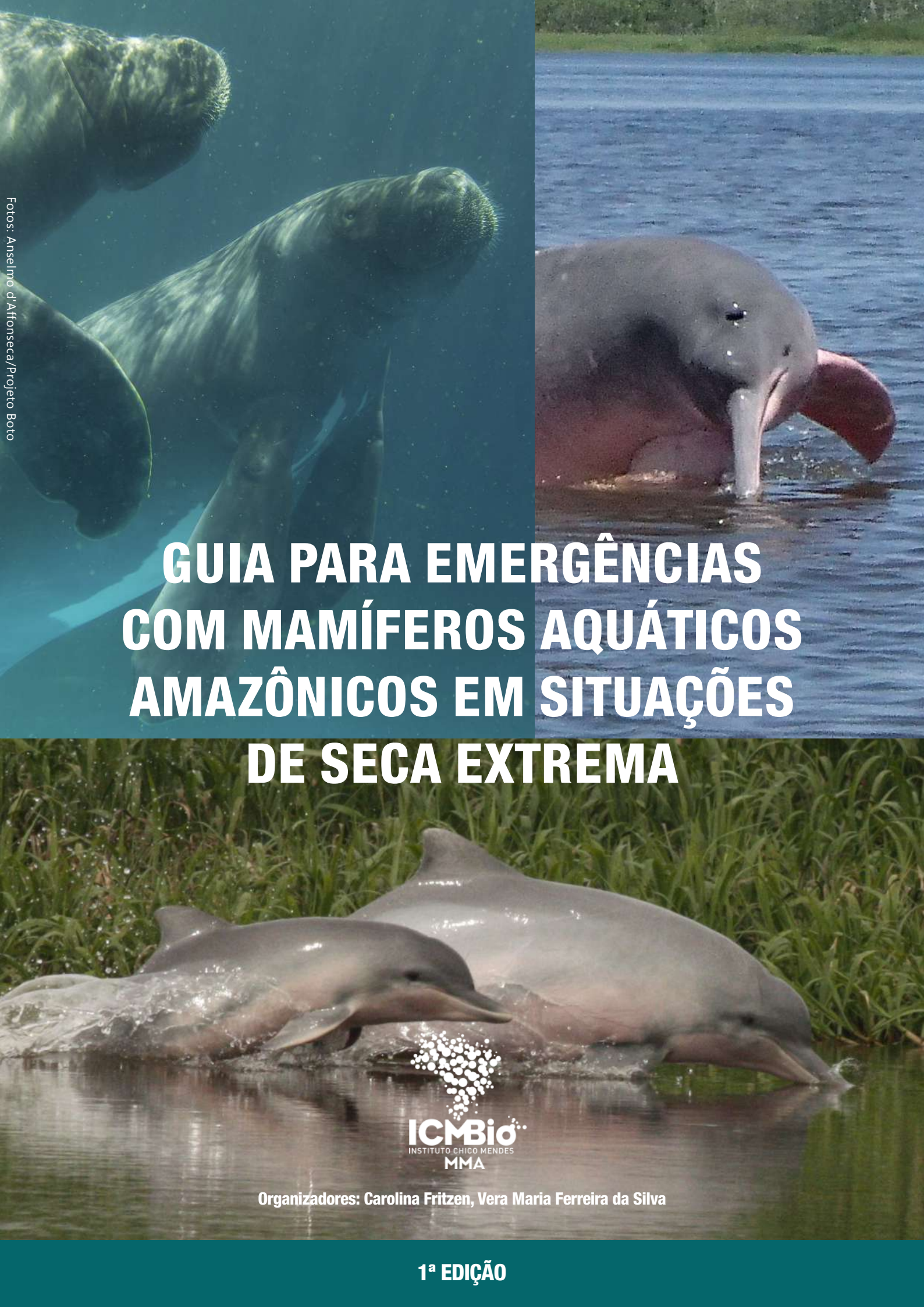




GUIA PARA EMERGÊNCIAS COM MAMÍFEROS AQUÁTICOS AMAZÔNICOS EM SITUAÇÕES DE SECA EXTREMA



Organizadores: Carolina Fritzen, Vera Maria Ferreira da Silva

1ª EDIÇÃO



GUIA PARA EMERGÊNCIAS COM MAMÍFEROS AQUÁTICOS AMAZÔNICOS EM SITUAÇÕES DE SECA EXTREMA

COMO CITAR A OBRA

FRITZEN, C.; DA SILVA, V. M. F. **Guia para Emergências com Mamíferos Aquáticos Amazônicos em Situações de Seca Extrema**. 1 ed. Brasília: ICMBio, 2025, 133 p.

Dados Internacionais para Catalogação na Publicação - CIP

Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Guia para Emergências com Mamíferos Aquáticos Amazônicos em Situações de Seca Extrema. / Carolina Fritzen, Vera Maria Ferreira da Silva. - 1ª edição.- Brasília: ICMBio, 2025

133 pp.: il. Color

ISBN Nº 978-65-5693-121-0

1. Guia. 2. Emergência climática. 3. Amazônia. 4. Golfinhos de rio.
5. Boto-vermelho. 6. Tucuxi. 7. Peixe-boi da Amazônia. 8. Guide.
9. Climate emergency. 10. Amazon. 11. River dolphins. 12. Amazon river dolphin.
13. Amazonian manatee. 14. *Inia geoffrensis*. 15. *Sotalia fluviatilis*.
16. *Trichechus inunguis*.

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**



GUIA PARA EMERGÊNCIAS COM MAMÍFEROS AQUÁTICOS AMAZÔNICOS EM SITUAÇÕES DE SECA EXTREMA

Organizadores

Carolina Fritzen: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (CMA) do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)

Vera Maria Ferreira da Silva: Laboratório de Mamíferos Aquáticos (LMA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Associação Amigos do Peixe-boi (AMPA)

Autores

Adriana Castaldo Colosio: Instituto de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos (IMA)

André Luis Martinelli Real dos Santos: Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial na Superintendência Regional de Manaus do Serviço Geológico do Brasil (SGB - CPRM)

Aricia Duarte Benvenuto: Laboratório de Patologia Comparada de Animais Selvagens (LAPCOM), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP)

Ayan Fleischmann: Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (IDSM)

Bruno Machado Leão: Petrobrás Transportes S.A. (TRANSPETRO)

Carolina Fritzen: CMA/ICMBio

Caroline Freitas Pessi: LAPCOM/FMVZ - USP

Claudia Barbosa de Lima Sacramento: Coordenação de Emergências Climáticas e Epizootias (COECE) do ICMBio

Cláudia Carvalho do Nascimento: Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus Litoral Paulista. Kanaloa Meio Ambiente

Cláudio L. S. Sampaio: Universidade Federal de Alagoas, Unidade Penedo

Fábia de Oliveira Luna: CMA/ICMBio

Fabiane Ferreira de Almeida: Aqua Viridi

Fernanda Loffer Niemeyer Attademo: Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal (PPGCA) da Universidade Federal Rural do semi-árido (UFERSA). CMA/ICMBio

Gabriel Gazzana Barros: Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Amazônica (CEPAM) do ICMBio

Gabriel da Cruz de Oliveira: LMA/INPA



Gisele de Castro Maciel Valdevino: LMA/INPA

Gislene Torrente Vilara: Laboratório de Física Aplicada, Materiais e Meio Ambiente do Instituto do Mar da Universidade Federal de São Paulo (LaFAMA/IMar/UNIFESP)

Haydée A. Cunha: Departamento de Genética, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (IBRAG), Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores (MAQUA), Faculdade de Oceanografia (FAOC) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Hernani Gomes da Cunha Ramos: Laboratório de Conservação e Ecologia Aplicada (LEAC), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). IMA

Ingrid Maria Furlan Oberg: CMA/ICMBio

Juliana Cristina Fukuda: CMA/ICMBio

Karen Lucchini: Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal (PPGBA), Laboratório de Ecologia, Comportamento e Conservação (LECC), Centro de Biociências da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). CMA/ICMBio

Lady Layana Martins Custódio: IDSM

Maiby Glorize da Silva Bandeira: Laboratório de Plâncton/INPA

Raize Castro Mendes: Aqua Viridi

Renan Gomes do Nascimento: Aqua Viridi

Rodrigo de Souza Amaral: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM)

Rodrigo de Souza Xavier: IDSM

Sannie Brum: Wildlife Conservation Society (WCS)

Selma Samiko Miyazaki: CMA/ICMBio

Thiago Straus Rabello: CMA/ICMBio

Tiago Felipe Souza Santos: Laboratório de Patologia Animal (LAPATO), Instituto de Medicina Veterinária (IMV) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Instituto Bicho D'água: conservação socioambiental (IBD)

Vera Maria Ferreira da Silva: LMA/INPA. AMPA

Waleska Gravena: Instituto de Saúde e Biotecnologia da Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Projeto Gráfico e Diagramação

Frederico Rodrigues de Sousa

Revisão

Carolina Fritzen
Frederico Rodrigues de Sousa
Juliana Cristina Fukuda
Vera Maria Ferreira da Silva
Waleska Gravena



SUMÁRIO

PREFÁCIO	12
INTRODUÇÃO	13
1. PRINCIPAIS LOCAIS COM RISCO DE MORTANDADE DE BOTOS E PEIXES-BOIS-AMAZÔNICOS	14
LAGOS DO AMAZONAS	14
LAGO TEFÉ	14
LAGOS BADAJÓS, PIORINI E ACARÁ	15
LAGO DE COARI	15
RIO PURUS E SEUS LAGOS	16
LAGO JARI	16
LAGO AYAPUÁ	17
RIO MADEIRA	17
BACIA TOCANTINS-ARAGUAIA	17
RIO ARAGUAIA	18
2. NÍVEIS DE ALERTA	20
3. CADEIA DE COMANDO	22
3.1. COMO ACIONAR O SISTEMA DE COMANDO DE INCIDENTES	22
3.2. DURANTE O INCIDENTE (NÍVEL VERMELHO)	22
4. PARCERIAS	26
5. VOLUNTARIADO	27
6. COMUNICAÇÃO AO PÚBLICO EXTERNO	29
7. LOGÍSTICA	31
8. ACESSO ÀS INFORMAÇÕES	33
9. ATIVIDADES - MELHORES PRÁTICAS	34
9.1. MONITORAMENTO AMBIENTAL	34
9.1.1. METEOROLOGIA E HIDROLOGIA	34
9.1.2. QUALIDADE DA ÁGUA	36
9.1.3. QUALIDADE DO AR	38
9.1.4. MONITORAMENTO DE ALGAS	39
9.1.5. MONITORAMENTO DE PEIXES	39



9.2 MONITORAMENTO COM BASE EM INFORMANTES LOCAIS	40
9.3 MONITORAMENTO DE FAUNA-ALVO	41
9.3.1 COMPORTAMENTO NORMAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E EM DISTRESSE	41
9.3.2 MONITORAMENTO EM SITUAÇÃO DE NORMALIDADE (NÍVEL VERDE, AMARELO E AZUL)	44
9.3.3 MONITORAMENTO EM SITUAÇÃO DE ALERTA (NÍVEIS LARANJA E VERMELHO)	47
9.3.4 MONITORAMENTOS DOS ANIMAIS REABILITADOS DURANTE A EMERGÊNCIA	48
9.4 RESGATE E MANEJO DE ANIMAIS VIVOS	49
9.4.1 PARÂMETROS NORMAIS DE SAÚDE DAS TRÊS ESPÉCIES	49
9.4.2 RESGATE E TRANSPORTE	49
9.4.3 REABILITAÇÃO (MANEJO <i>EX-SITU</i>)	52
9.5 MANEJO DE ANIMAIS MORTOS	60
9.5.1 MONITORAMENTO DOS ANIMAIS MORTOS	60
9.5.2 TRANSPORTE DAS CARCAÇAS	63
9.5.3 NECROPSIA E COLHEITA DE AMOSTRAS	64
9.5.4 MACERAÇÃO	70
9.5.5 DESTINAÇÃO DA CARCAÇA (PARA ESTUDOS E SANITÁRIA)	72
9.6 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL	73
BIBLIOGRAFIA	74
ANEXOS	81
ANEXO 1: INFORMAÇÕES A SEREM PREENCHIDAS PELO CANDIDATO AO VOLUNTARIADO, NO FORMULÁRIO DO ICMBIO	81
ANEXO 2: VALORES HEMATOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMAZÔNIA	82
ANEXO 3: ESCORE CORPORAL DO GOLFINHO COMUM (<i>DELPHINUS DELPHIS</i>), ADAPTADO DE JOBLON <i>ET AL.</i> (2014)	86
ANEXO 4: LISTA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS	87
ANEXO 5: EXEMPLOS DE FORMULÁRIOS UTILIZADOS DURANTE O INCIDENTE	91
ANEXO 6: MODELO DE PLANILHA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS EM PONTO DETERMINADO	95
ANEXO 7: MODELO DE PLANILHA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS	95
ANEXO 8: MODELO DE PLANILHA PARA TABULAR OS DADOS OBTIDOS EM CAMPO (MONITORAMENTO DE PONTOS DETERMINADOS)	96
ANEXO 9: MODELO DE PLANILHA PARA TABULAR OS DADOS OBTIDOS EM CAMPO (MONITORAMENTO EMBARCADO CONTÍNUO)	97
ANEXO 10: MODELO DE PLANILHA PARA TABULAR DADOS OBTIDOS EM CAMPO (EQUIPE)	98

ANEXO 11: FORMULÁRIOS PARA COMPILAR E DIGITALIZAR OS DADOS OBTIDOS EM CAMPO (ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO)	98
ANEXO 12: MODELO DE FICHA DE AVALIAÇÃO DE CARCAÇA	99
ANEXO 13: MODELO DE FICHA DE BIOMETRIA DE CETÁCEOS	100
ANEXO 14: MODELO DE FICHA DE BIOMETRIA DE SIRÊNIOS	101
ANEXO 15: MODELO DE FICHA DE NECRÓPSIA	102
ANEXO 16: MODELO DE FICHA DE COLHEITA DE AMOSTRAS (COD 2)	107
ANEXO 17: MODELO DE FICHA DE COLHEITA DE AMOSTRAS (COD 3 E 4)	108
ANEXO 18: DOSAGEM DE MEDICAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA REABILITAÇÃO DOS ANIMAIS	109
ANEXO 19: ORIENTAÇÃO DE FOTO-DOCUMENTAÇÃO EM NECRÓPSIAS	114
EXAME EXTERNO	114
EXAME INTERNO	121

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LAGO DE TEFÉ NAS ÉPOCAS DE CHEIA (ESQ.) E SECA EXTREMA (DIR.). FOTOS: RONAN TORRES E ACERVO CMA/ICMBIO, RESPECTIVAMENTE	15
FIGURA 2: ENCONTRO DO LAGO COARI COM O RIO SOLIMÕES, DURANTE A CHEIA. (IMAGENS OBTIDAS EM: HTTPS://AMAZONIA.ALTERVISTA.ORG/COARI/COARI_PT.HTML, SEM INFORMAÇÃO DE AUTOR)	16
FIGURA 3: CARTOGRAMA ILUSTRATIVO DE ALGUNS LAGOS DO RIO SOLIMÕES/AMAZONAS SUJEITOS A EFEITOS GRAVES DE EMERGÊNCIAS CLIMÁTICAS SOBRE OS MAMÍFEROS AQUÁTICOS	19
FIGURA 4: OS CINCO PILARES BÁSICOS DA ESTRUTURA DO SCI. (ADAPTADO DE AMORIM, 2023)	23
FIGURA 5: ESTRUTURA DO SCI DURANTE A EMERGÊNCIA EM TEFÉ, 2023. (FONTE: ADAPTADO DE ICMBIO, 2023)	24
FIGURA 6: ALGAS NO LAGO TEFÉ, EM SETEMBRO DE 2024. FOTO: ACERVO DO CMA/ICMBIO	39
FIGURA 7: PEIXES MORTOS EM DECORRÊNCIA DA SECA, NO LAGO TEFÉ, EM SETEMBRO DE 2024	39
FIGURA 8: SEQUÊNCIA DE MERGULHO DO BOTO-VELHO QUANDO VEM À SUPERFÍCIE PARA RESPIRAR; A) MERGULHO NORMAL E MOVIMENTO PRÓXIMO À SUPERFÍCIE; B) MERGULHO COM MAIOR PROFUNDIDADE (ADAPTADO DE PILLERI E GIHR, 1977)	42
FIGURA 9: GRUPOS DE TUCUXIS EM DESLOCAMENTO SINCRONIZADO. ILUSTRAÇÃO: FREDERICO RODRIGUES DE SOUSA	43
FIGURA 10: EXPOSIÇÃO DAS NARINAS DO PEIXE-BOI-AMAZÔNICO DURANTE RESPIRAÇÃO. OBSERVE QUE TODO O RESTANTE DO CORPO PERMANECE SUBMERSO	43
FIGURA 11: FLUXOGRAMA NORTEADOR, EM SITUAÇÃO IDEAL PARA A DECISÃO DE CAPTURA DE GOLFINHOS EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE EMERGÊNCIA	50
FIGURA 12: FLUXOGRAMA NORTEADOR, EM SITUAÇÃO IDEAL PARA A DECISÃO DE CAPTURA DE PEIXES-BOIS-AMAZÔNICOS EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE EMERGÊNCIA	51
FIGURA 13: AVALIAÇÃO CLÍNICO-VETERINÁRIA RECOMENDADAS DURANTE A REABILITAÇÃO E MONITORAMENTO VISANDO O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS	54
FIGURA 14: TRANSPORTE DE CARÇA AMARRADO À EMBARCAÇÃO. FONTE: ICMBIO 2023	63
FIGURA 15: MODELOS DE MACA QUE PODEM SER USADOS PARA TRANSPORTE ADEQUADO DOS ANIMAIS SELECIONADOS PARA NECROPSIA. (FIGURA MODIFICADA DE GERACI E LOUNSBURY, 1993)	63
FIGURA 16: TRANSPORTE DE CARÇA USANDO LONA. FONTE: ICMBIO 2023	64
FIGURA 17: PREPARAÇÃO PARA NECRÓPSIA EM CAMPO. FONTE: ICMBIO 2023	64
FIGURA 18: MEDIDAS DE BIOMETRIA DE CETÁCEOS	66
FIGURA 19: MEDIDAS DE BIOMETRIA DE SIRÊNIO	67
FIGURA 20: DISSECÇÃO DE CETÁCEOS. IMAGEM SUPERIOR. INCISÕES INICIAIS PARA REMOÇÃO DE PELE E GORDURA. IMAGEM INFERIOR. ABERTURA NA PAREDE LATERAL DO CORPO EM RELAÇÃO À ESTRUTURA ESQUELÉTICA. (FIGURA ADAPTADA DE GERACI E LOUNSBURY, 1993)	68

FIGURA 21: DISSECÇÃO E ANATOMIA INTERNA DE PEIXE-BOI. A) INCISÕES PARA DISSECÇÃO DO PEIXE-BOI; B) PRINCIPAIS ÓRGÃOS INTERNOS ANTES DA ABERTURA DA CAVIDADE PERICÁRDICA; C) PRINCIPAIS ÓRGÃOS INTERNOS APÓS A REMOÇÃO DO FÍGADO, INTESTINOS E HEMIDIAFRAGMA ESQUERDO (FIGURA RETIRADA DE GERACI E LOUNSBURY, 1993)	68
FIGURA 22: EXEMPLO DE RECIPIENTE PARA MACERAÇÃO COM DISPOSITIVO PARA ESCOAMENTO DA ÁGUA. FONTE: ADRIANA COLOSIO	71
FIGURA 23: LIMPEZA FINAL COM A REMOÇÃO DOS RESÍDUOS MOLES ADERIDOS NOS OSSOS. FONTE: ADRIANA COLOSIO	72
FIGURA 24: LOCAL DE SECAGEM DE OSSOS DE CETÁCEOS DO LABORATÓRIO DE NECROPSIA DO INSTITUTO BALEIA JUBARTE. FONTE: ADRIANA COLOSIO	72
FIGURA 25: EXEMPLO DE ARMAZENAMENTO EM CAIXA PLÁSTICA DO ESQUELETO LIMPO. FONTE: ADRIANA COLOSIO	72

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: NÍVEIS DE PREPARAÇÃO E EMERGÊNCIA E SUAS RESPECTIVAS SITUAÇÕES, COM AS ORIENTAÇÕES GERAIS A SEREM SEGUIDAS

21

TABELA 2: LISTA SUGERIDA DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DE PEIXES FORNECIDOS PARA A ALIMENTAÇÃO DE CETÁCEOS, SEPARADAS POR CATEGORIAS E PONTUAÇÃO DA QUALIDADE. (ADAPTADO DE NOLLENS *ET AL.*, 2018)

58

TABELA 3: DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS PARA CADA UMA DAS CLASSIFICAÇÕES DE DECOMPOSIÇÃO DA CARCAÇA ADAPTADA DE GERACI E LOUNSBURY (1993)

62

PREFÁCIO

Esta é a primeira edição do Guia para Emergências com Mamíferos Aquáticos Amazônicos em Situações de Seca Extrema, guia oficial do ICMBio para atuação em consonância com as políticas públicas federais para conservação da biodiversidade frente a mudanças e emergências climáticas. Ele busca trazer de forma simplificada as principais atividades que devem ser realizadas antes, durante e após a emergência. Como guia, ele está em contínua evolução e aprendizado, assim deve ser revisto e aperfeiçoado conforme novas informações forem sendo disponibilizadas e novas lições forem aprendidas.



INTRODUÇÃO

Os eventos de estiagem severa que assolaram a bacia Amazônica em 2023 são exemplos contundentes das consequências e impactos das mudanças climáticas globais, que afetam fortemente a região. Essas secas reduziram drasticamente o nível dos rios, afetando não apenas a flora e a fauna, mas também as comunidades humanas que dependem dos recursos naturais. Mamíferos aquáticos, como o quase ameaçado boto-tucuxi ou tucuxi (*Sotalia fluviatilis*)¹ e os ameaçados boto-vermelho (*Inia geoffrensis*)², e o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*)³ sofreram consequências devastadoras, com mortalidade expressiva de botos e tucuxis em áreas críticas. Os relatórios da Emergência de 2023 (ICMBio, 2023a e 2023b), contabilizam as mortes de 166 botos e 93 tucuxis nas regiões dos lagos de Tefé e Coari, 14 peixes-bois-amazônicos e 15 mamíferos aquáticos não-identificados no lago de Coari, todos no estado do Amazonas. Os números dos peixes-bois-amazônicos podem ser enganadores, pois, o registro reduzido de carcaças observado pode decorrer do fato deles serem animais muito caçados e usados para o consumo humano, sem que haja resquícios para contabilização. Por isso, a seca de 2023 pode ter impactado mais esta espécie, e as poucas mortes registradas sejam justificadas pela redução dos níveis dos rios e lagos, facilitando a ação de caçadores.

As condições climáticas extremas, com elevação da temperatura dos corpos d'água a valores nunca antes registrados na região (superior a 40°C), baixos níveis de água nos rios e lagos devido à falta de chuva e aumento da evaporação, altas temperaturas atmosféricas, elevada radiação solar, aumento de incêndios florestais e comprometimento da qualidade do ar, foram fatores críticos que contribuíram para a degradação dos habitats aquáticos, resultando

em estresse severo para essas espécies de mamíferos aquáticos, o que resultou nessa tragédia ecológica, e evidenciando a urgência de estratégias eficazes de monitoramento e resposta.

Diante desse cenário preocupante, o **Guia de Emergências com Mamíferos Aquáticos Amazônicos em Situações de Seca Extrema** foi desenvolvido com o propósito de fornecer orientações claras e práticas para a identificação, acionamento de responsáveis e manejo de emergências ambientais envolvendo os mamíferos aquáticos amazônicos. Esse Guia visa equipar profissionais e a sociedade em geral com informações necessárias para monitorar as condições dos rios e lagos de forma que se possa reconhecer os sinais de uma emergência de seca, implementar metodologias de monitoramento adequadas, e, quando necessário, acionar equipes capacitadas para conduzir intervenções de manejo, em especial as veterinárias, como atendimento, resgate e, se necessário, necropsia dos mamíferos aquáticos afetados.

O guia está organizado de forma a oferecer uma abordagem passo a passo em emergências, cobrindo desde o momento de monitoramento pré-emergência e a identificação inicial dos sinais de estresse nos mamíferos aquáticos até ações específicas de intervenção, manejo e monitoramento pós-emergência. Inclui também orientações detalhadas sobre o monitoramento ambiental e comportamental dos mamíferos aquáticos, protocolos para o atendimento veterinário em campo, e procedimentos para o resgate e necropsia, garantindo uma resposta rápida e eficaz em eventos críticos. A implementação dessas orientações é crucial para mitigar os impactos das secas extremas e preservar as populações de mamíferos aquáticos da Amazônia.

¹ O tucuxi é considerado quase ameaçados no Brasil (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2022), porém Em Perigo pela lista da IUCN (da Silva *et al.*, 2020)

² O boto-vermelho é considerado Em Perigo no Brasil (MMA, 2022) e pela lista da IUCN (da Silva *et al.*, 2018b)

³ O peixe-boi-amazônico é considerado Vulnerável no Brasil (MMA, 2022) e pela lista da IUCN (Marmontel *et al.*, 2016)



1. PRINCIPAIS LOCAIS COM RISCO DE MORTANDADE DE BOTOS E PEIXES-BOIS-AMAZÔNICOS

Uma das formas de direcionar os trabalhos das ações de emergência é prever onde estão os maiores riscos de ela ocorrer. Por este motivo, apresentamos, aqui, os locais de possível ocorrência já identificados, sendo que na Figura 3 são apresentados alguns lagos do rio Solimões com maior risco de sofrerem com emergências climáticas.

LAGOS DO AMAZONAS

Na bacia Amazônica ocorrem dois tipos de lagos, os lagos de terra firme e os lagos de várzea. Na várzea, existem milhares de lagos de diferentes formatos e profundidades, separados por antigas barreiras, mas que são periodicamente interligados entre si e com o canal do rio principal. Os grandes lagos são permanentemente conectados com os rios principais por um canal longo e profundo regionalmente chamado de "furos". Estes fazem com que o nível da água dos lagos siga o do rio, exceto durante os períodos de secas extremas. Nesses períodos, os lagos são drenados ao ponto de medirem poucos km quadrados de lâmina d'água, e com profundidade de apenas um metro (Irion *et al.*, 1997) ou menos. Outro tipo de lago são os de terra firme; esses lagos, na sua maioria, são lagos de Ria. Ria é um acidente geomorfológico que se apresenta como um vale fluvial no entorno da foz de um rio, em que o vale costeiro permanece submerso sob as águas (Gutierrez, 2012). De modo geral, esses vales são rasos, com pouca profundidade e tendem a secar muito durante os períodos de vazante do rio principal.

Durante os períodos de águas baixas (estação seca), a profundidade do rio Solimões é muito reduzida (em períodos normais 7-10m) e em secas extremas pode apresentar valores bem mais baixos, quando os campos alagados são drasticamente drenados e surgem extensas áreas de praias ou bancos de areia nas margens dos canais e ilhas (Goulding *et al.*, 2003).

Ao longo das margens dos principais rios da bacia Amazônica diversos lagos são considerados urbanos por constituírem um subespaço da cidade em que estruturas flutuantes diversas efetuam o papel de residências, comércio e instituições públicas, além de terem em suas margens cidades de importância econômica para o Estado. Grande parte desses flutuantes não possuem tratamento de efluentes sendo os dejetos humanos liberados diretamente na água.

Tanto os lagos de várzea quanto os de terra firme são importantes para os golfinhos fluviais, principalmente fêmeas de boto-vermelho e seus filhotes, que permanecem em maior proporção durante a maior parte do ciclo hidrológico nesses ambientes (Martin e da Silva, 2004).

Os peixes-bois-amazônicos, por sua vez, permanecem nos lagos de várzea se alimentando durante os períodos de enchente e cheia, quando as plantas aquáticas e semiaquáticas são mais abundantes, e se deslocam para áreas mais profundas denominadas de 'poço' em lagos e canal dos rios onde permanecem durante o período de águas baixas ou seca (Best, 1984; Amaral *et al.*, 2023). Com as secas extremas na região, a redução do volume de água fornece aumento na oportunidade de acesso a esses animais, que ficam mais vulneráveis, tornando-os presa fácil para a caça indiscriminada.

LAGO TEFÉ

O lago Tefé (Figura 1) é um lago de Ria, formado pelo rio Tefé, afluente da margem direita do rio Solimões. O rio Tefé possui cerca 350 km de extensão e o lago tem cerca de 60 km de comprimento e 7 km de largura próximo a cidade de Tefé (Fleischmann *et al.*, 2024) durante as águas altas. O lago de Tefé apresenta água preta durante a maior parte do ano. Durante o período das águas altas (maio, junho), as águas barrentas do rio Solimões podem invadir o lago e alterar sua coloração em até pelo



menos a metade da sua extensão (Ayres, 1993). Durante a seca extrema de 2023, a profundidade do lago, em uma área que abrangeu mais de 8km de extensão, chegou a menos de 0,5m (Fleischmann *et al.*, 2024).



Figura 1. Lago de Tefé nas épocas de cheia (imagem superior) e seca extrema (imagem inferior). Fotos: Ronan Torres e Acervo CMA/ICMBio, respectivamente.

Embora o lago Tefé abrigue um número relevante de botos e tucuxis e tenha registro de peixe-boi, sofreu nas secas extremas de 2005 e 2010 reduções drásticas na sua área e profundidades, no entanto, não houve registros de mortandade desses mamíferos aquáticos nesses períodos.

LAGOS BADAJÓS, PIORINI E ACARÁ

Os lagos Badajós, Piorini e Acará estão localizados no município de Codajás, Estado do Amazonas.

Durante a seca extrema de 2023, o lago Badajós registrou uma redução de 92% na sua área, que associado a baixa profundidade, contribuiu para as altas temperaturas da água registradas nesse período (Fleischmann *et al.*, 2024). O lago Badajós, em condições normais apresenta uma área de cerca (ca.) de 246 km², comprimento máximo de 68 km e largura máxima de 10km.

O lago Piorini em períodos hidrológicos normais apresenta uma área de ca. 324 km², com comprimento máximo de 68 km e largura máxima de 11 km.

O lago Acará tem uma área de 57 km², comprimento máximo de ca. 39 km e largura máxima de ca. 3 km.

Todos esses lagos têm registro de botos e tucuxis e provavelmente deve ocorrer também peixe-boi durante os períodos de cheia.

LAGO DE COARI

O lago de Coari (Figura 2) apresenta similaridades com o lago de Tefé quanto ao seu tamanho e geomorfologia (Fleischmann *et al.*, 2024); é formado pelo rio Coari e seus afluentes, os rios Urucu e o Arauá, que deságuam na margem direita do rio Solimões, onde está localizada a cidade de Coari, Amazonas. O lago de Coari possui cerca de 530 km de extensão e águas do tipo água preta, apesar de fazer parte da bacia do Rio Solimões, um rio de água branca. Em frente à cidade de Coari, do porto até o outro lado da margem, durante o período de águas altas (cheia) possui cerca de 2,6 km de largura. Durante a seca extrema de 2023 grandes extensões do lago chegaram a profundidades menores de 0,5m e uma redução de 75% da sua área normal (Fleischmann *et al.*, 2024). Durante a seca de 2005, uma equipe do INPA visitou o lago Coari onde encontrou algumas carcaças nas margens, sendo a maioria de tucuxi. Na seca extrema de 2010, mesmo com o nível das águas do lago em cotas mínimas, não houve registro de mortandade de golfinhos ou peixe-boi.



Figura 2. Encontro do lago Coari com o rio Solimões, durante a cheia. (Imagens obtidas em: https://amazonia.altervista.org/coari/coari_pt.html, sem informação de autor).

RIO PURUS E SEUS LAGOS

O rio Purus é um importante afluente da margem direita do rio Amazonas com aproximadamente 3.200 km de extensão. Ao longo da sua calha, apresenta extenso número de meandros e na ampla área de planícies alagáveis existem milhares de lagos, sendo vários deles considerados lagos de Ria, sujeitos a grandes influências do pulso de inundação que ocorre sazonalmente nos rios da região. Junto com o rio Juruá apresentam a maior área de planícies alagáveis que qualquer outro grande tributário do rio Amazonas. Só na bacia do Purus existem aproximadamente 40.000 km² de áreas alagáveis (Goulding *et al.*, 2003). Durante os meses de seca o rio chega a cerca de 1m de profundidade dificultando a navegação em vários trechos. Alguns dos maiores lagos como Ayapuá e Cuianã secam quase que completamente durante os períodos de seca ou tem o acesso bloqueado com extensas áreas sem água.

O rio Purus e seus lagos são historicamente conhecidos pela abundância de peixes-bois, que foram caçados indiscriminadamente desde o Brasil colonial até sua proteção na década de 1960 (Best e da Silva, 1989) e ainda são caçados oportunisticamente ou para subsistência (Souza, 2015).

Entrevistas realizadas durante Expedições do CMA/ICMBio que ocorreram entre 2000 e 2002 identificaram que nesse rio especificamente alguns moradores continuavam caçando os peixes-bois em quantidades que não condiziam com caça para subsistência, utilizando de redes de espera e fechando partes do rio para capturar vários animais em um único dia, durante seus períodos de migração, (Luna, pers. comm). Essa técnica, embora diferente do pari, que fechava os rios com hastes de madeira, se assemelha na forma de captura de um número elevado de animais de uma única vez, já que fecham a passagem durante os períodos migratórios, Luna (per. comm). Após as secas extremas de 2005 e 2010, entrevistas realizadas com moradores da RDS Piagaçu-Purus, revelaram a caça de peixes-bois-amazônicos com centenas de indivíduos mortos pelos moradores de diversas comunidades na área (AMPA, não publicado). Em 2023, em entrevistas com moradores locais, Souza (pers. comm.) estimou mais de 400 peixes-bois-amazônicos mortos no lago Ayapoá. Um levantamento sobre estimativas de densidade populacional de boto-vermelho e tucuxi, feito no baixo Purus em 2012, revelou que esse rio abriga uma das maiores densidades já estimadas desses golfinhos na região (14,5 boto/km² e 17,14 tucuxi/km² (Pascoalini *et al.*, 2021).

LAGO JARI

O lago Jari faz parte do sistema de lagos que existem no interflúvio dos rios Purus e Madeira e é formado pelo rio Jari, um rio de água preta. O lago Jari está inserido no Parque Nacional das Nascentes do lago Jari, que protege a bacia do rio de mesmo nome. É um importante tributário do curso médio do rio Purus, junto com seus recursos naturais e fauna associada. Também é um importante corredor ecológico da região entre o Purus e o Madeira em combinação com o Território Indígena (TI) Apurinã do Igarapé Tauamirim (Goulding *et al.*, 2003) As localidades mais próximas são Beruri, Manicoré e Tapauá.



LAGO AYAPUÁ

O lago Ayapuí está localizado no baixo curso do rio Purus, na Reserva Estadual de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDSPP), com cerca de 1.008.167 hectares, no município de Beruri. A RDSPP incorpora a Área de Proteção Ambiental do Médio Purus "lago do Ayapuí", na TI da etnia Mura com várias aldeias e mais de 10 comunidades não indígenas em área que abrange parte dos municípios de Anori, Beruri e Tapauá, localizados às margens do rio Purus e parte do município de Coari, às margens do rio Solimões.

Em geral, a pluviosidade média na região é de 2600mm/ano, com distribuição sazonal das chuvas e maior concentração entre fevereiro e junho e as menores de julho a outubro (Waldez e Vogt, 2009). O nível das águas nessa região pode variar cerca de 12 m entre a enchente e os menores níveis de vazante sendo que durante as secas extremas, perde o acesso ao canal principal e pode secar ficando com uma lâmina d'água muito reduzida e extremamente rasa.

O mesmo fenômeno é observado nos lagos Paricatuba, Cuianã e em outros lagos menores ao longo da calha do rio Purus.

RIO MADEIRA

A bacia do rio Madeira ocupa uma extensão duas vezes superior a qualquer outra bacia na região amazônica, cobrindo uma área de 1.380.000 km², distribuída em territórios do Brasil, da Bolívia e do Peru (Goulding *et al.*, 2003). Percorre mais de 3.300 km desde as suas nascentes até desaguar no rio Amazonas. O período mais chuvoso concentra-se entre os meses de janeiro a março e a vazante do rio se inicia entre o final do mês de maio ou início de junho; o período de baixa vazão estende-se até o mês de novembro (de Queiroz 2013). Ainda, segundo esse autor, a amplitude média da flutuação do nível do rio é de 10,8 a 12,4 m, mas entre secas e cheias extremas pode oscilar entre 15,4 e 21,8 m, com valores de vazão entre 2.322 e 47.236 m³.s⁻¹ calculadas a partir do histórico das cotas medidas no Porto do Cai n'Água, em Porto Velho, entre 1967 e 2005.

É um rio de 'água branca' e com alta concentração de sedimentos em suspensão, com ca. 15 ppm na vazante e >350 ppm na enchente (Goulding, 1979, Junk *et al.*, 2014). Os parâmetros limnológicos e hidrológicos do rio Madeira foram drasticamente alterados com a construção nas décadas 1980 da Usina Hidrelétrica de Samuel (UHE) e de 2020 das UHEs Jirau e Santo Antônio (<https://pt.aguasamazonicas.org/bacia/baciasprincipais/madeira>).

Não existem registros históricos de peixes-bois-amazônicos nem do boto-tucuxi ao longo do rio Madeira acima da cachoeira de Teotônio, hoje alagada pelas UHEs de Jirau e Sto. Antônio, mas foi identificada molecularmente a ocorrência das duas espécies de boto-vermelho (*I. geoffrensis* e *I. boliviensis*) e a existência de híbridos entre essas duas espécies em trechos das antigas corredeiras, e atualmente dentro dos reservatórios e abaixo de Jirau até a cidade de Borba (Gravena *et al.*, 2015).

BACIA TOCANTINS-ARAGUAIA

O rio Tocantins é um rio de águas claras, formado pelos rios Alma e Maranhão, cujas nascentes estão localizadas no Brasil central. Percorre cerca de 2400 km até a sua foz, na Baía de Marajó (Barthem e Schwassmann, 1994). Seu principal afluente é o rio Araguaia, que depois de percorrer cerca de 720 km, se divide na região da Ilha do Bananal e desemboca na margem esquerda do rio Tocantins, drenando uma área de 365 mil km² em um percurso total de 2.115 km (Goulding *et al.*, 2003).

A construção da UHE de Tucuruí iniciada em 1974 e inaugurada em 1984 isolou os botos que ocorrem nessa bacia separando-os da população abaixo da barragem. Ao longo do rio Tocantins foram construídas várias usinas hidrelétricas que isolaram alguns grupos de botos nos respectivos reservatórios (da Silva *et al.*, 2023). Em 2014, Hrbeck *et al.*, descreveram uma nova espécie de boto denominado de *Inia araguaiaensis*, totalmente limitada ao território brasileiro. Nessa bacia não ocorre tucuxi (*Sotalia fluviatilis*), nem o peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*).



As principais ameaças afetando os botos nessa bacia são: as hidrelétricas construídas, as planejadas ou em construção ao longo do rio Tocantins, bombeamento de água para irrigação que ocorre também durante os período de águas baixas, principalmente no rio Araguaia e seus afluentes, interação negativa com as atividades de pesca esportiva e pesca de subsistência, mortandade intencional com arma de fogo, turismo desordenado e tráfego de embarcações velozes (lanchas e jet-skis) mesmo durante a seca, contaminação dos corpos d'água por agrotóxicos e desmatamento das margens dos rios e lagos.

RIO ARAGUAIA

A bacia do Araguaia apresenta 4 a 5 meses de períodos secos (junho a agosto) e o período chuvoso é de outubro a abril. É dividido em 3 trechos: alto, médio e baixo. O alto Araguaia cobre uma extensão de ca. de 450 km, percorridos em terras altas da Serra do Caiapó, onde nasce (Cantarelli e Alves, 1999); o médio Araguaia tem uma extensão de 1505 km percorrendo sobre uma planície larga e de baixa declividade, que alaga por grandes extensões durante o período de águas altas/enchentes. Durante a estação de seca, apresenta canal sinuoso, meandros e ilhas, com ocorrência de extensos bancos de areia.

O baixo Araguaia é caracterizado pela presença de travessões rochosos, canal mais retilíneo, mas levemente sinuoso.

Nos 256 km de extensão da planície do Araguaia foram quantificados 293 lagos de 10 categorias: lagos de canal abandonado, canal abandonado encadeado, *oxbow* (em forma de ferradura), *oxbow* colmatados, *oxbow* composto, espira de meandro, espira de meandro composta, diques marginais, vale bloqueado e lagos de acreção lateral. A profundidade dos lagos do rio Araguaia varia na estação seca entre 0,3m e 4,55m e na estação de cheia entre 2,7m e 7,75m (de Moraes *et al.*, 2005).

O boto-do-Araguaia ocorre ao longo de toda extensão do Rio Araguaia e em diversos lagos, em diferentes densidades conforme a época do ano. Cerca de mais de 10 lagos ocorrem na APA Meandros do rio Araguaia e foram registrados botos nos lagos dos Tigres, Montaria, Luiz Alves, Cocal e Varal.

Embora não tenha sido registrado mortandade de botos-do-Araguaia na seca de 2023, as condições dos rios e lagos da bacia do Araguaia são bastante parecidas com as de diversos rios e lagos da bacia do Solimões, sugerindo que se eventos de secas extremas persistirem, os botos-do-Araguaia podem sofrer mortandade em níveis similares ao já registrados em Tefé e Coari.

Lago dos Tigres: é o lago mais famoso do Araguaia e situa-se próximo a cidade de Britânia, cerca de 306 km da capital de Goiás, Goiânia. É formado pelo rio Água Limpa, afluente do rio Vermelho, tributário do Araguaia, todos de águas claras. O lago tem cerca de 37 km de extensão e 50 km² de área. A profundidade média mínima e máxima do lago registrada ao longo dos meses foi de 1,77 - 4,28 m; transparência 0,32- 0,53 m e 23,9 – 32,01°C de temperatura da água (da Silva *et al.*, 2016).

Lago Montaria: situado na margem esquerda do Araguaia, ao sul do rio Crixás, é um lago de águas claras, típico do chamado lago de canal abandonado. Apresenta uma área de 0,82 km² na seca e 14,19 km² na cheia; durante a seca seu perímetro é de 22,57 e na cheia de 50,82 km; o maior comprimento registrado foi de 3,62 e maior largura 4,19 km (de Moraes *et al.*, 2005).

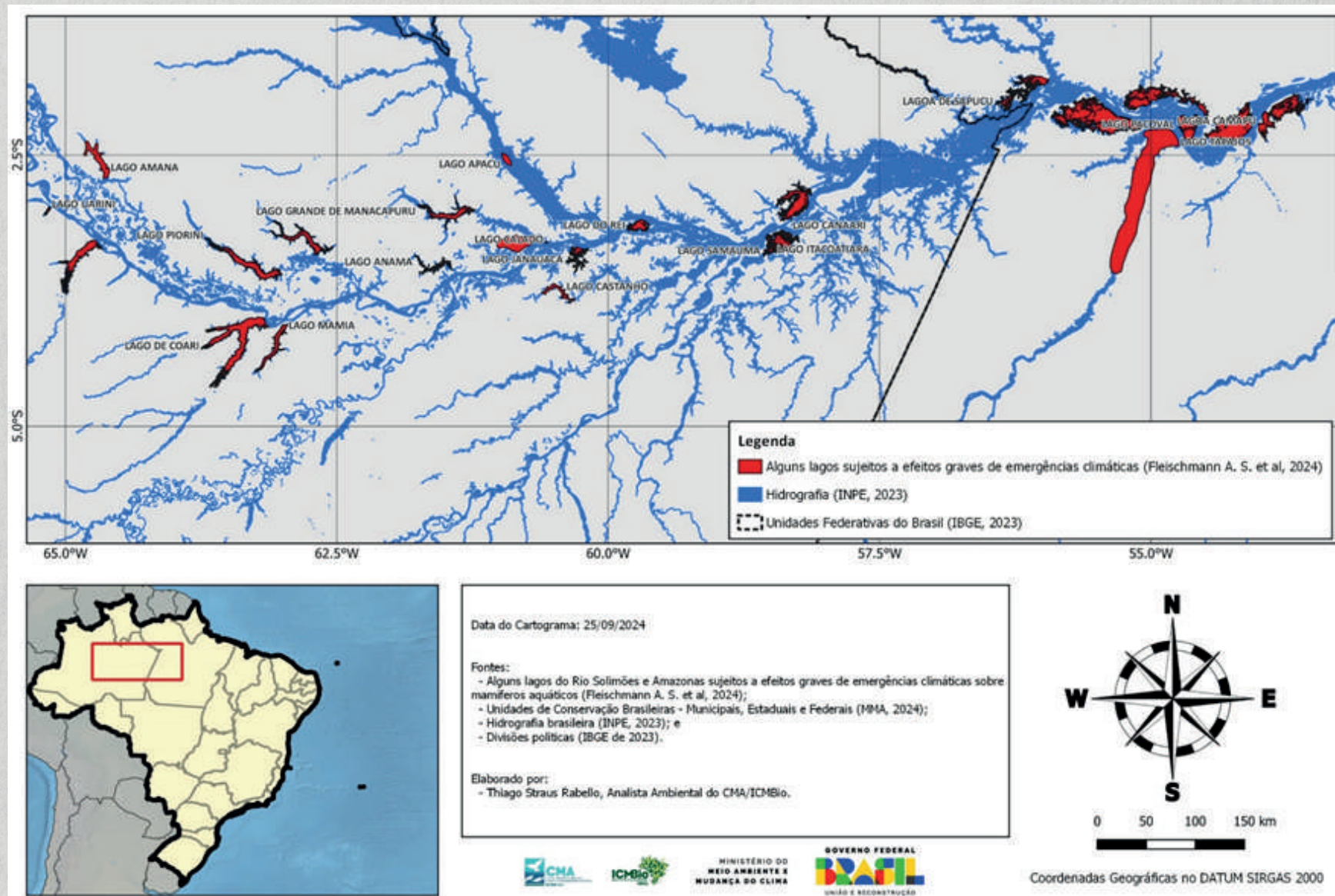


Figura 3. Cartograma ilustrativo de alguns lagos do rio Solimões/Amazonas sujeitos a efeitos graves de Emergências Climáticas sobre os mamíferos aquáticos.

2. NÍVEIS DE ALERTA

O uso de níveis de alerta é uma forma simples de nos organizarmos para as emergências climáticas com os mamíferos aquáticos na Amazônia. Cada nível é definido com base em um número de critérios e neles são determinadas diferentes atividades a serem executadas.

Para este Guia, são considerados cinco níveis de preparação e alerta (Tabela 1), sendo que o verde e o azul são momentos pré e pós-alerta, respectivamente:

Nível Verde: As condições ambientais sugerem baixas possibilidades de ocorrência de eventos de estresse ambiental com mamíferos aquáticos amazônicos, em ciclos hidrológicos com secas típicas.

Nível Amarelo: As condições ambientais sugerem possibilidade de ocorrência de eventos de estresse ambiental para mamíferos aquáticos amazônicos em ciclos hidrológicos devido à estiagem.

Nível Laranja: As condições ambientais sugerem perigo de ocorrência de eventos com mamíferos aquáticos amazônicos devido à estiagem, requerendo uma maior vigilância devido à possibilidade de evolução dos riscos.

Nível Vermelho: As condições ambientais indicam real perigo, com ocorrência confirmada da emergência e instalação do SCI.

Nível Azul: As condições ambientais e da fauna-alvo começam a retornar ao normal, quando as chuvas recomeçam ou os níveis dos rios e lagos voltam a subir.



Tabela 1. Níveis de preparação e emergência, e suas respectivas situações, com as orientações gerais a serem seguidas.

Nível	Situação	Orientação
Verde	- Localidades com parâmetros dentro da normalidade - Nível dos rios dentro da normalidade para a época em questão - Animais com comportamento considerado normal	- Realizar monitoramento dos indicadores físicos e biológicos com periodicidade - Realizar trabalhos de sensibilização e identificação de informantes-chave - Realizar os monitoramentos dos animais-alvo quanto a ocorrência e comportamento normal e anormal - Mapear e manter atualizadas as informações sobre recursos humanos, financeiros, materiais, equipamentos e logística nas diferentes localidades possivelmente afetadas - Realizar capacitações periódicas e treinamentos com os diferentes públicos para ações durante a emergência
Amarelo	- Possibilidade moderada de ocorrência de estiagem severa ou extrema - Aumento pontual e recorrente da temperatura da água. - Níveis dos lagos abaixo da média histórica em 1º de setembro - Sem registro de fauna aquática morta ou em sofrimento - Lago que atinja mais de 37°C em toda sua coluna d'água	- Intensificar a frequência dos monitoramentos de indicadores físicos e biológicos - Intensificar a frequência dos monitoramentos dos animais-alvo quanto a ocorrência e comportamento anormal - Identificar as potenciais áreas críticas para o período - Contatar e colocar em situação de alerta os informantes-chave e parceiros - Se necessário, fazer a reciclagem dos potenciais voluntários e agentes que possam vir a atuar na emergência
Laranja	- Seca prolongada sem previsão de chuva - Aumento difuso da temperatura da água - Níveis dos lagos abaixo da média histórica para a época. - Níveis dos lagos permanecem baixando. - Alteração no padrão de comportamento e/ou movimentação dos animais - Aparecimento de animais mortos fora do padrão para a região	- Manter os monitoramentos de indicadores - Reforçar ações de sensibilização - Informar a população sobre o perigo do consumo de animais mortos - Deslocar parceiros/equipes para reforçar os monitoramentos - Priorizar o atendimento de animais vivos em distresse - Translocar animais em curtas distâncias (lago para a calha ou rio principal, ou para condições <i>ex-situ</i>) - Mobilizar parceiros para o manejo correto dos animais mortos, incluindo necrópsias e descarte correto das carcaças
Vermelho	- Alta mortalidade de animais - Variação da temp. do corpo d'água acima de 8°C no dia. - Três dias seguidos com forte insolação e sem chuva - Baixa profundidade do corpo d'água (<1m). - Formação de canais cada vez mais estreitos	- Instituir o Sistema de Comando de Incidente (SCI) - Intensificar as atividades descritas para o item laranja, sob orientação do SCI
Azul	- Diminuição do número de animais encontrados mortos - Início das chuvas ou do volume das águas dos rios e lagos	- Soltar os animais reabilitados próximos aos locais das capturas - Monitorar os animais reabilitados no ambiente natural

3. CADEIA DE COMANDO

3.1. COMO ACIONAR O SISTEMA DE COMANDO DE INCIDENTES

Considerando as diferentes realidades de um Bioma tão diverso, o acionamento do Comando de Incidentes, quando se observam riscos para mamíferos aquáticos, se torna um desafio. Na Amazônia, as instituições federais com maior capilaridade são o Exército Brasileiro e o ICMBio, resultando que a maioria dos relatos de emergências ocorrendo com mamíferos aquáticos amazônicos pode ser iniciada após comunicação a estas entidades. Os órgãos ambientais estaduais, incluindo suas Unidades de Conservação, também são importantes neste aspecto. Alguns estão mais avançados nos trabalhos de prevenção e combate à emergência, como no Amazonas e o Pará, onde o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (IPAAM) e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis do Pará (Ibama/PA) são, respectivamente, pontos focais para comunicação de possíveis emergências dentro da sua área de atuação. Na estrutura do ICMBio e do Ibama existem coordenações específicas que têm a atribuição de declarar um incidente.

Uma linha clara de comunicação, entre as equipes, as autoridades locais e outras partes interessadas, deve ser estabelecida, trazendo transparência ao processo e facilitando a tomada de decisão. Deste modo, para que as ações sejam exitosas é necessário a implementação de um Posto de Comando ou Comando Unificado a depender do cenário apresentado.

O Comando de Incidente é instalado durante o nível vermelho, na emergência em si. No caso de mamíferos aquáticos ameaçados, o acionamento do Sistema de Comando de Incidentes (SCI) no ICMBio, se inicia com a instrução do processo a partir do preenchimento do formulário 201 e encaminhamento ao setor responsável dentro do ICMBio, que decidirá pela instauração SCI ou pela realização de outras atividades de monitoramento prévias ao Incidente.

3.2. DURANTE O INCIDENTE (NÍVEL VERMELHO)

Para entender como funciona o Sistema de Comando do Incidente, trazemos um pouco do seu histórico, princípios e pilares. Inicialmente proposto para combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição Brasileira, o SCI é uma excelente ferramenta para utilização em emergências de diversas naturezas, utilizado nos Estados Unidos há mais de 30 anos em serviços de emergência e não emergência, governamentais ou não. Ele é uma ferramenta de gerenciamento de incidentes padronizado, que permite a seu usuário adotar uma estrutura organizacional integrada para suprir as complexidades e demandas de incidentes únicos ou múltiplos, independentemente da localização do incidente (Decreto 8.127, de 2013).

O SCI adota quatorze princípios de gerenciamento padronizados: Terminologia comum; Organização modular; Gerenciamento por objetivos; Plano de ação de incidente; Maneabilidade da amplitude de controle (ou amplitude administrativa); Locais e instalações apropriadas e padronizadas; Gerenciamento coordenado dos recursos; Comunicações integradas; Estabelecimento e transferência de comando; Comando unificado; Cadeia de comando e Unidade de Comando (controle); Efetivo controle dos recursos; Mobilização e desmobilização de recursos; Gerenciamento de informações e de inteligência (de Amorim, 2023).

A flexibilidade do SCI é um ponto importante para ser utilizado nas emergências com mamíferos aquáticos, pois permite agir em incidentes de diferentes tamanhos, que diversas organizações governamentais ou não se unam em um gerenciamento comum, fornece suporte logístico e administrativo para que o pessoal operacional possa realizar suas atividades e, em especial, reduz a duplicidade de esforços, tornando-o mais custo-efetivo.

A estrutura organizacional de resposta (EOR) do Sistema de Comando de Incidentes (SCI) é um sistema modular e flexível, que pode ser ajustado durante a emergência, sendo expandido ou reduzido conforme a complexidade do incidente, a disponibilidade de recursos e pessoal, com o objetivo de garantir maior assertividade nas ações e otimizar a alocação de recursos, reduzindo custos operacionais. Essa estrutura é especialmente relevante na resposta a emergências envolvendo mamíferos aquáticos, onde a rápida adaptação é crucial para o sucesso das operações de monitoramento, resgate, tratamento, necropsia e destinação dos animais. A estrutura do SCI (Figura 4) é baseada em cinco pilares básicos: Comando, Operações, Planejamento, Logística e Administração e Finanças, promovendo uma resposta coordenada e eficaz aos incidentes, garantindo que todas as ações sejam executadas de maneira integrada e eficiente.

Plano de Ação do Incidente (PAI) para alcançar os objetivos de compreensão e minimização de danos do incidente, coletar e analisar informações, manter o status dos recursos e documentação para registros futuros. Além disso, o PAI facilita a transmissão de informações críticas sobre o status da resposta em si. No Anexo 5 estão apresentados modelos de formulários que são preenchidos por este setor, adaptados ao trabalho do ICMBio.

A seção de logística fornece o suporte, recursos e outros serviços necessários para que os objetivos do incidente sejam alcançados. Para auxiliar o setor de logística, os materiais a serem utilizados estão listados no Anexo 4, separados por atividades.

A seção de administração e finanças monitora os custos relativos ao funcionamento do sistema de comando do incidente, incluindo contabilidade,

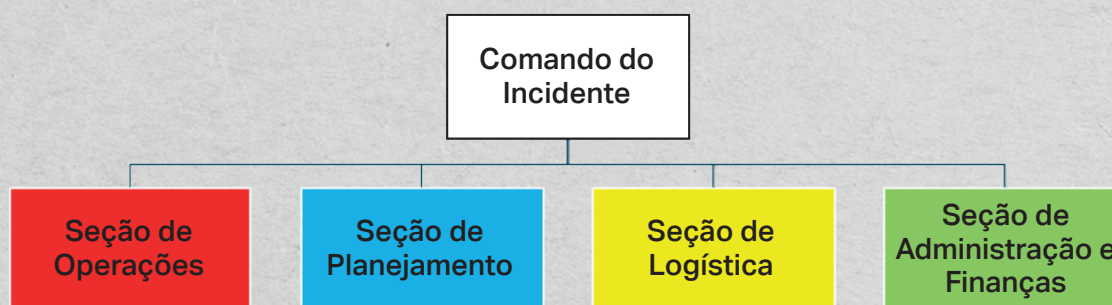


Figura 4. Os cinco pilares básicos da estrutura do SCI. (Adaptado de Amorim, 2023)

O Comando do Incidente define os objetivos e as prioridades, sendo o principal responsável pela coordenação das ações que visem compreender e minimizar o incidente. Conforme o Incidente se intensifica, novos módulos surgem (Figura 5), como a Assessoria de Comunicação do Comandante (*Public Information Officer* - PIO), que integra a equipe de comando e alinha as comunicações ao cenário geral do incidente.

A seção de operações realiza as operações táticas (finalísticas) relacionadas ao incidente, direcionando os recursos táticos, atividades e organização.

A seção de planejamento prepara e documenta o

aquisição, registros e análise de custos. Ela também pode estar responsável pela captação de recursos para apoio ao incidente. Na Figura 5, a seção aparece como Finanças/Doações, demonstrando a adaptabilidade do Sistema.

A organização modular do SCI 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 finalísticas. No caso, a proteção à fauna, seja monitoramento, resgate, tratamento, necropsia e destinação, encontra-se subordinada à seção de Operações, sendo que a definição da organização da resposta à fauna é de responsabilidade do

Comandante do Incidente e do Chefe da Seção de Operações. Para ilustrar, apresentamos a estrutura do SCI estabelecida na Cidade de Tefé, Estado do Amazonas, no ano de 2023 (Figura 5).

Todos os órgãos ambientais – Ibama, ICMBio, OEMAs – e não-governamentais que estão participando diretamente do incidente devem 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.

animais e à segurança das pessoas envolvidas. Nesse local são 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. 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.

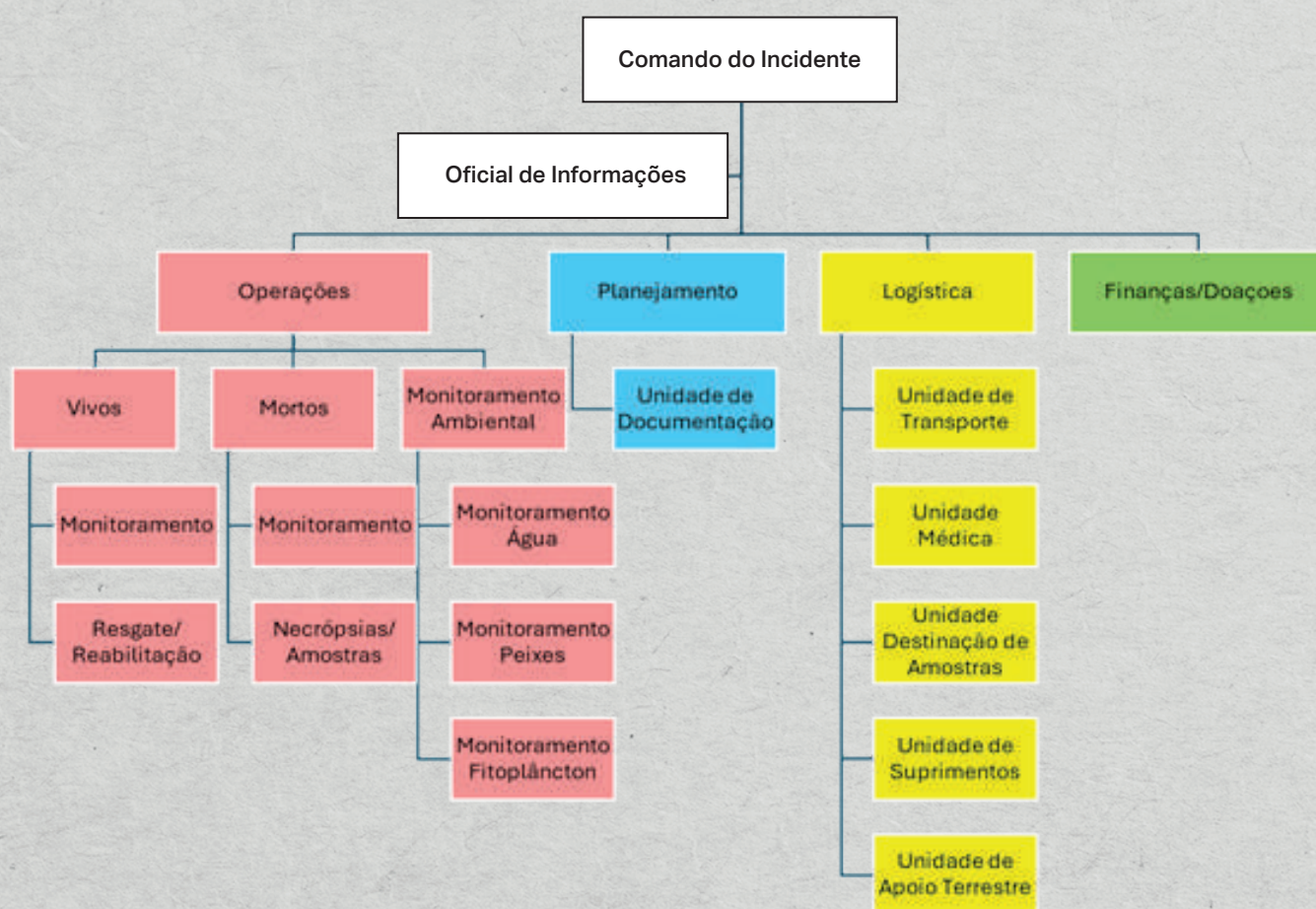


Figura 5. Estrutura do SCI durante a Emergência em Tefé, 2023. (Fonte: Adaptado de ICMBio, 2023)

No SCI, 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

A comunicação interna do SCI é fundamental para a organização das equipes de trabalho. Ela é baseada em uma terminologia comum da estrutura organizacional, dos recursos e das instalações; comunicações estabelecidas em canais e frequências comuns ou interconectados, com redes de

comunicação estabelecidas e plano de comunicações atualizado sendo repassado ao novo comandante na transferência de comando.

Todos os dados obtidos no monitoramento aéreo, terrestre, aquático, captura, captura preventiva, afugentamento, reabilitação, necropsia e destinação de carcaças devem seguir o organograma delineado e aprovado pelo Comando Unificado. As comunicações para a mídia em geral deverão seguir as orientações do Comando Unificado e serem repassadas para a mídia de maneira profissional e alinhada com todas as seções. É extremamente importante para a tomada de decisões seguir as recomendações da Estrutura Organizacional de Resposta, para se saber a quem reportar determinada ação.

Um dos pontos de destaque na documentação de incidentes 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 contribuir para o entendimento científico da emergência em questão.

Por fim, em relação à gestão da informação do incidente, as principais ferramentas são formulários padronizados para cada etapa procedimental (exemplificadas no Anexo 5), quadro de situação geral do incidente e por seções, além de reuniões com os diretores de cada seção.



4. PARCERIAS

O sucesso das ações de resposta nos cenários de emergências com mamíferos aquáticos depende do envolvimento de instituições de diferentes esferas para aperfeiçoamento da gestão e capacitação das equipes, incluindo a padronização de metodologias (Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amazonas – SEMA/AM *et al.*, 2023), de linguagem e aprimoramento dos elementos de detecção prévia e esforços institucionais.

Não é possível agir de forma efetiva em uma emergência sem o apoio de todos os setores, seja público, privado ou sociedade civil organizada. Além disso, estes setores são encontrados em diversos níveis, do local, municipal, estadual ou federal. Existem diversos órgãos especializados, instituições de pesquisa, associadas ou não a universidades, além de ONG ou OSCIP que lidam com mamíferos aquáticos e outros associados, que trabalhando em conjunto trazem muito conhecimento e estratégias interessantes para lidar com a emergência. É impossível listar todos, sob risco de não fazer jus à esta diversidade.

Embora a responsabilidade da atuação na emergência seja do poder executivo, que traz maior segurança legal, muitas vezes a celeridade de se obter recursos, insumos, pessoal capacitado, inclusive estrangeiros, entre tantos outros, acaba chegando pelos segundo e terceiro setores.

É importante ressaltar, que todos os atores envolvidos devem ser respeitados e valorizados. No entanto, conforme ressalva de Sea Shepherd e INPA (2024), é fundamental que todos compreendam que nem sempre poderão realizar as atividades de campo exatamente do jeito que desejam. O trabalho deve ser executado com humildade e flexibilidade, respeitando as determinações da Estrutura Organizacional de Resposta (EOR).

Considerando a diversidade de organizações que atuam nas áreas, todas estas parcerias devem ser bem esclarecidas e documentadas, para que cada um saiba as suas atribuições e evite duplicidade

de esforços, bem como evite que haja falta de pessoal ou insumos durante períodos críticos da emergência.

As parcerias devem ter objetivos claros e bem definidos, sendo fundamentais em qualquer nível de alerta. Cada parceria atuará de acordo com suas habilidades e competências, ocupando posições específicas dentro da EOR e seguindo as diretrizes do SCI. Nos níveis de alerta verde e amarelo, as pesquisas com resultados aplicados podem ser utilizadas para auxiliar na tomada de decisão, inclusive na definição do momento de aumentar ou diminuir o nível de alerta. Em situações mais graves ou quando o incidente já estiver em andamento, todas as ações devem seguir os protocolos estabelecidos pelo SCI, conforme mencionado no item 3.

5. VOLUNTARIADO

Por meio de chamadas claras e organização da força de trabalho, é possível obter apoio voluntário tanto de organizações da sociedade civil quanto de cidadãos comuns, residentes no Brasil ou não, para diversas atividades, inclusive as especializadas. Rapidamente é possível agregar centenas de pessoas e mobilizar recursos financeiros e materiais, mas caso não sejam bem dimensionados e geridos, podem causar mais desgaste do que auxílio. Por mais que todos estejam evidentemente bem-intencionados, ao se candidatarem ao voluntariado, a distribuição dos voluntários, os períodos de permanência (chegada e saída), quanto as atividades, devem estar atreladas às necessidades demandadas pelo setor de comando.

A participação como voluntário não caracteriza vínculo empregatício com nenhuma das instituições envolvidas nem com o comando.

Conforme a Lei do Voluntariado Brasileira (Brasil, 1998), o serviço voluntário não gera vínculo empregatício, mas o voluntário pode ser ressarcido pelas despesas que realizar e exige um termo de adesão entre alguma entidade, pública ou privada, e o prestador do serviço voluntário, no qual as responsabilidades entre as partes serão delineadas. No Anexo 1 encontram-se as informações que o candidato a voluntário precisa apresentar durante a sua adesão.

O trabalho a ser realizado pelos voluntários não desonera os poderes públicos de suas obrigações, e cabe a estes, em emergências, organizar a demanda de ações nas quais os cidadãos possam ajudar. Além disso, é responsabilidade da instituição responsável pelo voluntário criar um ambiente acolhedor, incluindo uma central de apoio e criação de pontos focais.

Em contextos em que ocorrências extremas tendem a se repetir com frequência, sobretudo devido à emergência climática e à degradação ambiental, um banco de dados unificado, com candidatos a voluntários, de pessoas e entidades,

deve ser mantido a fim de facilitar o seu acionamento, sempre que necessário. É possível ainda prever recursos para orientar, formar e receber adequadamente voluntários.

No caso de voluntariado para emergências, é de extrema importância que os voluntários convocados realizem o curso online “Introdução ao Sistema de Comando de Incidentes”, promovido pelo Serviço Florestal dos Estados Unidos (FSUS), Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (Usaid), ICMBio, Ibama e Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai), disponível em <https://Brasilfsinternationalprograms.talentlms.com>. Nele, é explicado como se dá o gerenciamento de incidentes, facilitando a comunicação entre todos os envolvidos, inclusive dos voluntários.

Um modelo de formulário para interessados em atividades voluntárias, residentes no Brasil, pode ser encontrado em <https://forms.gle/5FjhVMj8pr5f2kjF7>. Neste formato optou-se por obter informações essenciais, deixando detalhes, que embora muito importantes, para serem preenchidos apenas pelas pessoas selecionadas para alguma ação.

Todos os voluntários deverão seguir as normas da equipe responsável, bem como utilizar os equipamentos de proteção individual (EPIs) determinado, de acordo com a atividade que estejam exercendo. Além disso, somente podem realizar imagens e coletas de materiais se autorizado pelo comando ou equipes responsáveis. Vale destacar que durante a operação é necessário aguardar as informações oficiais para publicação e só realizar postagens em redes sociais, quando autorizados. As informações técnicas obtidas pelos voluntários durante as suas atividades não podem ser divulgadas e nem publicadas sem a devida autorização. Quando realizadas as publicações, somente aquelas que se confirmem a veracidade podem ser publicadas. Em nenhum momento deve ser realizado

sensacionalismo em postagens, combatendo a desinformação ou *fake news*. Além disso, os voluntários não podem realizar chamamentos de novos participantes ou doações, salvo com autorização da equipe de comando ou instituição responsável.

Os locais costumam possuir pouca oferta de medicamentos e alimentos, principalmente em períodos de emergência. Desta forma, deve-se destacar que todo o medicamento de uso contínuo ou emergencial (antialérgicos ou outros específicos) devem ser levados pelos voluntários para uso próprio.

Nenhum ato heroico deve ser realizado. A segurança da equipe é sempre a prioridade.



6. COMUNICAÇÃO AO PÚBLICO EXTERNO

É de fundamental importância que a comunicação relacione os eventos envolvendo mamíferos aquáticos com a crise climática planetária. Conforme apontam Almeida e Seixas (2022), dados claros de monitoramento e de pesquisa científica são importantes para demonstrar que a questão da emergência climática não se trata de opinião pessoal, mas sim de que estamos vivendo uma crise civilizatória, e que ações urgentes se fazem necessárias para reverter o colapso climático. É preciso relacionar a situação da emergência local com as formas atuais de organização da sociedade e da economia, baseadas na superacumulação, com forte degradação do planeta.

Emergências envolvendo mamíferos aquáticos tendem a gerar grande comoção na sociedade em geral, e em situações de crise, as pessoas processam as informações e agem de modo diferente a partir das mesmas informações. Assim, aliar informação e cuidado de conteúdo é importante para não causar uma demanda tal que gere impacto negativo ao atendimento a cada emergência. Nesse sentido, em estágios iniciais de emergência, um objetivo importante é ganhar a confiança do público; uma comunicação eficaz pode ajudar a reduzir as reações de ansiedade nas pessoas e até contribuir com as equipes de trabalho.

Durante o incidente, a comunicação de mensagens claras e consistentes é essencial para garantir que as informações sejam únicas ao SCI, evitando a divulgação de dados conflitantes por diferentes órgãos e entidades. Todos os materiais de comunicação devem ser elaborados e submetidos à aprovação da Assessoria de Comunicação, que os encaminha ao Comandante do Incidente para aprovação final. Somente após essa aprovação, as informações são divulgadas ao público, assegurando que a comunicação seja lógica, coordenada e consistente, fortalecendo a eficácia da resposta ao incidente.

Publicações sobre comunicação de crises, por exemplo: Organização Pan-Americana da Saúde -

OPAS, 2020; Sandman, 2006, destacam alguns pontos importantes para situações dessa natureza:

- Identificar o que é mais premente que o público-alvo saiba e/ou faça – de acordo com cada fase da emergência.
- Identificar se há necessidade de corrigir percepções errôneas ou informações incorretas.
- Elaborar mensagens simples e curtas, com no máximo 3 pontos de ideias.

Diferentes materiais de comunicação devem ser produzidos para cada fase emergencial. Os meios de comunicação a serem acionados devem ser previamente elencados e, preferencialmente, mantidos em uma base de dados, desde grupos de WhatsApp locais, passando por mídias sociais (Instagram, Facebook, TikTok etc.), rádios comunitárias e mídias locais, até a imprensa regional e nacional. É possível planejar reuniões com pessoal de mídia para discutir planos e necessidades de comunicação colaborativa. Comunicados de imprensa básicos podem ser preparados de forma a serem rapidamente adaptados durante uma crise.

Fora do período emergencial (fase verde) é importante que haja ações contínuas de educomunicação ambiental junto à sociedade em geral, de forma a promover a sensibilização quanto à questão ambiental e, especificamente em relação aos mamíferos aquáticos, as relações entre ações antrópicas, mudanças climáticas e seca.

Na fase amarela, recomenda-se focar a comunicação junto às comunidades e mídias locais, para que ajudem no monitoramento do ambiente e emitam alertas quanto a animais aquáticos mortos ou com comportamento estranho. É interessante também que seja feita campanha (preparada na fase verde) de sensibilização quanto à caça ou matança intencional de peixes-bois-amazônicos e outros animais cuja captura ou agressões são proibidas e que têm mais ocorrência

nesse período de seca, seja para consumo, seja por disputa por recursos.

Na fase laranja, quando a escassez hídrica se intensifica e pode começar a aparecer animais de outros grupos mortos, deve-se informar a sociedade, especialmente a local, sobre a crise e explicar a resposta governamental, demonstrando empatia em relação às pessoas diretamente afetadas pela crise. Uma informação importante para a população nesse período refere-se à responsabilidade pela venda e ao perigo do consumo dos animais que aparecem naturalmente mortos em grande quantidade, pois podem estar contaminados por toxinas geradas quando há boom de algas em momentos de elevada temperatura e baixa oxigenação da água, além de outros contaminantes ou patógenos.

Outra mensagem que pode ser transmitida, dependendo do contexto local, relaciona-se com a velocidade das embarcações motorizadas, que deve ser baixa pelo risco de colisão com animais de maior porte. Como esses animais vão ficando cada vez mais confinados com a diminuição do nível das águas e tendem a ficar mais letárgicos com o aumento da temperatura da água, o risco de colisões aumenta, colocando em risco tanto a segurança da tripulação e dos passageiros como a dos animais, que podem morrer devido ao impacto e as lesões provocadas pela hélice do motor. Outras informações de utilidade pública, bem como as orientações de como a população pode ajudar, podem ser divulgadas. A realização de monitoramento de mídia é recomendável, tanto para verificação das informações que estão sendo veiculadas – e se necessário, esclarecê-las – quanto para produção dos materiais.

Quando se inicia a fase vermelha, deve-se informar a população sobre os novos fatos e a situação atual, explicando sobre novos riscos e decisões governamentais. Devem ser mantidas todas as estratégias de comunicação já adotadas anteriormente, mas as informações tendem a atingir mídias de maior alcance, sendo necessário maior esforço para assessoria de imprensa.

Na fase azul, é importante informar que o Comando do Incidente e a emergência foram

finalizados e quais são as medidas adotadas pelo SCI e os próximos passos determinados pelo governo. O foco na emergência passou e informações mais precisas sobre as causas da mortalidade serão divulgadas à medida que os resultados das análises forem sendo produzidos. Podem ser recomendadas ações para que a rotina da população volte ao normal. Internamente, é recomendável avaliar a eficácia da comunicação durante a crise, identificar lições aprendidas e sugerir melhorias para planos de comunicação para uso futuro.

Pergunte ao Comando, antes de postar uma informação.



7. LOGÍSTICA

A sistematização dos desafios e oportunidades logísticas no planejamento e no atendimento das necessidades antes, durante e após o desastre ambiental contribui para a eficiência operacional das ações e para a preparação para futuras emergências ambientais, especialmente em áreas extensas como a da Amazônia.

A logística de ajuda local precisa ser adaptada para atender a uma série de necessidades urgentes e variadas. Além das dificuldades diretas causadas pelo evento climático, há uma série de fatores logísticos que desempenham papel crítico no suporte à resposta à emergência. Estes fatores incluem o transporte e mobilidade, o tempo e a forma de deslocamento dos envolvidos na emergência, o aluguel de caminhões, veículos *off-road*, balsas, voadeiras e barcos regionais e até aeronaves muitas vezes se faz necessário e precisa ser contabilizado. É necessário adaptar, de acordo com a realidade do local, como transportar equipamentos, pessoal, animais e amostras biológicas, para que todas as etapas dos trabalhos sejam realizadas com eficiência. Ademais, elaborar mapas detalhados da área, incluindo rotas de acesso e pontos críticos, e ainda avaliar a possibilidade de acesso por todos os meios de transporte descritos torna-se essencial nesses momentos.

Outras dificuldades logísticas, igualmente cruciais, envolvem o fornecimento e a distribuição de itens essenciais para todos os postos de ação do incidente, garantindo que as equipes possam realizar seu trabalho com eficiência e segurança. É fundamental assegurar a disponibilidade de alimentos de qualidade e em quantidade adequada para os participantes, fornecer equipamentos de proteção individual (EPIs) apropriados, bem como os equipamentos e ferramentas necessários para as operações. Além disso, é necessário disponibilizar abrigos contra intempéries e acomodações seguras para o descanso das equipes. Esses serviços logísticos são indispensáveis para garantir a continuidade e a eficácia das operações na Amazônia. É importante também considerar as

particularidades locais, como o planejamento logístico, incluindo horários e locais dos transportes disponíveis na região, bem como o tempo entre a solicitação do equipamento ou material e a chegada ao local em que será utilizado para evitar desabastecimento. Esses serviços devem ser integrados ao planejamento estratégico para agilizar a aquisição e o fornecimento desses itens essenciais.

Em locais com dificuldades logísticas como grande parte da Amazônia, é necessário tecnologias apropriadas para comunicação em áreas remotas, como rádios de longo alcance, satélites e, se disponível, redes de comunicação locais para manter a comunicação regular entre a equipe no local e a base de operações. Além disso, todas as ações tomadas, decisões feitas e recursos utilizados devem ser documentados, para a elaboração de relatórios e posterior avaliação.

Desta forma, apesar do conhecimento geral sobre as necessidades logísticas, o desafio é manter as informações atualizadas ao longo do tempo em tantas regiões com necessidades distintas. Por exemplo, no ano de 2024, nos estados da região Amazônica Pará, Acre, Amapá, Rondônia e Maranhão, a estrutura organizacional do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) conta com 60 unidades de conservação (UCs) e o total de 444 servidores, além de 39 voadeiras e 56 viaturas, sujeitas à disponibilidade de cada unidade durante o evento. Entretanto estes números podem variar ao longo dos anos, o que é verdade também para os órgãos estaduais e outros parceiros que possam atuar na emergência.

Assim, as informações sobre a logística disponível para o atendimento à emergência devem ser atualizadas durante o nível verde de alerta.

Quando se chega ao nível de alerta amarelo em alguma região, é hora de conferir se a capacidade de resposta se mantém, uma vez que quebra de veículos, alteração no

número de pessoal ou no acesso à localidade podem acontecer ao longo do tempo. Este também é o momento em que se deve aportar recursos para os consertos e reparos de materiais e instalações, uma vez que, dependendo da situação, pode levar meses até a resolução do problema.

Nos níveis laranja e vermelho é importante que toda a cadeia logística esteja delineada com base na realidade local e pronta para execução, de forma que estejam preparados para dar suporte às atividades fim.



8. ACESSO ÀS INFORMAÇÕES

Já sabemos que informações padronizadas e de qualidade são elementos essenciais na prevenção e atuação em emergências. Estas informações podem ser obtidas por meio de pesquisas e monitoramentos, mas também em atividades de gestão de Unidades de Conservação.

Durante o nível verde, muitas informações importantes são provenientes de pesquisas e monitoramentos. Nesta situação, devemos seguir as regras para autorização de pesquisa, utilizando o SISBIO, respeitando as regras de Unidades de Conservação Estaduais e Municipais, Terras Indígenas, entre outras.

Durante o nível laranja, deve-se iniciar monitoramentos mais frequentes. Nesta situação, pode ser necessário deslocar equipes para a região, realizando monitoramentos diários que sejam informados diretamente ao órgão responsável pela emergência. Estas informações são indispensáveis para a decisão de se formar o Comando de Incidente ou não, conforme explicado no item 3.

É importante sedimentar que uma emergência deve considerar as informações técnicas e científicas disponíveis para a tomada de decisão do comando do incidente. Desta forma, as informações de uma emergência (nível vermelho) são cruciais e necessárias, além de públicas, do Estado Brasileiro e, portanto, pertencem ao comando, pelo menos até o final da emergência. Na emergência, não se faz pesquisa, se coletam dados e amostras para a tomada de decisão imediata. Os dados e amostras oficiais da emergência são soberanos e a presença de dados discrepantes indica que as informações não foram repassadas corretamente por algum dos envolvidos na emergência. Isso pode trazer consequências graves, como tomada de decisão com base em dados equivocados, resultando em impactos negativos diretos às espécies-alvo. A transparência e o envio das informações é uma obrigação de todos os participantes do atendimento aos animais.

Ao mesmo tempo, por serem públicos, no momento oportuno, os dados podem ser disponibilizados para que se dê seguimento as investigações de causas e consequências da emergência de forma mais assertiva, ao seu término, bem como, para identificar e, possivelmente, preencher as lacunas de conhecimento em caso de uma nova emergência. As instituições que estão participando da emergência, a depender do seu interesse, capacidade e disponibilidade, podem e devem utilizar os dados e amostras em suas linhas de pesquisa ou desenvolver novas linhas de pesquisa com este tema e estes dados, sendo importante que os resultados sejam amplamente divulgados visando a conservação das espécies.

Para disponibilizar os dados brutos, obtidos durante os monitoramentos de animais vivos e mortos, deve-se utilizar o Sistema de Apoio ao Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM), que tem como objetivo compilar e armazenar informações sobre avistagens, capturas acidentais e encalhes de mamíferos aquáticos de todo o Brasil. Tal compartilhamento de dados possibilita intercâmbio de informações entre diferentes usuários, tornando-o ferramenta de estudo da distribuição e de padrões de ocupação dos mamíferos aquáticos, subsídios para o desenvolvimento de estratégias de proteção, conservação e manejo das espécies.



9. ATIVIDADES - MELHORES PRÁTICAS

9.1. MONITORAMENTO AMBIENTAL

9.1.1. METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

O acompanhamento da dinâmica hidrológica e meteorológica ao longo de corpos hídricos amazônicos (e.g., rios, lagos) é uma atividade fundamental durante eventos emergenciais envolvendo mamíferos aquáticos, especialmente durante estiagens. Nesta seção serão apresentadas formas de acesso a dados meteorológicos e hidrológicos na Amazônia Brasileira. Deve-se ter em mente que a proporção e abrangência do evento emergencial pode variar de acordo com a localidade. O impacto pode atingir tanto os subafluentes, os afluentes ou o leito do rio ou mesmo todos eles. Para isso, é sempre importante georreferenciar todas as áreas de monitoramento e onde os impactos forem identificados. Somente assim será possível um mapeamento mais fidedigno da situação, e realizar modelagens de propostas de mitigação ou comparações com outros períodos na mesma região.

Meteorologia

As condições de clima e tempo são cruciais para tomadas de decisões em diversos setores da sociedade. Em monitoramento ambiental, essas condições se tornam ainda mais importantes, principalmente quanto às condições de emergência ambiental. Abaixo são listadas algumas fontes de informações meteorológicas que ajudarão no planejamento e tomada de decisão durante eventos emergenciais com mamíferos aquáticos amazônicos. Caso as informações das fontes converjam para uma situação de escassez de chuva prolongada, alta radiação solar, elevada temperatura e baixa umidade do ar, toda a equipe da operação deve permanecer em alerta máximo durante o monitoramento dos animais. Ressalta-se ainda a importância de se verificar, na região de entorno do lago em que a operação emergencial está sendo realizada, a existência de estações meteorológicas, em especial as oficiais do Brasil,

vinculadas ao Instituto Nacional de Meteorologia (para diversas variáveis meteorológicas, como radiação solar, umidade e temperatura do ar, velocidade e magnitude do vento) e Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), para monitoramento do quantitativo de chuva nas estações convencionais e detalhamento de intensidade, duração e frequência da pluviosidade na estações automáticas.

• **LabClim/UEA:** Disponível em: https://labclim.uea.edu.br/?page_id=245. Boletins hidroclimáticos com prognósticos para os dois meses seguintes. O programa reúne informações de diversas fontes de dados, ajudando na previsão de condições climáticas favoráveis ou desfavoráveis, auxiliando na tomada de decisões.

• **SipamHidro Dias Sem Chuva:** Disponível em: <https://hidro.sipam.gov.br/diassemchuva>. Fornece um panorama meteorológico acerca da estiagem, com dados de dias consecutivos sem chuva, chuva acumulada para os próximos 4 dias e chuva acumulada em 24h para toda bacia Amazônica.

• **INMET Clima:** Disponível em: <https://clima.inmet.gov.br/GraficosClimatologicos/DF/83377>. Plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) que fornece prognóstico mensal e trimestral de chuva e temperatura do ar para todo o Brasil.

• **Rede Hidrometeorológica Nacional:** <https://www.snirh.gov.br/hidroweb/>. A localização das estações pluviométricas da ANA está apresentada na aba 'Mapas'. A aquisição de dados históricos pode ser realizada na aba 'Séries Históricas'. Este portal fornece dados históricos, normalmente não havendo disponibilidade de dados em tempo real.

Para dados em tempo real, recomenda-se o aplicativo **Hidroweb**, de fácil aquisição em plataforma de aplicativos (como Play Store). No entanto, salienta-se que muitas estações pluviométricas da ANA na Amazônia brasileira não contam com transmissão

de dados em tempo real, sendo, portanto, disponibilizadas apenas as séries históricas até um período anterior ao atual (às vezes, um ano ou mais).

Hidrologia

Em relação ao evento de estiagem e a riscos para mamíferos aquáticos, que ocorrem principalmente em lagos, a principal variável hidrológica a ser monitorada é o nível da água no lago. Infelizmente, dados *in situ* de nível da água em lagos estão disponíveis para poucos lagos amazônicos, e a maioria das estações fluviométricas está localizada em rios da região (como o rio Solimões). Assim, recomenda-se, inicialmente, buscar informações sobre a existência destes dados. Os dados oficiais do Brasil são disponibilizados principalmente pela ANA por meio de seu portal Hidroweb (<https://www.snirh.gov.br/hidroweb/>). Acessando este website, pode-se selecionar a opção 'Mapa' e identificar se há estações fluviométricas no lago em questão ou em rios próximos. A aquisição de dados históricos de nível d'água pode ser realizada na aba 'Séries Históricas'. Este portal fornece dados históricos, normalmente não havendo disponibilidade de dados em tempo real. Para dados em tempo real, recomenda-se o aplicativo Hidroweb, já mencionado acima.

Se o foco é compreender a dinâmica do nível de um lago durante a estiagem, é importante ter bastante cuidado ao utilizar os dados do rio mais próximo (como o rio Solimões) para interpretação do nível do lago. Durante estiagens (especialmente aquelas severas), é comum os lagos se desacoplarem dos rios adjacentes, apresentando um comportamento bastante diferente dele, com pouca variação do nível do lago durante várias semanas, enquanto o rio adjacente continua com uma redução/subida contínua de seus níveis.

Não havendo uma estação fluviométrica no lago em questão, recomenda-se, sempre que possível, implementar a medição do nível d'água por meio de duas alternativas:

1) Instalação de régua linimétrica com aferição no mínimo de uma vez por dia e sempre no mesmo horário (recomenda-se a leitura do guia 'Levantamentos Topobatimétricos e Geodésicos aplicados à Rede Hidrometeorológica Nacional', disponível em <<https://www.gov.br/ana/pt/br/assuntos/monitoramentoeventoscriticos/monitoramentohidrologico/orientacoesmanuais/documentos/manualdenivelamento/view>>);

2) Instalação de sensor automático de medição do nível d'água (para tanto, recomenda-se o uso de um sensor automático do tipo *Levellogger Solinst 5*, disponível em <https://www.solinst.com/products/dataloggers/ndtelemetry/3001levelloggerseries/levellogger/?utm_source=GA&utm_medium=Search&utm_campaign=3001GA3001searchnaca&utm_term=DTSA&utm_content=responsivetextad2&gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwrp3BhDgARIsAEWJ6SxwguzYNR_PbjcXBfqL9vCpwL5GfM9fxuMh5P2Wjnp0aMkavzOsaAr39EALw_wcB>, que tem custo-benefício razoável e tem operado bem em lagos amazônicos conforme experiência do Instituto Mamirauá).

Na impossibilidade de monitorar o nível do lago *in situ*, é possível também buscar dados alternativos oriundos de satélites (os chamados satélites de altimetria por radar). A plataforma **Hydrology from Space** permite a visualização de dados em tempo quase real de estações virtuais (assim denominadas as estações de estimativa do nível d'água por satélite, localizadas na interseção entre um corpo hídrico e a órbita do satélite): <https://hydrologyfromspace.org/hfsapp/>.

A interpretação dos níveis d'água locais deve ser realizada levando em consideração o histórico daquele corpo hídrico, a fim de compreender quão extremo está o nível, por exemplo, ao comparar com os níveis atingidos em outros anos de estiagem severa. No caso do lago Tefé, por exemplo, em 2023 foi verificado que quando o nível d'água baixa do valor de 7,00m há chances altas de haver um superaquecimento do lago (Fleischmann *et al.*, 2024).

Para ter acesso a informações periódicas sobre as condições hidrológicas de rios e lagos amazônicos de modo geral, existem os dois seguintes boletins que são emitidos pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM) e Serviço Geológico do Brasil (SGB):

1) Boletim hidrometeorológico elaborado pelo CENSIPAM: <https://hidro.sipam.gov.br/boletins>. Apresenta uma visão das condições hidrológicas dos rios que compõem a bacia Amazônica ao longo dos últimos 30 dias, além de antecipar a possibilidade de futuras inundações e estiagens.

2) Boletim de acompanhamento semanal de estações hidrometeorológicas na bacia Amazônica ocidental no âmbito do projeto Sistema de Alerta do SGB: https://www.sgb.gov.br/sace/index_bacias_monitoradas.php?getbacia=bamazonas#.

9.1.2. QUALIDADE DA ÁGUA

Diversos parâmetros físico-químicos e biológicos são de relevância direta para os mamíferos aquáticos. A partir dos eventos ocorridos nos lagos Tefé e Coari em 2023, entende-se que a temperatura da água é um parâmetro-chave para o acompanhamento da emergência. A seguir serão descritos os principais métodos para estimativa de diferentes parâmetros físico-químicos e biológicos de relevância para uma operação emergencial.

Recomenda-se, sempre que possível, a aquisição de ao menos duas sondas multiparamétricas para medição de temperatura de água, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e pH da água durante a operação. Salienta-se que estas sondas apresentam problemas técnicos recorrentes em ambientes amazônicos, além de ter uma manutenção e utilização que requerem pessoal devidamente capacitado, e para tanto recomenda-se a disponibilização de algumas sondas (não apenas uma) por lago monitorado.

Temperatura da Água

A temperatura da água se mostrou um fator de alta relevância para o evento de mortandade de botos nas regiões de Tefé e Coari em 2023, cuja principal *causa mortis*, apesar de não totalmente esclarecida, pode estar potencialmente associada ao estresse térmico. Medições nos dois lagos indicaram que valores bastante elevados de temperatura da água foram atingidos (em Tefé, onde o monitoramento foi mais intensivo, mediu-se um máximo de 40,9°C), além de altas amplitudes térmicas diárias (chegou-se a medir 13,3°C de amplitude entre a manhã e a tarde de um único dia (Fleischmann *et al.*, 2024).

Para medição da temperatura da água, recomenda-se duas ações complementares:

1) Instalação de sensores automáticos para medição de temperatura a cada 10 minutos, em ao menos duas profundidades (superfície e dois metros), e ao menos em duas localizações do lago (por exemplo, no meio do lago, e próximo a um flutuante na saída do lago). É importante manter os sensores operando durante todo o ano, a fim de compreender a variação de temperatura entre os períodos de seca e cheia. Recomenda-se sensores do tipo HOBO U22001 Pro v2, que demonstraram comportamento satisfatório em lagos amazônicos conforme experiência do Instituto Mamirauá. A instalação deve dar preferência a locais com pessoal conhecido por perto (como flutuantes de instituições parceiras), dado o grande risco de roubo dos sensores em locais sem proteção;

2) Medição diária em diferentes pontos do lago com a sonda multiparâmetros, em ao menos quatro pontos do lago, e em distintas profundidades (por exemplo, de 0,5 em 0,5m).

Enquanto os sensores automáticos permitirão a compreensão da dinâmica temporal da temperatura da água, a medição com sonda multiparâmetros permitirá a compreensão da dinâmica espacial desta variável ao longo do lago. No caso do lago Tefé, observou-se que a temperatura da água chegou a variar mais de 6°C espacialmente ao longo do

canal do lago, entre o lago e o rio Solimões, e mais de 13°C temporalmente, entre manhã e tarde. Além disso, é importante avaliar a estratificação térmica do lago. Durante estiagens severas, devido à baixa profundidade de lagos, é comum as águas estarem completamente misturadas, com a temperatura de superfície igual à de fundo. Por exemplo, no lago Tefé em outubro de 2023, mediu-se 40,9°C em toda a coluna d'água próximo à região da Enseada do Ipapucu.

Como critério de tomada de decisão, recomenda-se que quando qualquer lago atingir mais de 37°C em toda sua coluna d'água seja considerado em nível de alerta amarelo para potencial emergência com mamíferos aquáticos amazônicos.

Por fim, de forma complementar ao monitoramento *in situ* de temperatura da água, estimativas satelitais têm se mostrado uma ferramenta poderosa para acompanhamento de anomalias de temperatura (Fleischmann *et al.*, 2024). Assim, a WWF em parceria com Mapbiomas-Águas lançou a plataforma de 'Monitoramento de lagos da Amazônia Brasileira' onde é possível acompanhar a temperatura de água de dezenas de lagos amazônicos estimada via satélite MODIS (disponível em: https://cienciaswwf.projects.earthengine.app/view/lagos_amazonicos). Ressalta-se que estas estimativas satelitais devem ser utilizadas no sentido de identificar anomalias (por exemplo, lagos muito mais quentes que os ao redor), e não a magnitude acurada das temperaturas, visto que pode haver viés na estimativa do produto.

Outros parâmetros físico-químicos: pH, oxigênio dissolvido e condutividade elétrica

Sugere-se a medição contínua com sonda multiparâmetros das variáveis pH, oxigênio dissolvido (OD) e condutividade elétrica (a sonda também mede temperatura da água, conforme item anterior), além da transparência da água, que pode ser estimada com um Disco de Secchi. Valores anômalos destes parâmetros podem indicar alterações ambientais prejudiciais ao ecossistema aquático como um todo. Em especial, sugere-se atentar para a distinção entre corpos

hídricos de águas brancas, claras e pretas na Amazônia. Há uma profusão de estudos que resumem os valores esperados dos diversos parâmetros de qualidade da água para estes distintos tipos, por exemplo o estudo de Ríos-Villamizar *et al.* (2020) que sintetizou informações de inúmeras estações de monitoramento da qualidade da água em sistemas amazônicos. É fundamental consultar a literatura científica ou dados prévios de monitoramento do lago para compreender a dinâmica natural destes parâmetros naquele local específico. No caso de mamíferos aquáticos, OD, condutividade e o pH tendem a ser variáveis diretas de menor relevância; no entanto, podem trazer informações relevantes sobre a saúde ambiental do corpo hídrico em questão, em especial próximo a grandes centros urbanos. No caso do lago Tefé, em todos os pontos medidos durante a operação de 2023, os níveis de OD estiveram sempre em valores razoáveis (acima de 5 mg/L), devido à oxigenação do canal do lago causada pela turbulência, onde a correnteza atingia velocidades da água de até 70 cm/s durante o auge da seca.

Demais parâmetros físico-químicos e biológicos

Para melhor compreensão da qualidade das águas do lago em monitoramento, recomenda-se realizar uma análise mais completa da composição físico-química de amostras de água do lago, bem como de análises microbiológicas. Ressalta-se a importância de realizar esta avaliação não apenas durante a estiagem, mas também durante o resto do ano, de modo a se obter uma estimativa de linha base do lago, a fim de compreender alterações significativas durante estiagem (ao menos uma coleta na seca, e outra na cheia). Em 2023, nenhum parâmetro analisado nos lagos Tefé e Coari esteve com valores muito anômalos (exceto a temperatura da água). Ainda assim, esta ação é importante para qualquer novo lago abordado durante a operação emergencial, de modo a melhor caracterizar a emergência ambiental no corpo hídrico. Entre as análises físico-químicas, recomenda-se especialmente a quantificação de nitrogênio (total, amoniacal) e fósforo



total, e entre as análises microbiológicas, de coliformes termotolerantes, que podem ser indicativos de contaminação por matéria orgânica local, especialmente próximo a centros urbanos. Existem inúmeros centros na Amazônia que realizam estas análises, como universidades (e.g. diversos campi da UEA e UFAM no interior do Amazonas), institutos de pesquisas (Instituto Mamirauá, INPA, Museu Goeldi), entre outros, os quais podem ser contatados durante eventual emergência para apoiar as análises.

9.1.3. QUALIDADE DO AR

Mamíferos aquáticos, ao emergirem à superfície para respirar, podem inalar poluentes presentes no ar, o que pode causar irritação nos pulmões e vias respiratórias. Esses poluentes, como os tóxicos liberados por queimadas, podem desencadear inflamações, infecções e outras doenças respiratórias (Sanderfoot *et al.*, 2021). Ressalta-se, no entanto, que não há clareza sobre potenciais impactos de poluição atmosférica na saúde de mamíferos aquáticos amazônicos.

De qualquer forma, é essencial monitorar os parâmetros de qualidade do ar, inclusive para acompanhamento da saúde do pessoal envolvido na operação. Diversos critérios foram estabelecidos para classificar os níveis de qualidade do ar. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2021) e o Guide for Public Health Officials (Stone *et al.*, 2021), o ar pode ser categorizado em diferentes níveis de qualidade, variando de bom a perigoso para a saúde de mamíferos.

Entre os principais indicadores da qualidade do ar está a concentração de material particulado na atmosfera. Partículas finas, como as de diâmetro igual ou inferior a 2,5 μm (PM_{2,5}), representam uma grande ameaça à saúde tanto de humanos quanto de mamíferos aquáticos.

Assim, no monitoramento ambiental, é ideal que a localidade conte com um sensor de qualidade do ar, em especial que monitore PM_{2,5}. Existem sensores mais acurados, de alto custo, e aqueles de baixo custo, que cumprem o papel de

monitoramento básico de PM_{2,5} de forma satisfatória, como os oferecidos pela PurpleAir (<https://www.purpleair.com/>). O Instituto Mamirauá, por exemplo, possui um equipamento destes, cujos dados podem ser visualizados em tempo real neste website: <https://map.purpleair.com/1/mAQI/a10/p604800/cC0#4.85/3.64/62.63>. Há sensores similares instalados em boa parte da Bacia Amazônica.

Além disso, é possível obter dados em tempo real através de programas de monitoramento, que podem ser utilizados para acompanhar tendências e guiar tomadas de decisão:

1) AppSelva: Plataforma que oferece dados de monitoramento de queimadas e poluição do ar na Amazônia, com medições em estações reais (*in situ*) e estações virtuais (dados de reanálise CAMS/ECMWF). Os dados são apresentados em $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (concentração de material particulado). A iniciativa também oferece um aplicativo gratuito para celular. O aplicativo pode ser adquirido facilmente em plataformas de aplicativos (como Play Store).

2) PurpleAirMap: <https://map.purpleair.com/1/mAQI/a10/p604800/cC0#4.85/3.64/62.63>. Plataforma global de monitoramento da qualidade do ar com dados de estações reais (*in situ*). Permite visualizar as concentrações e o Índice de Qualidade do Ar (IQA) em diferentes intervalos de tempo, além de possibilitar que se baixe os dados históricos.

3) Windy: Plataforma com aplicativo que fornece dados sobre a concentração de dióxido de nitrogênio (NO₂), enxofre (SO₂), carbono (CO₂), PM_{2,5}, aerossóis, massa de poeira e ozônio na superfície. Os dados são provenientes de reanálises e oferecem três modelos: ECMWF (9 km), GFS (22 km) e ICON (13 km), além de outros parâmetros atmosféricos. O aplicativo pode ser adquirido facilmente em plataformas de aplicativos (como Play Store).

9.1.4. MONITORAMENTO DE ALGAS

A simples presença de determinadas algas pode ser comum independente da situação. No entanto, o aumento da presença ou da espécie presente, pode ser importante indicador ambiental (Figura 6). Profissionais que possuam conhecimento sobre algas, especialmente as existentes na região, são importantes para auxiliar no diagnóstico e na determinação da situação de alerta.



Figura 6. Algas no lago Tefé, em setembro de 2024. Foto: Acervo do CMA/ICMBio.

Monitoramento em Situação de Alerta (Níveis laranja e vermelho)

Nessas condições existe a possibilidade de florações de microalgas nocivas ao ambiente. Nesse sentido, a observação de tons verdes, vermelhos e marrons na superfície da água pode indicar a floração de microalga.

As coletas das amostras da floração devem ser realizadas na superfície da água com o auxílio de um recipiente (balde, pote) e armazenadas em um recipiente que possa ser vedado para ser transportado (garrafa, pote). Quando possível, adicionar álcool 70% ou qualquer outra %, em proporção 1:1 ou manter a amostra refrigerada.

O envio das amostras para um especialista é fundamental; (1) para a identificação correta do organismo, (2) demanda equipamentos específicos.

9.1.5. MONITORAMENTO DE PEIXES

Monitoramento em Situação de Alerta (Níveis laranja e vermelho)

Peixes são bons indicadores para mudanças na qualidade da água e podem atuar como indicativo prévio que tais condições estão se tornando críticas para a sobrevivência de mamíferos aquáticos naquela região, rio, lago ou bacia hidrográfica (Figura 7).



Figura 7. Peixes mortos em decorrência da seca, no lago Tefé, em setembro de 2024.

Com o nível da água começando a entrar em estado crítico, evidenciado pelo aumento da temperatura, viscosidade e diminuição do nível de oxigênio dissolvido (OD), peixes podem apresentar comportamentos atípicos em resposta a tais condições adversas.

Apesar de não existir muita informação de quando, quais e como as espécies respondem a eventos de estiagem extrema, peixes que apresentam respiração aérea (como o pirarucu e o poraquê) e aquelas que vivem no leito do rio como os bagres, tendem a ser mais resistentes. Quanto àquelas espécies mais sensíveis, é um tanto relativo inferir quais são, uma vez que depende muito das condições locais extremas as quais elas estão submetidas, além da grande diversidade de peixes que são encontradas na Amazônia. No entanto, podemos sugerir alguns aspectos

comportamentais mais genéricos que podem ser levados em consideração e que podem ser observados de forma simples, sem custo, por pescadores artesanais e ribeirinhos em geral:

- Observação dos peixes com a boca aberta ou movimentação acelerada das brânquias na superfície da água. O peixe é observado de lado, paralelo à superfície, movimentando as brânquias na tentativa de assimilar o oxigênio que se encontra na superfície da água, que normalmente possui maior concentração por estar em contato com o ar atmosférico.
- Observação do peixe vir à superfície da água, boiando e submergindo novamente. Comportamento que indica desorientação, provavelmente por estresse de condições adversas e desequilíbrio fisiológico. Tal desequilíbrio pode ser confirmado, posteriormente, com amostras coletadas e enviadas ao Laboratório de Ecofisiologia e Evolução Molecular (LEEM), situado no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).
- Demais comportamentos atípicos das espécies, que não são observados ao longo do ano em condições ambientais às quais os peixes estão habituados.

9.2. MONITORAMENTO COM BASE EM INFORMANTES LOCAIS

Os moradores ribeirinhos, estão sempre em contato próximo com o rio e conhecem muito bem a área onde vivem, os diferentes tipos de ambiente e os animais que cruzam o seu caminho no dia a dia. Além disso, possuem grande capacidade de observação e saber distinguir o que é comum e o que é raro na sua área de vida. Mas, muitas vezes, podem apresentar dificuldade em estabelecer informações temporais e quantitativas. No entanto, a participação desses potenciais colaboradores no monitoramento das espécies aquáticas em todas as fases das atividades de emergência é indispensável. Para isso, é importante o estabelecimento prévio de questionários com perguntas que abordem essas duas questões e que possam ser feitas (embora

estruturadas), de modo informal em uma conversa descontraída.

Equipes de no mínimo 2 pessoas devem visitar as comunidades e os moradores isolados que vivem no entorno da área monitorada. O comportamento inicial de abordagem da equipe é muito importante e irá determinar o sucesso da parceria e colaboração. Chegando às comunidades, sempre procurar primeiramente o presidente da comunidade, pedir para conversar e explicar os objetivos da visita e se possível já fazer com ele/ela a primeira entrevista. Nessa ocasião pedir autorização para entrevistar outros moradores inicialmente indicados pelo próprio presidente. Ao entrevistar cada pessoa, sempre que possível, registrar a disponibilidade para colaborar no monitoramento e verificar as habilidades importantes para essa atividade, como por exemplo, ter familiaridade com motor de popa/ uso de embarcações, possuir carteira de Arrais-Amador (ARA), experiência com redes de arrasto e os tipos de petrechos de pesca, conhecimento da área e sobre as espécies sob monitoramento. Utilizando o modo de bola de neve (*snowball*) que é quando um entrevistado indica outro com as habilidades desejadas pelo entrevistador, é possível conhecer e entrevistar as pessoas mais adequadas para participar com o monitoramento na área, sem precisar entrar em contato com todos os moradores.

Verificar o sistema de comunicação existente na comunidade (além de celulares), rádio local, além da disponibilidade para deslocamento, abastecimento etc.

Várias comunidades podem ficar isoladas do canal principal do rio durante os períodos de seca e requerer o deslocamento via terrestre, caminhando em trilhas já estabelecidas pelos moradores.

Dependendo das facilidades existentes em cada comunidade, será possível estabelecer o tipo de apoio que poderá ser solicitado e junto com o presidente da comunidade, selecionar um responsável na coleta das informações desejadas.

Para maior efetividade das relações com os comunitários e ribeirinhos, sempre que possível, contratar os mais adequados para trabalhar junto às diversas atividades dos monitoramentos, dessa forma também treinando essas pessoas para eventos futuros e contribuindo com a economia local.

A criação desta relação de confiança é um passo importante para o monitoramento em preparação às emergências. Além das entrevistas estruturadas, a abertura para que os moradores ribeirinhos possam contatar as instituições sempre que observarem comportamentos atípicos dos animais. Muitas vezes é com base nestas informações que os primeiros sinais da emergência são observados.

9.3. MONITORAMENTO DE FAUNA-ALVO

9.3.1. COMPORTAMENTO NORMAL DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS E EM DISTRESSE

Comportamento normal das espécies de mamíferos aquáticos

O boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) é o maior dos golfinhos de água doce. Os machos adultos são bem maiores e mais robustos do que as fêmeas e podem alcançar 255 cm de comprimento e 207 kg de peso. As fêmeas adultas são mais delgadas e chegam a medir até 225 cm e pesar 153 kg (não grávidas). A diferenciação de uma fêmea adulta do macho imaturo ou subadulto na água, é quase impossível, mas um macho adulto é facilmente identificado pelo seu porte, coloração e comportamento. Todos os botos-vermelhos são cinzas na fase fetal e nos primeiros anos de vida, ficam mais claros e mais rosados com a idade. Os machos tendem a ser mais rosados que as fêmeas e na sua fase plena chegam a ter uma coloração rosa brilhante, muitas vezes com manchas escuras dando um aspecto malhado no topo da cabeça, no dorso e na nadadeira dorsal. Os machos apresentam mais cicatrizes e escoriações pelo corpo e cabeça do que as fêmeas, como resultado do comportamento agonístico intenso, comum entre eles (Martin e da Silva, 2006; da Silva *et al.*, 2023).

Em geral, os botos machos são mais agressivos e quando em grupos, apresentam maior interação, pulando uns sobre os outros com saltos curtos e rápidos e expondo mais o corpo, quando é possível ver as nadadeiras peitorais e os flancos fora da água.

Também exibem o comportamento peculiar sociosexual, feito quase que exclusivamente por machos adultos, conhecido como “object carrier”, que é o ato de abocanhar e carregar, expondo na superfície objetos como tufo de capim, galhos e pedaços de vegetação seca flutuante, blocos de argila, pequenos quelônios e até mesmo em uma ocasião, um pedaço de roupa vermelha, que são exibidos na presença de outros machos e de fêmeas adultas (Martin *et al.*, 2008; da Silva e Spinelli, 2019).

As fêmeas apresentam comportamento mais discreto, mas com os mesmos padrões de mergulho. Fêmeas com filhote tendem a se deslocar discretamente exibindo principalmente o topo da cabeça e a ponta da dorsal. Filhotes são sempre cinzas e costumam se projetar fora da água, próximo a sua mãe, e expondo bastante a cabeça e os flancos. Dependendo da idade do filhote, é possível visualizar as pregas fetais que persistem por algumas semanas após o nascimento.

Em comportamento normal, o boto-vermelho vem à superfície quase horizontalmente e na maioria das vezes somente o melão e o respiradouro (*blowhole*) aparecem fora da água, e em seguida expõe a ponta ou parte da nadadeira dorsal antes de submergir. O rosto e os olhos nem sempre são avistados quando exalam o ar discretamente ou com forte sopro, às vezes expelindo alguma secreção. Em seguida à respiração, a cabeça pode ser esticada para fora da água expondo o longo rosto e o melão acima da superfície para então submergir sem alterar muito a superfície da água. Quando em mergulhos mais profundos, depois de emergir e respirar, afunda a cabeça dobrando o pescoço para baixo e expõe a dorsal acima da água, dobrando o corpo acentuadamente para completar o mergulho, expondo o corpo fora da água antes de mergulhar.



Raramente exhibe a nadadeira caudal (Figura 8A).

Não é comum, mas em algumas situações os botos saltam fora da água expondo todo o corpo; nesses saltos projetam o corpo fora da água, quando muitas vezes o pedúnculo caudal e até a nadadeira caudal podem ser visualizados.

Também podem expor o pedúnculo e a nadadeira caudal fora da água verticalmente ou um pouco acima da superfície e batem a cauda na água repetidas vezes. Esse comportamento só foi registrado em adultos (Figura 8B).

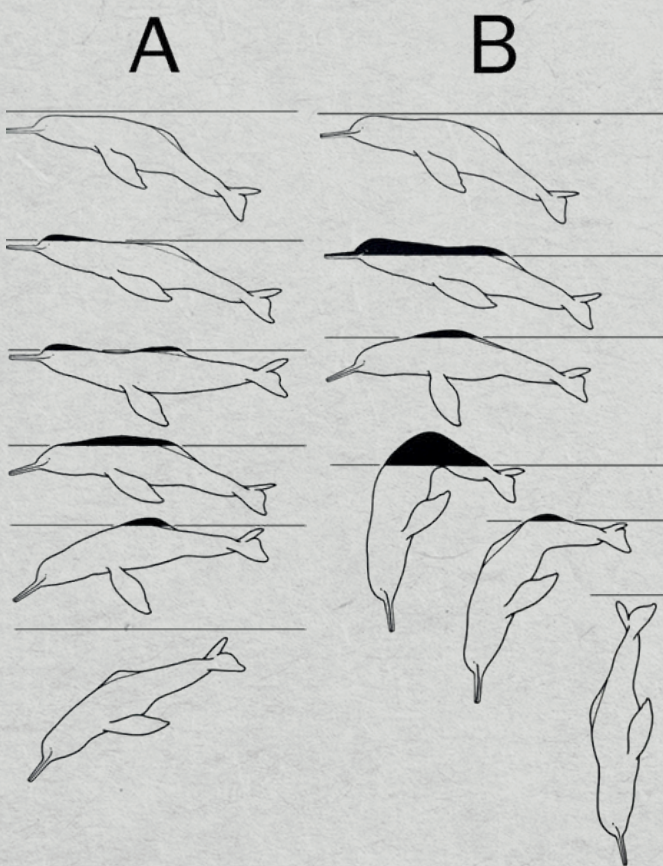


Figura 8. Sequência de mergulho do boto-vermelho quando vem à superfície para respirar; A) mergulho normal e movimento próximo à superfície; B) mergulho com maior profundidade (Adaptado de Pilleri e Gühr, 1977).

O **boto-tucuxi** (*Sotalia fluviatilis*) pertence à família tipicamente marinha Delphinidae, mas, como exceção, vive em água doce. Não apresenta dimorfismo sexual, sendo impossível distinguir machos de fêmeas em qualquer idade. É um dos menores golfinhos, chegando ao máximo 152 cm de comprimento corporal e 55 kg de peso.

Diferente do boto-vermelho, são mais gregários e vivem em grupos mistos de 2 ou mais de 15 indivíduos. Sua coloração não varia com a idade. Filhotes ao nascer são cinzas, mas os jovens e adultos apresentam praticamente o mesmo padrão de cor. Além de menor e bem mais ágil, a nadadeira dorsal é mais curta na base e alta, as peitorais são mais estreitas e finas e a nadadeira caudal típica dos golfinhos da sua família. O rosto é largo na base e curto no comprimento (da Silva e Best, 1996; da Silva e Cunha, *in press*).

Se deslocam em grupos, muitas vezes em nado sincronizado, são rápidos e difíceis de acompanhar (Figura 9). Costumam saltar fora d'água expondo todo o corpo verticalmente ou projetando o corpo para fora da água, ficando acima da superfície por segundos. Esse tipo de mergulho de deslocamento rápido pode ocorrer individualmente ou em grupos. Geralmente, saltos verticais e acrobáticos são executados na sua maioria por machos adultos.

O **peixe-boi da Amazônia** (*Trichechus inunguis*) pertence à ordem Sirenia e diferente dos botos, é um animal essencialmente herbívoro e o maior mamífero de água doce da região. Não apresenta dimorfismo sexual e pode alcançar 3m de comprimento e pesar 380 kg. Não possui nadadeira dorsal como os golfinhos e sua cauda é grande, arredondada e possante. Sua pele é lisa, escura (quase preta), e geralmente apresenta manchas brancas ou rosadas na região ventral. O rosto é curto e apresenta duas narinas na ponta do focinho que fecham com válvulas durante o mergulho e com vibrissas curtas e duras na região do disco oral (Best, 1984, Rosas, 1994, Amaral *et al.*, 2023).

Em condições normais é muito difícil avistar um peixe-boi na natureza, pois ele apresenta comportamento bastante discreto, expondo apenas as narinas quando vem à superfície para respirar, mergulhando imediatamente. Ele emerge fazendo um ângulo de cerca de 20° com a superfície da água e, depois de respirar, fecha as narinas e faz um recuo do corpo para trás, se projetando em seguida para frente já submerso e sem provocar deslocamento de água na superfície (da Silva, pers. comm) (Figura 10).





Figura 9. Grupos de tucuxis em deslocamento sincronizado. Ilustração: Frederico Rodrigues de Sousa



Figura 10. Exposição das narinas do peixe-boi-amazônico durante respiração. Observe que todo o restante do corpo permanece submerso. Ilustração: Frederico Rodrigues de Sousa

Em geral é um animal dócil, mas muito forte e pesado, o que dificulta o seu manejo. Durante o período de águas altas permanece na mesma área por vários dias, pastando. Quando as águas dos rios e lagos começam a baixar, migra para áreas mais fundas conhecidas como 'poços' onde passam abrigados o período de águas baixas (seca). São animais que evitam áreas de tráfego intenso de barcos e muita atividade humana (Amaral *et al.*, 2023).

Comportamento em distresse das espécies de mamíferos aquáticos

O comportamento de distresse de botos, tucuxis e, também, de peixes-bois-amazônicos é pouco conhecido em animais de vida livre e em situação ambiental normal. A maioria dos eventos descritos ou conhecidos de distresse estão relacionados ao estresse de captura para fins

científicos ou capturas acidentais em redes de pesca. Os episódios ocorridos nos lagos de Tefé e de Coari, durante o evento de seca extrema e altas temperaturas na coluna d'água e do ar em 2023, revelou pela primeira vez esse tipo de comportamento para os pesquisadores e pessoas acostumadas a ver esses animais em atividade e comportamento considerados normal. De acordo com Rodrigues *et al.* (2024), os primeiros sinais de alerta na mudança do padrão normal de comportamento dos botos-vermelhos e tucuxis são alterações no padrão respiratório (mais de 7 movimentos respiratórios por minuto é considerado taquipneia), nado em círculos, com descoordenação, lateralização do corpo e quando estão incapazes de manter a postura normal na superfície e apresentam dificuldade de mergulho. A partir da observação desses comportamentos, isolados ou simultâneos, está caracterizado o



distresse e a Equipe de Resgate deve ser acionada para as providências cabíveis.

O comportamento de distresse em peixes-bois é bem mais difícil de ser observado, não é descrito e o que conhecemos são registros de comportamento em cativeiro durante a contenção e manuseio. Durante a seca, os peixes-bois-amazônicos buscam locais mais fundos em canais de rios e lagos, onde permanecem em grupos de tamanhos variados até o nível da água voltar a permitir o deslocamento na planície alagada. Nesse período, os peixes-bois-amazônicos quase não se alimentam e reduzem seu metabolismo para aguentar o período prolongado de jejum e nessa condição, permanecem mais tempo submersos. Em distresse, é esperado o aumento da frequência respiratória e muito provavelmente um comportamento de nado descoordenado com mais dificuldade de mergulho.

9.3.2. MONITORAMENTO EM SITUAÇÃO DE NORMALIDADE (NÍVEL VERDE, AMARELO E AZUL

Tanto o boto-vermelho quanto o tucuxi são facilmente visíveis e contáveis, sendo que a escolha do método de monitoramento mais adequado entre os diversos existentes está relacionada ao porquê do monitoramento, tempo e recursos disponíveis. Métodos de contagem têm o objetivo de trazer informação sobre o status de uma população, por meio do acompanhamento de tendências populacionais, com estimativas de densidade ou taxas de encontro e não servem como indicativos para níveis de alerta em uma emergência, mas sim, verificar como a população está reagindo, em médio e longo prazo, às mudanças ocasionadas por alta mortalidade e mudanças tanto climáticas quanto de hábitat. Desta forma estes monitoramentos são válidos para os níveis de alerta verde, amarelo e azul.

Para tal, métodos estabelecidos na região são: (i) levantamento de contagens mínimas, que produzem taxas de encontro que podem ser comparáveis entre anos e localidades (da Silva e

Martin, 2000); e (ii) estimativas de densidade pelo método de amostragem do tipo *Distance sampling* (Buckland *et al.*, 2004).

O **monitoramento por contagem mínima** é indicado para identificar, de forma rápida, a distribuição dos animais em uma região, indicando locais importantes de refúgio ou descanso. Ele é indicado para monitoramento a longo prazo em áreas restritas, onde pode ser padronizado, sendo que a comparação dessa taxa relativa de abundância (botos/km) é difícil entre diferentes áreas e estudos, mas pode ser usado na mesma área durante os eventos de nível amarelo, laranja e vermelho.

Já o levantamento utilizando o método ***Distance sampling*** é mais complexo durante sua execução, pois requer mais variáveis coletadas e necessita de maior número de km percorridos, mas permite estimativas de densidade, com intervalos de confiança que podem ser comparados entre diferentes áreas e estudos a médio e longo prazo.

Para ambos os métodos é necessário, no mínimo, uma embarcação do tipo 'voadeira' de aproximadamente 7 m de comprimento, com motor de popa de 15 Hp, e o olho dos observadores a cerca de 1,5 m de altura da linha da água, preferencialmente com um toldo para a proteção dos participantes.

O deslocamento da embarcação é mantido constante entre 10 e 12 km/h.

As observações devem ser feitas em condições de águas calmas, sem chuva, boa iluminação e sem brilho forte na água que impeça a visualização dos animais.

Em uma voadeira, a equipe de observadores consiste em, no mínimo, 3 observadores: dois posicionados na proa da embarcação, realizando observações e anotando as informações da amostragem; e um na popa, virado para a parte posterior do transecto, realizando observações, que podem ser confirmações da proa ou registros de observações perdidas pela equipe de proa. O ideal é que o

observador de popa tenha contato por rádio com a equipe de proa para identificar no momento se tratar de uma confirmação ou se é uma nova observação. Anota-se: (i) espécie avistada, (ii) melhor número de animais avistados, (iii) posição georreferenciada dos grupos, e, no caso do levantamento do tipo *Distance sampling*, (iv) distância do observador ao grupo/animal e (v) ângulo da embarcação ao grupo/animal (modelo de Ficha no Anexo 7). O tamanho de grupo inclui todos os animais da mesma espécie próximos entre si a uma distância de 50m, não necessariamente em aparente associação. É importante registrar a quantidade de quilômetros percorridos e as condições de avistagem.

Recomendamos transectos de cerca de 2 km, que podem então ser independentes de acordo com o ambiente e condições da amostragem. Maiores detalhes de execução das metodologias e adaptações feitas para o ambiente amazônico encontram-se descritas em da Silva *et al.* (2018a) para contagens mínimas e Paschoalini *et al.* (2021) e Brum (2021) para *Distance sampling*.

Nos dois tipos de levantamentos é possível anotar os tipos de margens e a largura do corpo d'água ao longo do levantamento e algumas condições ambientais como profundidade, temperatura da água e do ar, e nos locais com agregação de animais ou em pontos definidos no retorno da embarcação, após o levantamento ser concluído.

Outro tipo de monitoramento de botos que pode ser bem relevante para indicar alertas é o de **avistagens de grupos**. Neste, faz-se uma busca ativa por grupos de animais, parando a embarcação para realizar observações de cada grupo. Pode ser também **avistagem do tipo ponto fixo** se já foi identificado um local em que ocorra aglomeração regular de animais. É possível realizar monitoramento de ponto fixo mesmo embarcado, quando a condição do rio permitir, sendo também conhecido como monitoramento em ponto determinado. Neste caso, o barco fica parado, por 10 minutos, na mesma área em todos os monitoramentos quando são realizadas as contagens (modelo de ficha no Anexo 6). Nestas ocasiões, deve-se registrar o tamanho e comportamento do grupo, momentos em que

pode ser detectada alguma anormalidade quanto a um comportamento ou até mesmo ao uso da área pelo grupo (quando se tem informações prévias deste uso ou comportamento).

Normalmente, utiliza-se máquina fotográfica com o objetivo de realizar fotoidentificação e acompanhamento a longo prazo dos indivíduos, e um arquivo fotográfico dos animais pode ser bastante útil para identificar sinais de alerta, tais como a piora da condição corporal ou o aumento da presença de parasitos e lesões. O registro em vídeos, de certos comportamentos raros, pode também significar um alerta. Ressalta-se que o comportamento de botos e tucuxis não é bem compreendido e mais estudos são necessários, mas já há registros videográficos do comportamento agonizante de animais, obtidos na seca de 2023 que podem ser usados como referência.

Métodos de **detecção acústica** também podem ser relevantes. Estes métodos dão um indicativo claro do uso de hábitat por esses animais, mesmo em períodos em que equipes de observadores normalmente não estão disponíveis, como no período noturno. Um monitoramento acústico em médio e longo prazo pode dar uma ideia clara da utilização do hábitat pelas espécies e apoiar medidas preventivas. Por exemplo, quando já há um mapeamento de áreas críticas para o aquecimento das águas, pode-se identificar a presença dos animais nessa área perigosa e em que hora do dia o aquecimento acontece, fazendo relação também com o quando o aquecimento acontece e executar ações para impedir o acesso dos animais ao local, se for o caso. O monitoramento acústico, no entanto, é custoso e demorado, sendo necessário especialista em acústica, algoritmos automatizados e equipamentos específicos.

Monitoramento por satélite também pode ser usado para alertas de emergência, uma vez que o animal marcado é monitorado em tempo real, e podem ser simultaneamente registradas condições momentâneas tanto do ambiente como de saúde do animal. Esse método requer a captura científica prévia e um número razoável de animais marcados,



com custos, além das capturas, de equipamento e assinaturas satelitais bastante elevados. Sem limitações de custo, no entanto, **esse seria o método ideal** de monitoramento e alerta, pois nos permitiria ter, em tempo real, informações de movimentação, uso de hábitat, saúde corporal e temperatura da água durante todo o período de seca. É o monitoramento indicado para animais que foram translocados ou passaram por reabilitação, já que o número de animais marcados é menor e permite verificar a efetividade destas ações.

Não existem métodos de avistagem, contagem e observação direta do peixe-boi da Amazônia na natureza. Devido ao seu comportamento de mergulho, cor do corpo e ser muito arisco, é muito difícil de ser registrado no ambiente natural. As evidências da ocorrência desse animal podem ser feitas via indireta, pelo registro de fezes boiando e em locais de 'comidia' nas áreas de capim e plantas flutuantes nas margens dos corpos d'água. Os peixes-bois-amazônicos vocalizam e é possível detectar seus sons com hidrofones e outros métodos de registros bioacústicos (Souza-Lima *et al.*, *in press*). No entanto, a taxa de vocalização é muito baixa e o esforço amostral precisa ser intenso para obtenção de dados robustos, acarretando alto custo operacional. Deste modo, pode-se utilizar a inferência de que em locais onde botos e tucuxis estejam sofrendo, os peixes-bois-amazônicos podem estar mais sujeitos à caça, e um olhar mais cuidadoso para esta limitação de monitoramento da espécie e um trabalho de sensibilização podem ser necessários.

O **Monitoramento aéreo**, realizado por helicópteros e veículos aéreos não-tripulados (VANT), conhecidos popularmente como drones, para pesquisa e monitoramento de cetáceos e sirênios vem sendo amplamente usados em ambientes marinhos e em habitats com certo grau de transparência da água em todo o mundo. Mas quando falamos de monitoramento e estimativas populacionais de mamíferos aquáticos da Amazônia é preciso levar em conta os diversos tipos de ambiente existentes (água preta, clara e branca) na região, que interferem muito com a visibilidade e com a detecção dos animais.

Nos rios amazônicos no Brasil, a única experiência com essa técnica foi feita em outubro de 2016 no âmbito do projeto Ecodrones Brasil, liderado pelo WWF-Brasil, para avaliar a eficiência da técnica na contagem de botos e tucuxis para estimativas populacionais. Os resultados desse estudo revelaram que nos monitoramentos com VANT entre 10 e 30m acima da superfície da água, os golfinhos não apresentaram sinais de distresse, como movimentos rápidos ou erráticos, redução no tempo de superfície ou comportamento anormal (Oliveira-da-Costa *et al.*, 2019). Esses autores concluíram que essa técnica forneceu resultados positivos para contagem de animais em grupo e pode ser usado para fornecer estimativas populacionais de boto-vermelho precisas e econômicas.

Vale ressaltar que o uso de veículos aéreos não-tripulados tem várias aplicações, baixo custo operacional e podem ser extremamente úteis no monitoramento de mamíferos aquáticos. Sendo que, as instituições trabalhando com esses equipamentos e os operadores devem seguir as normas e legislação existentes no Brasil para garantir a segurança de todos.

O sobrevoo com helicópteros, ao contrário, apresenta um grande custo de operação e nem sempre é possível o uso desse equipamento, não sendo a forma de monitoramento mais adequada em situações normais, como no nível verde.

Para o peixe-boi-marinho, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Mamíferos Aquáticos do ICMBio (CMA/ICMBio) publicou em 2020 (Alencar *et al.*, 2020) um protocolo de uso de drones para pesquisa e monitoramento da espécie, que traz informações sobre tipos de drones, diretrizes para seu uso e legislação vigente considerando a segurança do espaço aéreo brasileiro e dos envolvidos nas operações. Este protocolo pode ser utilizado, com as devidas adaptações e ajustes, nos ambientes amazônicos.

Para finalizar e de forma a aproveitar o tempo e os recursos, pode-se realizar, concomitantemente o chamado **monitoramento de praias ou margens de rios**, que consiste na busca ativa de carcaças de animais mortos na

área de monitoramento, e, se realizado a longo prazo e de forma contínua, pode servir para alerta de emergência. Como detalhado no item 9.5.1. deste Guia, esse tipo de monitoramento, a médio e longo prazo, traz as informações sobre (i) número médio de animais mortos por época/ano; (ii) causa comum de mortalidade; (iii) locais relevantes. Quando números anormais de animais mortos começam a ser registrados, ou as *causa mortis* diferem da normalidade, é possível identificar sinal de alerta. Este auxílio no monitoramento de animais mortos também é importante em todos os níveis de alerta. Uma vez que carcaças frescas podem se decompor muito rapidamente, este apoio é essencial.

Os anexos 8 a 11 devem ser utilizados para compilar e informatizar em planilha as informações obtidas em campo, por meio das fichas encontradas nos anexos 6 e 7. As mesmas fichas devem ser utilizadas nos monitoramentos do próximo item.

9.3.3. MONITORAMENTO EM SITUAÇÃO DE ALERTA (NÍVEIS LARANJA E VERMELHO)

Em emergência, quando o nível de alerta está no nível laranja, deve-se monitorar os grupos de golfinhos (boto-vermelho e tucuxi) com mais frequência, preferencialmente diária, e por períodos maiores, dando ênfase a grupos com filhotes. Como a área de navegação é mais restrita devido à baixa profundidade do canal do lago ou rio, a navegação deverá ser feita em baixa velocidade, e ao encontrar um grupo de golfinhos, parar o barco e observar por algum tempo até que o número total de animais no grupo seja determinado e sua composição social (pares de mãe/filhote, macho adultos, juvenis etc.) determinados. O comportamento dos animais deve ser observado e anotado de forma a ser possível definir o estado de distresse em que se encontram. O registro deve incluir tanto parâmetros ambientais, quanto comportamentais dos animais, além do registro dos riscos iminentes observados, que devem ser reportados ao ICMBio local ou ao CMA que irão atuar junto à Coordenação de Emergências Climáticas e Epizootias, para definir os próximos passos ou a

instauração do Comando do Incidente (Nível Vermelho).

Com o corpo d'água em nível muito baixo, os animais assim como as embarcações tendem a utilizar mais a área do canal que é mais funda. Assim é importante alertar os donos das embarcações sobre a presença desses golfinhos e peixes-bois na área, e a necessidade de redução da velocidade dos barcos e dos cuidados de navegação, de forma a evitar o atropelamento dos animais ou espantá-los para áreas mais rasas onde podem encalhar. Simultaneamente, deve-se solicitar aos moradores e comunidades locais o apoio constante e informações sobre a ocorrência dos mamíferos aquáticos (golfinhos e peixe-boi), vivos ou mortos na área.

Em geral, a lâmina d'água é extensa e na maior parte da área as margens são de difícil acesso por serem muito rasas e com substrato de lama mole e profundo, impedindo qualquer atividade fora da embarcação. Da mesma forma o acesso por terra também é limitado pela extensa faixa de lama que existe nas margens dos corpos de água. Dessa forma, havendo registro de mortandade ou observação de intenso distresse dos animais, a equipe de resgate deve ser acionada.

O monitoramento deve ser realizado preferencialmente em embarcação do tipo voadeira ou canoa, ou quando possível de algum ponto fixo, ou da margem. Para isso usar binóculos, máquina fotográfica e fichas de registro com pelo menos os seguintes dados a serem obtidos durante o monitoramento: data e horário, localidade (GPS), espécie, número de animais, classe etária, comportamento de nado e mergulho, e frequência respiratória (Anexos 6 e 7).

No nível vermelho, o monitoramento se mantém com mais frequência, preferencialmente diária, e por períodos maiores. Entretanto, os períodos de observação dos grupos encontrados são reduzidos para cerca de 5 minutos, de forma a cobrir mais área em busca de animais que possam estar em sofrimento e precisem de resgate imediato. Neste nível, conforme o número de animais encontrados em distresse aumente, deve-se aumentar

também o número de equipes fazendo este monitoramento.

Em emergências, o monitoramento com helicóptero deve ser feito sempre que possível para se ter uma avaliação panorâmica das condições da área afetada e maior abrangência geográfica dos impactos da seca, na área monitorada e entorno, de uma forma mais célere, ajudando o comando a planejar e verificar os resultados das ações em campo com mais propriedade.

Durante os eventos de seca, com a dificuldade de acesso as praias e bancos de areia devido ao baixo nível dos corpos d'água, o uso de drones pode ser muito útil para detecção e identificação de grupos de animais mais afastados, ou mesmo carcaças de animais em locais de difícil acesso. Em Coari, na seca de 2024, a equipe do Sea Shepherd Brasil, tem usado drones com essa finalidade, com bastante sucesso (Nathalie Gil, pers. Comm.).

O registro de peixes-bois-amazônicos é mais difícil e irá depender muito das informações de comunitários e pescadores, que por conhecerem melhor a área e transitarem com mais segurança, tem maior probabilidade de encontros e registros. No caso de localização de 'poços' com peixes-bois, será necessário acionar os órgãos ambientais competentes para a fiscalização durante todo o evento de seca, até os animais poderem sair da área por si só. Equipes de monitoramento deverão visitar o local com certa regularidade para avaliar as condições dos animais e as possibilidades de transferência deles para locais mais seguros.

Do mesmo modo que em situações não emergenciais, o apoio na identificação de animais mortos é essencial durante as fases laranja e vermelha. Caso seja possível comunicação com uma das equipes que estiverem monitorando os animais mortos e ela estiver próxima, explicar a localização e seguir o monitoramento, caso não seja viável este contato, seguir as orientações do item 9.5.2.

9.3.4. MONITORAMENTO DOS ANIMAIS REABILITADOS DURANTE A EMERGÊNCIA

Os botos e tucuxis soltos após resgate e reabilitação devem ser monitorados durante as primeiras horas de soltura por uma equipe distinta dos outros tipos de monitoramento. Depois disso, diariamente a equipe deve sair em busca dos animais que foram soltos. Como já dito, o ideal é que esses animais sejam marcados com *tags* satelitais ou outra forma de marcação individual, de visualização rápida e fácil para que o monitoramento seja eficiente. A busca pelos animais reabilitados deve ser feita preferencialmente bem no início da manhã e/ou final da tarde (16-18h), quando os animais estão mais ativos e expondo mais o dorso fora da água, facilitando a identificação de cada indivíduo no grupo.

Após solto, o animal deve ser acompanhado até a confirmação de que está bem e agindo normalmente. Isso é fundamental para assegurar o sucesso da reabilitação.

Uma vez encontrado o animal marcado, a embarcação deve ficar em baixa rotação na área onde está o grupo. A equipe responsável por essa atividade deve ter pelo menos 3 a 4 participantes, sendo um para pilotar a voadeira de forma a acompanhar sem perseguir o grupo no qual o animal marcado se encontra; uma pessoa dedicada a tirar fotos dos animais no grupo, outra para anotar as informações de comportamento, tamanho e estrutura do grupo, identificação dos animais marcados no grupo e outras informações relevantes sobre os animais, o local da avistagem e suas características, e uma quarta pessoa para auxiliar com as observações, com ou sem auxílio de binóculos.

Cada dia, a procura dos animais reabilitados que foram soltos deve seguir um trajeto diferente (subindo ou descendo o rio, em torno de uma ilha ou percorrendo paranãs⁴) de forma a cobrir diferentes áreas e ambientes e dessa forma aumentar a chance de encontrar animais marcados.

⁴ na Amazonia é um braço de um rio separado do curso principal por uma ou várias ilhas., ou um canal longo entre dois rios ou entre um rio e um lago



No retorno de cada expedição de busca, as fotos devem ser baixadas em um arquivo estabelecido para isso, identificando a data e o local da avistagem e todos os animais marcados que foram fotografados devem ser identificados no mesmo dia, antes da equipe retornar para outro campo.

Todas as imagens devem ser entregues para a Equipe de Comando, para documentação e confirmação de informações que auxiliem nas informações.

O monitoramento de peixes-bois-amazônicos só é possível se for instalado rádios transmissores do tipo VHF ou outro tipo de *tag* em cada animal solto. No caso do monitoramento por transmissores VHF, é preciso um receptor compatível com as frequências dos transmissores, uma antena Yagy e fones de ouvido. A localização dos indivíduos marcados é feita por triangulação do sinal e requer uma equipe treinada de pelo menos 2 pessoas (Souza *et al.*, 2018).

É importante que seja divulgado para todos os participantes dos diferentes grupos da Emergência quando os animais reabilitados e soltos forem avistados e de que estão bem. Essas informações renovam a certeza de cada um sobre a importância do trabalho que todos estão desenvolvendo em prol da conservação desses animais.

9.4. RESGATE E MANEJO DE ANIMAIS VIVOS

9.4.1. PARÂMETROS NORMAIS DE SAÚDE DAS TRÊS ESPÉCIES

Considerando o comportamento normal de natação desses golfinhos (botos-vermelhos e tucuxis), estas espécies apresentam uma frequência respiratória (subida à superfície) média de aproximadamente 2 movimentos respiratórios por minuto (mrm) (uma respiração a cada 30 segundos), variando de 1,2 mrm a 1,3 mrm dependendo da classe etária e do estado comportamental. Para o peixe-boi-amazônico, os indivíduos respiram a cada 1 a 2 minutos, podendo permanecer submerso até 10 minutos.

Ao serem retirados da água, esses animais costumam apresentar frequência respiratória próximo ao normal, podendo tanto aumentar quanto diminuir em condições de estresse. Quanto à frequência cardíaca, tanto os golfinhos quanto o peixe-boi apresentam valores entre 55 e 70 batimentos por minuto (bpm), podendo aumentar até 130 bpm em condições de estresse. Deve-se ressaltar que o peixe-boi da Amazônia em seu ambiente natural e sob estresse agudo, pode reduzir sua frequência cardíaca a 8 bpm, como estratégia fisiológica para se manter submerso pelo maior tempo possível. A temperatura oral do peixe-boi varia entre 30 e 35°C, e no boto-vermelho entre 34,6 e 36°C, não sendo conhecidos os valores para os tucuxis.

Parâmetros hematológicos e bioquímicos das espécies podem ser obtidos no Anexo 2.

9.4.2. RESGATE E TRANSPORTE

Considerando situações em que há a presença de animal em área de risco real (águas com alta temperatura ou contaminação, baixo nível da água impedindo a natação ou deslocamento do animal, ambiente de alto tráfego de embarcação ou condições que coloquem a vida do animal em risco por caça intencional) ou que ocorra a observação de animal com alteração de comportamento, injúria, debilidade ou em sofrimento, as chamadas devem ser respondidas o mais prontamente possível com o resgate desse animal.

Deve-se evitar tentar a captura de animais em regiões muito profundas e de forte correnteza, pois diminui a chance de sucesso e aumenta a possibilidade de esgotamento e de acidentes com a equipe e com os animais. Se o nível da água estiver muito baixo e os animais estiverem encalhando na lama sem poder se movimentar livremente, ou mostrando sinais de distresse, é possível fazer a captura dos indivíduos do grupo, cercando-os com redes apropriadas e por equipe treinada, e retirando um a um da água, com auxílio de maca. Sempre que possível os resgates devem ser realizados nas primeiras horas do dia. Entretanto, como

os monitoramentos são realizados durante todo o dia, caso se encontre um animal em distresse, independentemente do horário do dia, ele deve ser atendido, e translocado para um ambiente mais seguro ou encaminhado para a reabilitação.

O resgate deve ser coordenado por equipe experiente em manejo de mamíferos aquáticos e no uso de redes para evitar maiores riscos ao animal e à equipe envolvida. A Figura 11 apresenta um fluxograma norteador ideal para a decisão de captura de golfinhos em áreas de ocorrência de emergência. Botos devem ser capturado utilizando redes malhadeiras resistentes e de fio grosso (preferência náilon #48), as quais devem ser manipuladas por pessoas experientes no trato com redes de pesca. Muitas vezes, ribeirinhos e pescadores possuem esta experiência e depois de passarem por treinamento, podem ser bons aliados nesses resgates.

Com o apoio de voadeiras (lanchas) com motor de popa e canoas a remo, deve ser realizado o cerco ao animal com as redes, arrastando posteriormente o animal para uma região mais rasa ou para a lateral do barco. Durante todo o manejo com as redes, deve haver membros da equipe monitorando de perto todo o perímetro das redes esticadas, a fim de evitar o emalhe de outros animais do grupo, gerando o risco de afogamento.

Uma vez capturado, o animal deve passar por uma pré-avaliação veterinária no local, a fim de definir seu destino: transferência imediata para área segura a fim de realizar a soltura imediata (ou para área de reabilitação (manejo *ex-situ*). O direcionamento do animal para o meio de transporte a ser utilizado (via aquática e/ou terrestre) deve ser realizado com auxílio de maca.

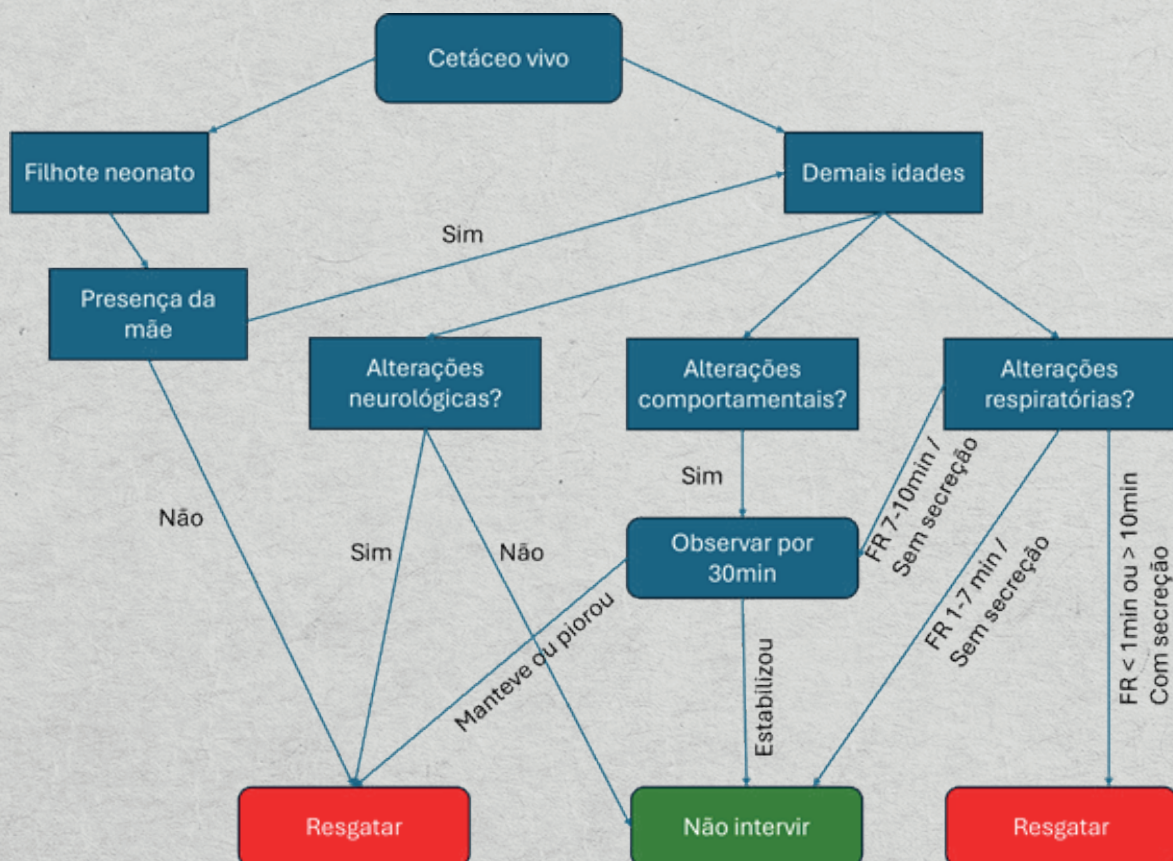


Figura 11. Fluxograma norteador, em situação ideal para a decisão de captura de golfinhos em áreas de ocorrência de emergência.

Logo após a retirada do animal da água, este deve ser colocado em uma plataforma com colchão de espuma em uma embarcação (tipo voadeira) de casco largo, para o transporte até o novo local onde será mantido em observação ou imediatamente solto em uma área do rio com melhores condições ambientais. Nesse transporte, desde o local de captura até onde será solto, o animal deve estar sempre sobre colchão de espuma, ser coberto com toalhas grandes e mantido molhado durante todo o percurso, tomando especial cuidado com o espiráculo dos golfinhos e as narinas dos peixes-bois. Por via terrestre, o animal deve ser transportado em carroceria de caminhonete ou caminhão, garantindo o conforto e contenção adequada do animal (colchão, toalha e maca). A contenção do pedúnculo caudal do peixe-boi e dos golfinhos é primordial para evitar acidentes. O rosto dos golfinhos também deve ser contido e o olho mantido úmido.

Durante todo o transporte, o animal deve ser monitorado quanto a frequência respiratória e cardíaca, bem como submetido a procedimentos veterinários emergenciais, caso necessário. Atenção deve ser dada para a pele e as áreas das

nadadeiras caudal e peitorais que devem ser constantemente molhadas, por serem locais de grande importância para troca de calor nessas espécies. Desta forma, deve haver baldes e toneis de água disponíveis durante o transporte. Atenção ao jogar água na face e na região do orifício respiratório do animal, para evitar acidentes com a aspiração de água; não se deve jogar água na cabeça quando o animal estiver respirando.

Para a decisão de capturar ou não um peixe-boi, deve ser levado em consideração, além da idade e do estado clínico, a presença ou não da mãe, no caso de filhotes (Figura 12). Os filhotes de peixe-boi, especialmente os neonatos, são extremamente dependentes de cuidados parentais, não tendo condições de sobreviver na natureza sem a presença da mãe. Caso seja necessária a captura da mãe e o filhote não tenha ainda aptidão para se manter sozinho, este deve ser também capturado. Entretanto, no cenário de estiagem severa, é comum os peixes-bois-amazônicos terem uma redução da área de uso e com isso estarem mais susceptíveis à caça. Independentemente da condição de saúde, caso a área onde o peixe-boi se encontre



Figura 12. Fluxograma norteador, em situação ideal para a decisão de captura de peixes-bois-amazônicos em áreas de ocorrência de emergência.

apresente maior risco de caça, deve-se verificar a viabilidade de resgatá-lo e soltá-lo em local próximo, com menor risco. Filhotes de peixe-boi órfãos apresentam grandes índices de sobrevivência sob cuidados humanos (reabilitação *ex-situ*) e por isso deve-se prever a captura caso encontrados.

Ao optar pela translocação imediata para área segura, é importante a realização de coleta de materiais biológicos (amostras de sangue, tecido e secreções) para o monitoramento sanitário do animal e da população, auxiliando na compreensão do evento que está ocorrendo, bem como a marcação do animal com *notch* na nadadeira dorsal (no caso de golfinhos) ou na nadadeira caudal (no caso de peixe-boi), ou marcações plásticas (brincos de marcação animal) a fim de possibilitar o monitoramento deste animal pós translocação.

Durante todo esse procedimento de captura e transporte, é importante que a segurança da equipe sempre esteja em primeiro lugar, tendo prioridade nas ações. Em caso de riscos zoonóticos, pela presença de injúria no animal, a equipe deve utilizar os EPIs necessários para a operação, garantir o mínimo de contato direto possível com o animal, bem como a posterior higienização da pele e dos materiais utilizados. As condições em campo, como tamanho e segurança da equipe e da embarcação, horário do dia, e equipamentos disponíveis no momento podem inviabilizar o resgate.

Tanto no caso de captura/transporte de boto-vermelho quanto de tucuxi, o monitoramento dos sinais vitais do animal devem ser constantes e pelo menos três pessoas (segurando na cauda, outra no meio do corpo e outra na cabeça) devem acompanhar e conter o indivíduo até o seu destino. Sempre que houver uma fêmea com seu filhote, este deve ser mantido com sua mãe e serem soltos juntos, na mesma área. Neste caso, uma pessoa deverá se dedicar exclusivamente aos cuidados do filhote.

Botos-vermelhos já foram capturados, transportados por longas distâncias em caminhão, levados de avião para os Estados

Unidos e mantidos por períodos que variaram entre pouco dias a cerca de 20 anos em ambiente artificial; para Europa onde um indivíduo chegou a viver cerca de > 40 anos, e no Japão onde um indivíduo viveu por > 2 anos e outro cerca de 17 anos. As dimensões do tanque retangular no qual os botos foram mantidos no Aquário de Komogawa no Japão eram de 10 x 4 m, com profundidade de 1,9m e volume de 62m³ de água. Nos Estados Unidos as dimensões dos tanques variaram de acordo com a instituição mantenedora, mas todos os tanques onde foram mantidos botos tinham menos de 2 metros de profundidade, 4 a 15 m de comprimento e 4 a 12 de largura (Caldwell *et al.*, 1989; Tobayama e Kamiya, 1989). Em Valencia (Venezuela), durante 22 anos, botos do Orinoco foram mantidos em ambiente artificial, com oito eventos de reprodução, em piscina azulejada de 19,5mx12mx2,3m (Boede *et al.*, 2018). As dimensões desses recintos mostram que esses animais apresentam alta tolerância às condições *ex-situ*, e que se necessário, podem ser colocados em recintos temporários até que as condições ambientais permitam o retorno à natureza.

9.4.3. REABILITAÇÃO (MANEJO *EX-SITU*)

Na prática, procedimentos *ex-situ* abrangem ações continuadas que incluem a salvaguarda dos animais em ambientes protegidos, tais como reservas seminaturais, tanques redes, bem como a captura, reabilitação e soltura de animais encalhados ou incapacitados. O termo *ex-situ* também se aplica a outros tipos de ação, tais como o resgate de animais em perigo imediato, como um surto de doença ou uma catástrofe climática/ambiental (IUCN, 2018).

A reabilitação dos golfinhos de rio e peixes-bois-amazônicos é um desafio, considerando as dimensões continentais da Amazônia e as dificuldades logísticas de muitas localidades. Desta forma, este Guia traz a situação ideal para atendimento dos animais, sabendo que a situação exigirá da equipe capacidade de adaptação e improvisação quando em campo.

O atendimento desses animais costuma gerar grande comoção, entretanto, em primeiro lugar deve vir à segurança da equipe de atendimento. Todas as ações devem ser realizadas com planejamento, cautela e por pessoas com experiência, e estas orientando àquelas com menos experiência em atividades gradativamente mais complexas. Além da segurança da equipe, o bem-estar e a saúde do animal deve ser a prioridade e, por isso, as regras para a aproximação dos espécimes em tratamento devem ser seguidas rigorosamente de acordo com a equipe responsável. Os peixes-bois-amazônicos, por exemplo, costumam ser animais dóceis e cativantes, entretanto sob estresse podem causar riscos para a equipe e para o próprio animal.

Atendimento

A área de reabilitação deve receber apenas mamíferos aquáticos vivos, ou seja, nenhum animal de outra espécie (mesmo vivo) ou mamífero aquático morto ou que veio a óbito entre o local captura e o de reabilitação, deve entrar na área. Caso o animal venha a óbito durante este transporte, deve ser informado à base de comando e o indivíduo ser destinado diretamente ao setor de necropsia. Do mesmo modo, somente a equipe pertencente ao atendimento de animais vivos deve permanecer na área de reabilitação, salvo por meio de autorização do profissional responsável pelo setor. No caso de necessidade de troca de equipe, deve ser realizada a higienização da pessoa, troca de roupas e demais orientações adicionais que se façam necessárias e solicitadas pelos responsáveis pelo atendimento de animais vivos. Em hipótese alguma, participantes que estiveram na área de animais mortos e em necrópsias em campo devem entrar no local.

Ao chegarem ao centro de reabilitação, os animais resgatados, possivelmente estarão em hipertermia, uma vez que a região apresenta temperaturas ainda mais elevadas do que o normal. É de extrema importância estabilizar a temperatura do animal, para reduzir os riscos inerentes a este fator. Entretanto, vale destacar que o choque de temperatura causado por um

resfriamento abrupto também pode levá-lo a óbito. É aconselhável que esta estabilização de temperatura corporal ocorra de forma gradual e acompanhada pelo(a) médico(a) veterinário(a) responsável. Além disso, deve-se ter em mente que todos os animais já estavam em sofrimento antes do resgate e estão ainda mais estressados após a contenção e transporte até o centro de reabilitação, o que pode agravar a condição clínica do indivíduo.

A espécie, idade, tamanho e condições clínicas dos animais que chegam para reabilitação são diversas e as particularidades de cada caso devem ser levadas em consideração, de acordo com a avaliação clínica. Esta avaliação e acompanhamento comportamental devem ser realizados desde a decisão pelo resgate e todas as informações lançadas em planilhas de comportamento, de acordo com a espécie.

Deve haver veterinários responsáveis pelo centro de reabilitação. Estes profissionais devem, preferencialmente, ter experiência com reabilitação de cetáceos e sirênios em cativeiro. No entanto, considerando que no Brasil não existem cetáceos em cativeiro por longos períodos, é desejável que os profissionais tenham ao menos alguma experiência em reabilitação de sirênios ou de outros mamíferos aquáticos. A comprovação dessa experiência deve ser enviada ao comando e analisada por eles antes de assumirem as responsabilidades. Caso o veterinário responsável não tenha experiência comprovada, ele poderá ser auxiliado por outros profissionais, como biólogos, técnicos e tratadores com experiência comprovada, colaborando para o manejo adequado durante a emergência.

Por se tratar de um Guia de atendimento a diferentes cenários e etapas do atendimento a cetáceos e sirênios durante uma emergência climática, procuraremos informar quais os principais procedimentos a serem adotados, bem como os quadros clínicos mais comuns. Reforça-se a necessidade de inclusão de médicos veterinários com experiência no atendimento e reabilitação desses animais, bem como serem mantidos no

local de reabilitação guias farmacológicos para ambos os grupos taxonômicos. A lista de medicamentos apresentada no anexo 18, apesar de bastante abrangente, não pretende esgotar o tema.

Os indivíduos em reabilitação deverão ser monitorados 24 horas e todas as informações clínicas e comportamentais anotadas em planilhas e posteriormente compiladas em formatos digitais. O olhar atento, pode ser a diferença entre a vida e a morte do animal. De forma geral, os procedimentos listados abaixo (Figura 13) devem ser realizados neste período. Entretanto, vale destacar que a decisão clínica do veterinário responsável é soberana e deve ser seguida em prol da melhor qualidade de vida e bem-estar do indivíduo.

Destacamos que este é um ambiente provisório e emergencial, e assim que retomadas as condições clínicas e ambientais satisfatórias, os indivíduos devem retornar para a natureza.

Equipe

Quando presente qualquer das espécies de mamíferos aquáticos em processo de reabilitação, se fará necessária a permanência de equipe de prontidão durante a noite. Esta equipe, deve conter ao menos um profissional de medicina veterinária, no entanto, se possível, mais de um a fim de evitar desgastes extremos. O tempo de plantão pode alterar de acordo com a necessidade de cada caso e da quantidade de profissionais disponíveis, porém é recomendável que não ultrapasse 8 horas de duração. Além disso, a equipe deve ter à disposição água potável gelada, comida, café e outras bebidas não alcoólicas para hidratação. O uso de isotônicos é bastante recomendado.

Não esqueça de se hidratar com regularidade e manter uma alimentação adequada. O bem-estar da equipe é fundamental para o sucesso das atividades.

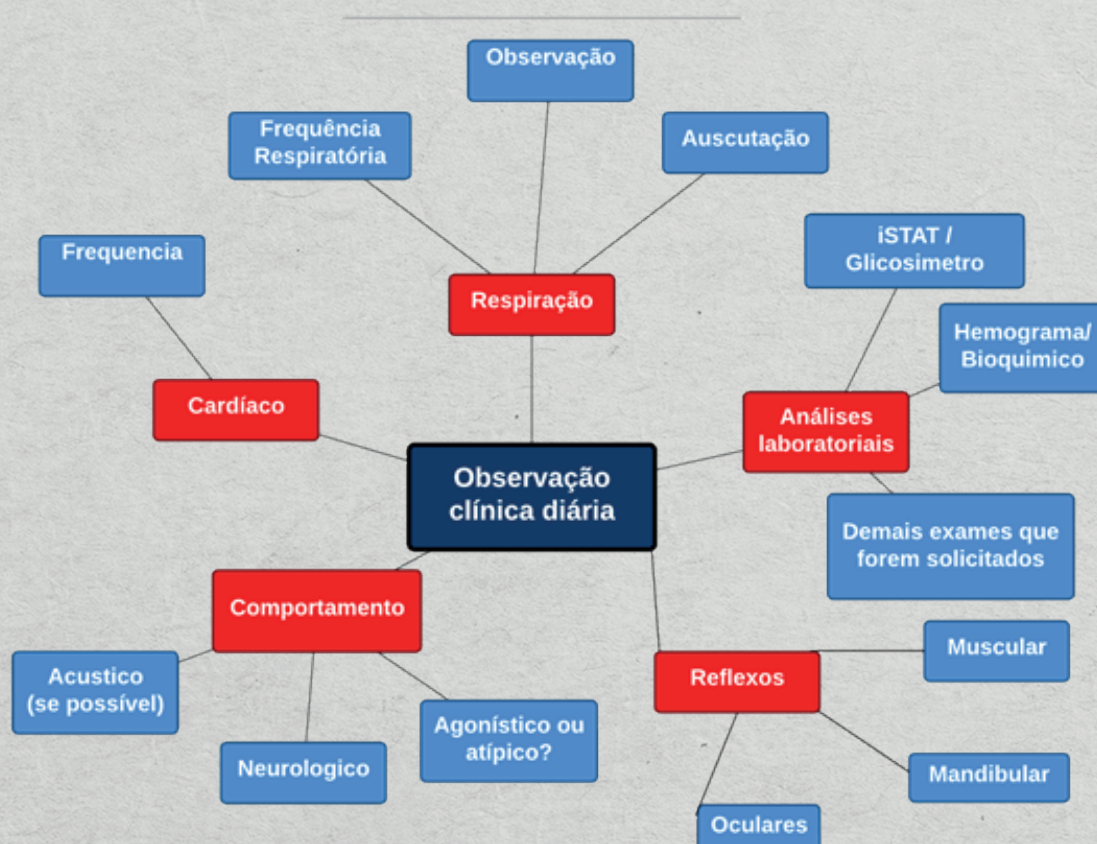


Figura 13. Avaliação clínico-veterinária recomendadas durante a reabilitação e monitoramento visando o bem-estar dos animais.



A comunicação entre as equipes é fundamental. Os profissionais em plantão devem manter continuamente a troca de informações, sem que ocorram situações de pessoalidades ou que se omitam informações. Importante lembrar que o principal motivo dos animais em recinto nesta situação é sua reabilitação e tentativa de sobrevivência. As informações possuirão externamente o sigilo determinado pelo comando, mas no atendimento devem ser priorizadas as situações de bem-estar dos animais e só depois a obtenção e material para informações científicas e pesquisas.

Mantenha sempre um bom relacionamento com a equipe e, em caso de problemas interpessoais, procure o líder ou comandante da operação.

Igualmente, durante a passagem de plantão, as informações devem ser claras, com termos de conhecimento por ambas as partes, sem prevalecer informações extremamente técnicas que dificultem a compreensão por uma das partes. Todos os procedimentos realizados devem ser anotados nos prontuários estabelecidos. Caso sejam deixados medicamentos preparados para aplicação ou fornecimento, este deve ser detalhado diretamente ao profissional que irá realizar o procedimento, em caso de necessidade. Toda equipe, ao finalizar um plantão, deve repassar todas e quaisquer ocorrências, localizações de medicamentos e informações para a equipe seguinte.

Infraestrutura

A instalação do centro de reabilitação deve levar em consideração a presença de luz, facilidade de comunicação com a equipe de comando e espaço para a instalação de tanques, que funcionarão como recintos para a manutenção dos animais, além de uma área para circulação entre elas. Para seu abastecimento deve haver uma fonte de água e bombas suficientes para o abastecimento destes. Os recintos também devem ser sombreados e com circulação de ar. Como lonas podem aumentar a temperatura do ambiente por aquecerem o local, telas de sombreamento (ex. sombrite) com proteção UV de 60-80% são boas

opções para preservar a temperatura e circulação de ar, além de reduzir a incidência solar significativamente. Além do teto, é importante ter paredes móveis deste mesmo material, que possam ser colocadas na lateral em que o sol está incidindo. É recomendável obter telas de diferentes níveis de proteção que possam ser adaptadas a cada uma das condições. É recomendado também que toda tela utilizada deve estar bem fixa, evitando que se soltem e possam cair sobre os animais e impedi-los de vir à superfície respirar, levando-os ao sufocamento. Na proximidade dos recintos deve haver, obrigatoriamente, um pedilúvio, no qual todos que tiverem acesso ao recinto, deverão passar antes da entrada e após a saída do recinto.

O centro de reabilitação também deve, minimamente, possuir uma cozinha com ligação elétrica para os equipamentos e refrigeradores para armazenar os alimentos dos animais, um ambulatório com acesso restrito à equipe autorizada e armário com chave para medicamentos de uso controlado. Para evitar contaminação cruzada, a cozinha e área de alimentação da equipe devem ser separadas da área dos animais e de medicamento, bem como possuir banheiro com chuveiro, exclusivo para a equipe técnica.

Considerando que comumente são utilizados flutuantes na região Amazônica, deve ser levada em consideração sua capacidade de suporte de peso. Este peso deve ser calculado de acordo com o volume do tanque e o número de recintos instalados, além de contar com o peso da equipe, dos animais e dos materiais necessários para a atividade. A capacidade de peso é um fator limitante para decidir o número de tanques de reabilitação por flutuante, bem como de pessoas no local.

O centro deve ser abastecido diariamente com água potável, que deve ser utilizada para o preparo dos alimentos dos animais. O ponto de abastecimento de água e o de descarte de efluentes não podem estar situados próximos um do outro para evitar contaminação.

A temperatura tanto da água quanto do ambiente deve ser monitorada com regularidade, verificando a necessidade de correção de algum destes parâmetros e correlacionando-os com os comportamentos e condições clínicas dos animais. A troca de água deve ser realizada com frequência, uma vez ao dia ou conforme necessidade, a critério veterinário. Por exemplo, como cetáceos se estressam mais facilmente em cativeiro, o intervalo entre as trocas da água pode ser ampliado, minimizando este risco. Entretanto, em situações em que o animal apresente diarreia, isso pode não ser possível, devendo ocorrer trocas de água mais frequentes, para manter a salubridade da água em que ele se encontra.

Várias propriedades na região possuem tanques escavados de piscicultura com dimensões maiores que as descritas nos recintos de cativeiro e que podem atender a uma demanda emergencial com botos e peixes-bois. Para isso é necessário o levantamento dos produtores de peixes e alevinos junto as prefeituras e secretarias de meio ambiente municipais e visita aos locais para escolha dos tanques mais adequados e viáveis para receberem os animais a serem reabilitados.

Peixes-bois-amazônicos podem compartilhar recinto com tucuxis ou botos, desde que atendendo as dimensões apropriadas. Porém, não é recomendado alocar botos e tucuxis no mesmo recinto.

Segurança

No centro de reabilitação, deve ser mantido o máximo de silêncio, evitar movimentação desnecessária entre os recintos ou movimentos bruscos próximo aos animais. No caso de necessidade de realizar imagens (fotografias ou filmagens), deve ser evitado o uso de flashes, que somente poderão ser utilizados em caso de aprovação do médico veterinário responsável no momento da atividade.

Manter silêncio dentro da área de reabilitação.

Não se deve tentar bancar o herói: Se na avaliação de risco para a execução de alguma atividade, o cenário comprometer a segurança da equipe

envolvida, é preciso a cancelar imediatamente a atividade e buscar alternativas que proporcionem a segurança das pessoas.

Além dos fatores de risco físicos, deve ser continuamente lembrado que todo e qualquer animal silvestre, incluindo os peixes-bois-amazônicos e os golfinhos fluviais, podem transmitir doenças de caráter zoonótico. Então toda precaução é necessária.

Os profissionais envolvidos no manejo clínico e acompanhamento dos animais em reabilitação, deverão utilizar os EPIs de acordo com a orientação do setor. Mesmo aqueles que necessitem estar presentes em determinado momento, deverão antes de entrar na área, solicitar orientações sobre quais EPIs devem usar.

Diferenças entre golfinhos de rio e sirênios

- **Golfinhos de rio:** No Brasil, não é permitido manter cetáceos em cativeiro, salvo em situações emergenciais e objetivando fornecer cuidados clínicos a espécimes debilitados. Eles são animais que podem facilmente vir a óbito pelo estresse, mesmo quando com a saúde favorável. Tucuxis são animais mais sensíveis ao estresse que os botos-vermelhos e podem apresentar miopatia de captura durante o resgate, manipulação e transporte. Além disso, filhotes sem a mãe, possuem baixa taxa de sobrevivência. Assim que identificada a melhora do quadro clínico do espécime em reabilitação, este deve ser destinado para a natureza em área segura com condições adequadas (temperatura da água, profundidade, entre outros).

As piscinas para cetáceos devem ser preferencialmente redondas, usando outro formato somente quando a instalação destas não for viável. Em casos mais graves, pode ser necessária a improvisação de uma estrutura física com macas e boias tipo espaguete, para manter o animal na superfície da água, sem que ele adorne ou afunde, pois isso resultaria em possível inalação de água e óbito. Ao avançar na recuperação é importante que o animal possua espaço de deslocamento, o qual pode variar de acordo com o tamanho do



animal e capacidade local para instalação dos recintos. Tanques escavados, dependendo das condições, podem ser uma alternativa temporária.

Em situações de normalidade, as principais alterações clínicas de cetáceos em cativeiro podem estar associadas a doenças respiratórias, parasitárias ou de locomoção. Entretanto, em uma emergência climática, outras doenças e sinais clínicos podem ser apresentados. No caso de golfinhos de rio, em função da alta temperatura da água, é possível que ocorram choques térmicos por estresse. A reversão destes dois quadros é complexa. No caso de choque térmico, deve ser realizada tentativa de equilibrar a temperatura corpórea, alterando gradualmente a temperatura do ambiente. É possível que no próprio centro de reabilitação, a temperatura do ambiente e da água estejam elevadas; para minimizar este problema, deve-se procurar sombrear o local com tela de proteção UV e, se possível, utilizar um regulador de temperatura de água. De forma provisória, pode ser usado gelo na água armazenada, para redução da temperatura. Muito cuidado ao colocar o gelo diretamente no corpo do animal, para não causar choque térmico por mudança brusca de temperatura. A regulação térmica de cetáceos ainda é pouco conhecida, especialmente em eventos climáticos extremos. Entretanto, a temperatura dos cetáceos, assim como em outras espécies de mamíferos, está diretamente ligada às taxas metabólicas. Uma vez que durante estes atendimentos os golfinhos dificilmente conseguirão manter sozinhos uma taxa metabólica elevada para permanecer termoneutros é importante manter boas condições de temperatura da água para aumentar as chances de sucesso clínico. As coletas de amostras são de extrema importância para a análise do quadro clínico e evolução do tratamento. Entretanto, procedimentos mais invasivos como biópsias ou mesmo procedimentos de menor complexidade podem levar a um aumento do estresse e a decisão sobre a coleta ou não de amostras deve ser tomada pelo médico veterinário, sempre priorizando o bem-estar do animal e a segurança da equipe. O uso de sedativos e tranquilizantes podem ser necessários em casos de estresse extremo.

Com relação ao estresse, este pode ocorrer tanto pela debilidade clínica do animal, quanto pelo simples fato de estar em cativeiro. Este estresse pode ter fatores neurológicos, endocrinológicos, fisiológicos e imunológicos de forma isolada ou sobreposta. Os fatores estressantes devem ser identificados e sanados sempre que possível. O aumento do estresse pode ainda desencadear queda da imunidade e com isso a instalação de doenças infecciosas ou agravos à saúde.

Para avaliar a saúde dos golfinhos, pode-se utilizar Nollens *et al.* (2018) que indica avaliações físicas relacionadas à saúde desses animais. O maior destaque dado por eles é a observação da fluutuabilidade do animal, que pode estar alterada nos animais resgatados. Desta forma observar como o animal está nadando, pode auxiliar o veterinário e a equipe na tomada de decisões.

A alimentação de cetáceos em ambiente artificial é um grande desafio, principalmente em animais com grande debilidade e com fator de estresse em função da emergência. A alimentação pode ser primeiramente testada de forma direta e, caso não seja aceita, fornecer via sonda até que o animal retome o apetite. O acompanhamento do peso vivo do indivíduo pode ser uma boa ferramenta para acompanhar as questões nutricionais e seu quadro clínico. Os golfinhos requerem na dieta uma mistura balanceada na qual necessitam da ingestão de peixe cru e por isso o armazenamento e a origem do pescado é fundamental para que o quadro clínico não piore (Tabela 2). Ainda, considerando que muitas espécies de peixe possuem tiaminase, recomenda-se a suplementação de tiamina (vitamina B1) em 25-33 mg / kg de peixe, diariamente.

Tabela 2. Lista sugerida das principais características sensoriais de peixes fornecidos para a alimentação de cetáceos, separadas por categorias e pontuação da qualidade. (Adaptado de Nollens *et al.*, 2018)

Características	Resultado	Nota	Características	Resultado	Nota
Pele	Muito brilhante	0	Cheiro	De Alga, Metálico	0
	Brilhante	1		Neutro	1
	Opaco	2		Mofado, Azedo	2
Aparência Geral	Elástico	0		Rançoso, Estragado	3
	Firme	1	Barriga	Firme	0
	Macio	2		Macia	1
Clareza do Olho	Claro	0		Tufada	2
	Embaçado	1	Forma do Olho	Normal	0
Cheiro das Brânquias	De Alga, Metálico	0		Achatado	1
	Neutro	1		Afundado	2
	Levemente Rançoso	2	Cor das Brânquias	Vermelha	0
	Rançoso, Estragado	3		Descolorida	1
				Pálida	2

Nota: Peixes que recebem uma nota de 8 ou mais, não devem ser fornecidos a cetáceos

Congelar os peixes antes de fornecer pode reduzir a presença de algumas bactérias e parasitos. Porém, é importante realizar um descongelamento lento, primeiro no refrigerador e podendo manter a cerca de 4°C e no momento do fornecimento o mais próximo da temperatura ambiente. É importante conhecer a dieta que a espécie consome na natureza e procurar fornecer itens que já fazem parte desta. Se possível, fornecendo mais de uma variedade de pescado. Os baldes para o fornecimento dos alimentos devem ser preferencialmente de aço inoxidável, que possibilita uma boa higienização após o uso. Na higienização, todo produto químico utilizado deve ser totalmente removido com água.

Em qualquer caso, dada a sensibilidade dos cetáceos, quando o risco de vida e de sofrimento forem elevados e assim for diagnosticado pelo médico veterinário responsável, deve ser avaliada, e se for o caso realizada a eutanásia do animal de acordo com o Guia de Bem-estar Animal: Guia REMAB de Eutanásia de Cetáceos e Sirênios Redução do Sofrimento Animal (Marcondes *et al.*, 2023) e o Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais – Conceitos e Procedimentos Recomendados (Conselho Federal

de Medicina Veterinária - CFMV, 2012).

• **Peixes-bois-amazônicos:** No caso dos peixes-bois, já está comprovada a grande resiliência desses animais ao ambiente artificial. Os recintos devem ser estruturados para recebimento de filhotes, juvenis ou adultos. Filhotes sozinhos, no entanto, devem ser colocados em tanques ou piscinas pequenas para facilitar a amamentação.

Assim, devem ser montados recintos para o possível recebimento de filhotes de peixe-boi neonatos, que nascem com cerca de um metro de comprimento total. Como exemplo, temos a caixa d'água de polietileno ou piscinas infantis retangulares desmontáveis, ambas opções de capacidade de 1.000 litros. Nelas, a qualidade de água deve ser controlada para temperatura, sujidades e outros parâmetros, e a lâmina de água deve ser mantida baixa, mas que permita a flutuabilidade do animal e o nível aumentado de acordo com o desenvolvimento animal, conforme avaliação diária pela equipe.

Para filhotes maiores, caixas d'água de polietileno de até 2.000 litros ou piscinas de fibra de vidro podem ser usadas, porém as piscinas desmontáveis retangulares fornecerão melhor conforto e visualização do indivíduo. Caso não sejam identificadas causas infecciosas, alguns indivíduos podem se sentir mais confortáveis e menos estressados com a presença de outro indivíduo de idade semelhante. Porém, em caixas d'água este procedimento não é recomendado. Se observado que um ou ambos os indivíduos em um mesmo recinto apresentem sinais de estresse em função do outro, agressividade ou que impeça sua alimentação, torna-se necessário separá-los imediatamente. Peixes-bois-amazônicos juvenis ou adultos, podem ser instalados em piscinas de fibra ou desmontáveis com capacidade acima de 2.000 litros.

Independentemente da idade do peixe-boi, caso identificado que o animal está inapto para voltar à natureza, este deve ser transferido para um centro de reabilitação a ser definido pela equipe de comando e pelo ICMBio. O transporte deverá seguir as diretrizes do Guia de Atendimento a peixes-bois-amazônicos Encalhados e Transporte de Filhotes (Attademo *et al.*, 2022).

A alimentação de peixes-bois-amazônicos filhotes deverá ser realizada por meio de fórmulas lácteas preferencialmente sem lactose e suplementados com polivitamínicos (Maduro *et al.*, 2020). Alguns espécimes juvenis ou adultos podem também necessitar receber alimentação desta forma, especialmente para o fornecimento de medicamentos. Em qualquer idade, poderão receber como alimentação sólida, tanto plantas naturais da região (difíceis de serem encontradas durante a estação seca), como vegetais cultivados (frutas, verduras, legumes e hortaliças). O fornecimento de vegetais cultivados e capim terrestre é recomendado para suprir as necessidades do animal durante a reabilitação até que, ao serem devolvidos ao ambiente natural, possam buscar seu próprio alimento. Em qualquer das opções, deve ser observado o estado clínico do animal.

Tanto a diarreia quanto a constipação podem levar os peixes-bois-amazônicos a apresentar

alterações clínicas que resultem em óbito. A prescrição da dieta deve levar em conta o quadro do indivíduo. Indivíduos com diarreia, por exemplo, não podem receber mamão, alface e outros alimentos cultivados com baixo teor de fibra e que soltem o intestino. Já indivíduos com constipação (prisão de ventre) não podem receber bananas e outros alimentos com alto teor de fibras e que prendam o intestino. O uso de alimentos muito fibrosos ou que possam provocar gases devem ser evitados ou em caso de necessidade, usados com cautela.

Uma das principais alterações clínicas de peixes-bois-amazônicos é a cólica. Se não tomadas providências imediatas, pode levar o indivíduo ao óbito. O uso de Simeticona ou de Brometo de N-butiliscopolamina tem apresentado resultados satisfatórios para o grupo, uma vez que o Pepto Bismol líquido, utilizado com sucesso nos EUA, não está disponível no Brasil.

É muito comum que peixes-bois-amazônicos desenvolvam abscessos. Para evitar seu desenvolvimento, animais feridos, seja por terem permanecido em ambientes inadequados ou pela interação antrópica, devem ser tratados com medicamentos tópicos de acordo com a gravidade. Além da pele, é importante sempre observar a boca do animal em busca de lesões. No caso de presença de lesões, limpar o local com solução antisséptica sem álcool e aplicar uma generosa camada de Triancinolona acetônida (exemplo de nome comercial: Omcilon oral base). Este procedimento pode ser repetido 1 a 5 vezes ao dia, a depender da gravidade e se fornecida alimentação por meio de mamadeiras.

Os olhos podem apresentar ulcerações, lacerações, irritações e outras anomalias. Caso estejam com estes problemas, os peixes-bois podem sentir dor e estresse. Deve ser realizado o tratamento ocular, por meio de lavagem com soro fisiológico e de acordo com a clínica e especificação veterinária. Caso o peixe-boi possua lacerações ou lacerações na córnea, verificar as contraindicações medicamentosas.

Os peixes-bois apresentam maior tolerância a água com maior temperatura do que os golfinhos. Apesar de não ter havido muitos registros de mortandade, sabe-se que a espécie é alvo de caça e tanto adultos quanto filhotes podem ser encontrados feridos devido a esta prática, além de filhotes órfãos ao terem suas mães caçadas. Os cuidados tópicos devem ser realizados de acordo com a gravidade do caso, porém é importante realizar sempre a limpeza da ferida e aplicação de pomadas cicatrizantes e antibióticos.

Análise de metais pesados

Embora os estudos sobre a contaminação por metais pesados em mamíferos aquáticos amazônicos sejam ainda escassos e bastante fragmentados, alguns têm demonstrado, a partir de espécimes encontrados mortos na natureza, cativos ou de vida livre, a bioacumulação de alguns destes poluentes tóxicos nas amostras biológicas analisadas (e.g. sangue, leite, pele, gordura, músculo, rim, fígado, pulmão e encéfalo) (Rosas e Lehti, 1996; Torres *et al.*, 2009; Kasper *et al.*, 2018; Mosquera-Guerra *et al.*, 2019; Barbosa *et al.*, 2021; Silva-Júnior *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2023). Dessa forma, torna-se importante a coleta de material sempre que possível, para avaliar o nível de contaminação na população em estudo.

Para a coleta de amostra de sangue para análises de metais pesados, o ideal é o sangue total (2 ml ou mais), sem presença de anticoagulante. No caso de amostra de leite, esta deve ser coletada tomando os cuidados necessários para não contaminar a amostra.

Para a coleta de amostras de pele e gordura de botos-vermelhos, por exemplo, o procedimento comumente utilizado é a utilização de um *punch* dermatológico descartável (e.g. 0,8 mm da marca Kolplast), com as amostras coletadas (com aproximadamente 300 mg) na região dos flancos, na base da nadadeira dorsal, como foi realizado por Barbosa *et al.* (2021) e mantidas congeladas até análise. Tal procedimento pode vir a ser utilizado em outros mamíferos aquáticos encontrados vivos e com possibilidade de contenção adequada do animal. As informações (e.g. data, local, sexo, comprimento e peso

quando possível) devem ser cuidadosamente tomadas e as amostras biológicas coletadas devem ser etiquetadas e as informações devidamente anotadas.

9.5. MANEJO DE ANIMAIS MORTOS

9.5.1. MONITORAMENTO DOS ANIMAIS MORTOS

O monitoramento de animais mortos, durante o nível verde, deve ser realizado de forma sistemática, permitindo a comparação de índices de mortalidade, baseados em encalhes, ao longo de anos sucessivos. Para isso, os monitoramentos devem seguir os mesmos trajetos, empregando o mesmo esforço amostral. Se o objetivo for encontrar o máximo número de carcaças, estes trajetos devem ser redefinidos com base nas possíveis trajetórias passivas que as carcaças poderão seguir ao longo do rio, concentrando os monitoramentos segundo a orientação dos ventos e a dinâmica das águas, que podem alterar a movimentação das carcaças de um lado para o outro nos lagos e rios estudados. Em um estudo mais elaborado, o monitoramento ambiental da circulação das águas, da direção e da força dos ventos precisa acompanhar os dados de encalhes, para permitir a interpretação de cenários climáticos distintos, especialmente das variáveis ambientais que afetam as taxas de encalhes observadas entre anos sucessivos. Estes monitoramentos em situação de normalidade são importantes, ao permitir observar as alterações de padrão de dispersão, permitindo tomar decisões mais assertivas ao longo de uma emergência.

O monitoramento também pode ser realizado de forma concomitante ao monitoramento de animais vivos, especialmente durante os níveis verde, amarelo ou mesmo laranja conforme já dito no item 9.3.2, de forma a otimizar o tempo e os recursos, indicando o nível base de normalidade. Além disso, deve-se prever que a equipe de monitoramento de animais mortos também atuará baseada no acionamento por parceiros e/ou comunidade.

Caso haja monitoramento por diferentes instituições em períodos concomitantes ou próximos, sem que haja recolhimento da carcaça, é importante estabelecer critérios e métricas para que os dados possam ser mesclados sem que haja sobre notificação de indivíduos que, porventura, tenham sido contados pelas duas instituições. Como exemplo deste trabalho, temos o trabalho de Schommer Penha *et al.* (2022), que embora tenha sido realizado no Sul do Brasil, em ambiente marinho com toninhas (*Pontoporia blainville*), apresenta metodologia que pode ser adaptada para o contexto amazônico. Durante a instalação do Comando do Incidente, quando o nível estiver vermelho, deverá ser acrescida a busca ativa em trechos considerados críticos na região, a depender da estrutura logística disponibilizada. Idealmente, todos os dias no período da manhã, uma equipe deverá percorrer a região crítica em um trajeto padronizado e velocidade reduzida em busca de carcaças. Agrupamentos de urubus em determinados pontos pode ser um indicativo da ocorrência de animais mortos. A região crítica e o trajeto podem ser modificados com base em novos dados e evolução da emergência. Esses trechos serão definidos pelo Comando do Incidente com base nos dados epidemiológicos, geográficos e ambientais apresentados em cada situação. Para isso, deve-se ter todos os equipamentos e materiais citados no anexo 4.

A equipe de monitoramento de animais mortos deve ser formada por pelo menos um especialista em mamíferos aquáticos ou que tenha tido experiência prévia com estes animais, além de três pessoas que possam exercer funções de anotador, fotógrafo/documentador, observador/auxiliar de campo, e uma pessoa responsável por pilotar a embarcação.

Ao encontrar uma carcaça oriunda tanto de monitoramento padronizado ou acionamento, a equipe deve:

1. Marcar o ponto de GPS;
2. Realizar a marcação/identificação do local e da carcaça;
3. Isolar a área;
4. Foto-documentar a área e o espécime

encontrado;

5. Avaliar o código de decomposição (COD) do espécime de acordo com Geraci e Lounsbury (1993), encontrada na tabela 3.

6. Preencher ficha de avaliação da carcaça (Anexo 12).

7. Transportar a carcaça de acordo com o COD (ver item 9.5.2).

Identificação da carcaça

A identificação e marcação da carcaça deve ser realizada de forma segura. Para isso pode-se utilizar giz impermeável (utilizado para marcação de bovinos) para marcar o animal, placas de identificação ou fitas coloridas com identificação amarradas com linhas de náilon ao animal e às estacas, ou preferencialmente, lacres de plástico numerados. Devido às altas temperaturas e umidade na região, a decomposição das carcaças é acelerada, atraindo animais necrófagos que podem retirar as marcas colocadas no animal, logo a marcação deverá ser feita levando em consideração as condições ambientais.

A carcaça encontrada deve ser identificada com a sigla EC (Emergência Climática) separado com um hífen nas três primeiras letras do município (MUN) no qual o evento está ocorrendo e o ano, seguida de uma barra e número sequencial.

**EC-MUN20XX/00n (Emergência Climática
Município Ano / indivíduo 001)**

Exemplo: A primeira carcaça encontrada no município de Coari durante a emergência do ano de 2024 é identificada por EC-COA2024/001

A partir da primeira avaliação da carcaça é possível definir se o espécime encontrado deve ser necropsiado, ou não. Para isso é utilizada a classificação de acordo com o grau de decomposição da carcaça descrita por Geraci e Lounsbury (1993). A velocidade de recuperação e encaminhamento das carcaças para a equipe de necropsia é essencial para maximizar a investigação das causas do evento e colheita de amostras. Essas atividades irão gerar dados que podem ser utilizados para determinação de novas diretrizes e

gestão do incidente, logo, devem ser feitas de maneira a mais padronizada e rápida possível. A temperatura do ar atmosférico e da água somadas a alta umidade aceleram o processo de decomposição das carcaças e prejudicam a acurácia de informações a serem coletadas, lembrando que o código de decomposição não informa o tempo em que o animal veio a óbito. Sendo assim, os animais frescos (COD 2) são considerados prioritários e devem ser encaminhados imediatamente para necropsia, preferencialmente acondicionados em gelo.

Dependendo da localidade e do número de pessoas envolvidas no monitoramento e na necropsia, pode-se optar por realizar a coleta de dados e de amostras no local onde a carcaça foi encontrada. Para isso o local deve ser preparado com os equipamentos e materiais citados no tópico 5.6, lembrando sempre da utilização de EPIs. Já ocorreram casos de mortalidade em mamíferos aquáticos causadas por patógenos transmissíveis a humanos, por isso, todas as pessoas que irão manejar a carcaça ou coletar as amostras devem utilizar os EPIs necessários, como

Tabela 3. Descrição das características observadas para cada uma das classificações de decomposição da carcaça adaptada de Geraci e Lounsbury (1993).

Código de decomposição	Características
COD1: Animais vivos	O indivíduo pode estar sem reação à estímulos e com temperatura corpórea alterada, porém se apresentar batimentos cardíaco e frequência respiratória, está vivo e os procedimentos veterinários devem ser seguidos, seja para tratamento/reabilitação ou eutanásia.
COD2: Carcaça fresca	Carcaça com aparência normal, sem inchaço, e poucos danos causados por animais necrófagos, lembrando o animal vivo; pouco ou nenhum odor; mínimo desprendimento ou ressecamento da pele, dos olhos e das mucosas; órgãos internos pouco frágeis ou nenhum gás nos intestinos; cérebro firme e com características de superfície distintas e facilmente removível intacto.
COD3: Decomposição moderada	Carcaça intacta, porém com inchaço evidente, podendo apresentar protusão de língua, prolapso de vagina e pênis, pele rachada e descamando com alteração de cor (variando de vermelho escuro a roxo); com possíveis danos de animais necrófagos; odor característico; mucosas secas, olhos fundos ou já ausentes; camada de gordura com sangue e oleosa; músculos moles e pouco definidos; vísceras moles, frágeis, manchadas, mas ainda intactas; intestinos dilatados com gás; cérebro mole, com características de superfície distintas, coloração escura, frágil mas ainda pode ser removido intacto.
COD4: Decomposição avançada	A carcaça pode parecer intacta, mas já se encontra degradada ou colapsada; predação intensa por animais necrófagos; odor forte; descamação da pele, ou pele completamente ausente; gordura macia, frequentemente com bolsas de gás e óleo acumulado; músculos quase liquefeitos, soltando facilmente dos ossos; sangue fino e preto; vísceras frequentemente identificáveis, mas muito frágeis, facilmente rasgadas e difíceis de dissecar; intestino cheio de gás; cérebro macio, vermelho escuro, contendo bolsas de gás, consistência semelhante a pudim.
COD5: Carcaça mumificada ou restos mortais	Pele seca e desidratada; ausência de tecidos moles; ossos aparentes.

macacão *tyvek*, luvas de procedimento, botas de borracha, óculos de proteção e máscara facial.

Caso a estrutura na localidade permita o transporte da carcaça para realização de necropsia em local preparado, seguir protocolo descrito no tópico 9.5.3.

9.5.2. TRANSPORTE DAS CARÇAÇAS

Considerando as dificuldades de comunicação, durante a fase vermelha, em vez das equipes de monitoramento indicarem os locais para que uma segunda equipe faça o transporte das carcaças, é recomendado que o transporte dos animais mortos seja feito pela mesma equipe que os encontrou e que o número de equipes de monitoramento conjunto ao transporte seja ampliado ou reduzido conforme o número de carcaças aumente ou diminua. Desta forma, evita-se que a carcaça se perca por conta da ação do rio ou de animais necrófagos, durante o intervalo entre a saída da equipe de monitoramento e a chegada da equipe de transporte, ao mesmo tempo em que se mantém as distâncias e localidades percorridas.

Ainda, no caso de serem encontrados animais em COD 2, o veículo que estiver fazendo o monitoramento deve retornar imediatamente ao local apropriado para necrópsias, com a carcaça. No caso de outros COD, a indicação é que a carcaça seja colocada no veículo imediatamente, sendo transportada até o final do monitoramento, quando será destinada ao local de necrópsias. É possível transportar as carcaças amarradas à embarcação para evitar o excesso de peso e permitir que uma maior área seja percorrida (Figura 14).

Para transporte do animal de forma segura, as pessoas que vão carregar a carcaça devem estar devidamente vestidas com EPIs, incluindo *faceshield* caso os fluidos do animal espirrem por algum motivo.



Figura 14. Transporte de carcaça amarrado à embarcação. Fonte: ICMBio 2023

Macas como as da Figura 15, podem ser utilizadas para o transporte, pois é possível sustentar e ter maior controle da carcaça, evitando que escorreguem ou caiam. Estas macas podem ser construídas utilizando barras de ferro ou de madeira com no mínimo 2 metros para apoio, presas às malhas trançadas ou à lona. A malha pode ser feita com panos de rede de pesca com fios de náilon de no mínimo 2 mm de espessura, ou tiras de náilon maiores que 3 cm de espessura costuradas. Também podem ser costuradas usando lonas plásticas ou tecido plastificado reforçado. O material utilizado deve ser de fácil higienização, já que os fluidos corporais podem vazar da carcaça.

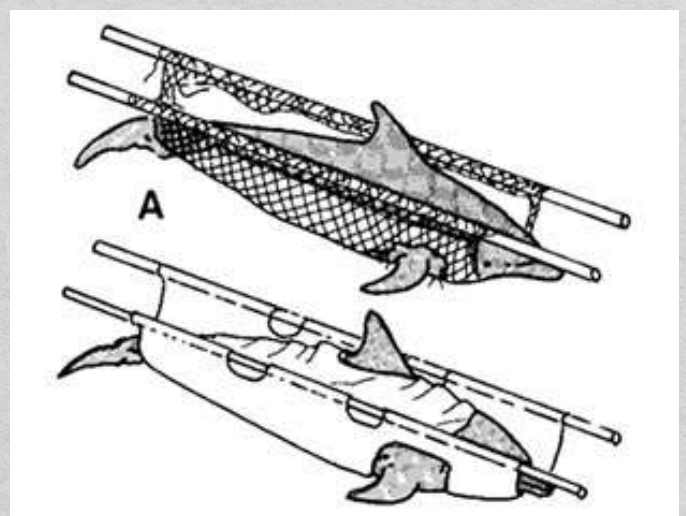


Figura 15. Modelos de maca que podem ser usados para transporte adequado dos animais selecionados para necropsia. (Figura modificada de Geraci e Lounsbury, 1993)

Caso macas desse tipo não estejam disponíveis, é possível carregar o animal em lonas (Figura 16), que embora mais maleáveis, necessitam maior firmeza pelas pessoas que estão fazendo o transporte, para levantar, sustentar e carregar o animal. Lembrando que esses animais são pesados, tucuxis chegam a pesar 55kg, botos até 207kg (machos) e peixes-bois-amazônicos até 380kg, o transporte deve ser feito por pessoas fortes. Tanto as macas quanto a lona devem ser utilizadas para retirada do animal do local onde foi encontrado, até a embarcação ou veículo que será utilizado no transporte. Assim como devem ser utilizadas para retirada da embarcação ou veículo, e o transporte até a mesa de necropsia.



Figura 16. Transporte de carcaça usando lona. Fonte: ICMBio 2023

9.5.3. NECROPSIA E COLHEITA DE AMOSTRAS

Necropsia

A necropsia é uma etapa fundamental para a compreensão de eventos de mortalidade atípica, tanto numa perspectiva de saúde única quanto para a conservação, e os dados coletados durante esse procedimento irão auxiliar nas tomadas de decisão presentes e futuras. Consequentemente, a realização de um procedimento padronizado, com foto-documentação, preenchimento de formulários e colheita e armazenamento de amostras é imprescindível (Figura 17). Para isso, é necessário ser realizada por veterinários, biólogos e técnicos com experiência prévia, principalmente nesse grupo de animais, que possuem algumas particularidades.



Figura 17. Preparação para necropsia em campo. Fonte: ICMBio 2023

O estágio de decomposição vai nortear as colheitas de amostras e o procedimento, logo o acondicionamento dos cadáveres e a agilidade do processo são fundamentais. As carcaças em COD 2 (Tabela 3) são consideradas prioritárias e devem ser realizadas imediatamente após serem recuperadas. Caso muitas carcaças sejam recuperadas ao mesmo tempo, idealmente deve-se criar um sistema de acondicionamento em gelo utilizando bombonas, lonas, ou caixas d'água, para preservá-las ao máximo até o momento da necropsia.

O médico veterinário pode optar por necropsias parciais no caso de muitas carcaças frescas ao mesmo tempo e limitação de equipe, priorizando colheita completa em uma carcaça e colheita de órgãos prioritários nas demais (em negrito na ficha de colheita Anexos 16, para COD 2 e 17 para CODS 3 e 4).

Considerações sobre o local de necropsia e composição de equipe

Para realização da necropsia é necessária, idealmente, uma equipe composta por pelo menos cinco pessoas, sendo uma delas um médico veterinário que será o líder durante o procedimento, sendo responsável por analisar as alterações anatomopatológicas, diferenciando as alterações *ante mortem* daquelas *post mortem*, gerenciar a foto-documentação e a colheita de amostras, tomadas de decisão, conferência final dos formulários, determinação de lesões significativas e diagnósticos presuntivos. Além do veterinário é necessário: (1) um auxiliar de necrópsia (que tenha feito treinamento prévio ou que já tenha experiência com mamíferos aquáticos), que irá auxiliar o médico veterinário na abertura do cadáver e na retirada dos órgãos, e eventual colheita de amostras; (2) uma pessoa que atuará como coletor e será responsável pela retirada das amostras; (3) um anotador que também pode atuar como foto-documentador; e (4) uma pessoa específica para identificação e processamento das amostras coletadas durante o processo. Caso voluntários estejam disponíveis estes podem atuar como coletores de amostras, fotógrafos, anotadores ou identificadores.

No momento de entrega do cadáver à equipe de necropsia pela equipe de monitoramento de animais mortos, também deve ser entregue a ficha de avaliação da carcaça (anexo 12) preenchida com o máximo de dados possível. A equipe de necropsia deverá utilizar a identificação preestabelecida, tomando todo o cuidado para não haver erros de identificação nos formulários e nas amostras coletadas. Preferencialmente disponibilizar pelo menos uma câmera para uso exclusivo da necropsia, com cartão de memória com grande espaço de armazenamento para evitar a perda de informações e difusão das imagens em diferentes aparelhos e de uso pessoal. As imagens registradas devem ser descarregadas sempre ao final do dia em um drive predeterminado pelo Comando. Quando forem utilizadas diferentes câmeras, importante sempre anotar em qual câmera foram realizadas as fotos dos exemplares e utilizar escala com essa identificação nas fotos. As baterias devem ser

carregadas para utilização no dia seguinte, sendo essas atividades de responsabilidade do responsável pelas necropsias. Orientações ilustradas indicando os posicionamentos das carcaças para a necrópsia podem ser encontrados no Anexo 19.

O procedimento de necropsia deve ser realizado em etapas, de acordo com o descrito a seguir:

Passo 1: Exame externo (utilizar ficha de necropsia, anexo 15):

1. Ao receber o animal, o veterinário responsável deve reavaliar o código de decomposição (COD) estabelecido pela equipe de monitoramento de animais mortos, já que o tempo de transporte, a temperatura, a umidade entre outros fatores, podem alterar rapidamente o nível de decomposição do espécime;
2. Deve ser avaliado o escore corporal do animal de acordo com Joblon *et al.* (2014), observado no Anexo 3. Pode-se utilizar como base para esta avaliação à musculatura dorsal, os ossos da costela, as vértebras e as escápulas;
3. Realizar avaliação da integridade da pele e das mucosas;
4. Tirar fotos-padrão para registro da condição geral da carcaça: Lateral direita e esquerda, dorsal e ventral do corpo inteiro e cabeça, lateral direita e esquerda da nadadeira dorsal, faces ventral e dorsal de ambas as nadadeiras peitorais, faces ventral e dorsal da nadadeira caudal, fenda genital e orifício anal.
5. Identificar se há presença de lesões. Qualquer tipo de lesão deve ser fotografado, junto a uma referência anatômica e depois em detalhe, e identificado na ficha de necropsia, informando a natureza da lesão (ex: abrasiva, proliferativa ou ulcerativa), número, local, distribuição, tamanho e severidade;
6. Identificar se há qualquer tipo de marca ou cicatriz que seja sinal de interação humana, como cortes, furos com arpão, ossos quebrados, marcas de petrechos de pesca e cortes de facão. Descrever também marcas de interação intraespecífica como marcas de dente, e se há presença de parasitas externos;
7. Realizar inspeção dos orifícios respiratório e anal, fenda genital e



e cavidade oral, avaliando a coloração da mucosa. Descrever se há presença de lesões, ou de qualquer tipo de fluido corporal como sangue, pus, espuma, sêmen, fezes, leite;

8. Realizar as medidas de biometria simplificadas especificadas nas fichas dos anexos 13 (cetáceos)

e 14 (sirênios) de acordo com figuras 18 e 19, respectivamente;

No caso de carcaça de filhotes, realizar avaliação e descrição da presença de pregas fetais, de cordão umbilical ou cicatriz, erupção dentária e vibrissas.

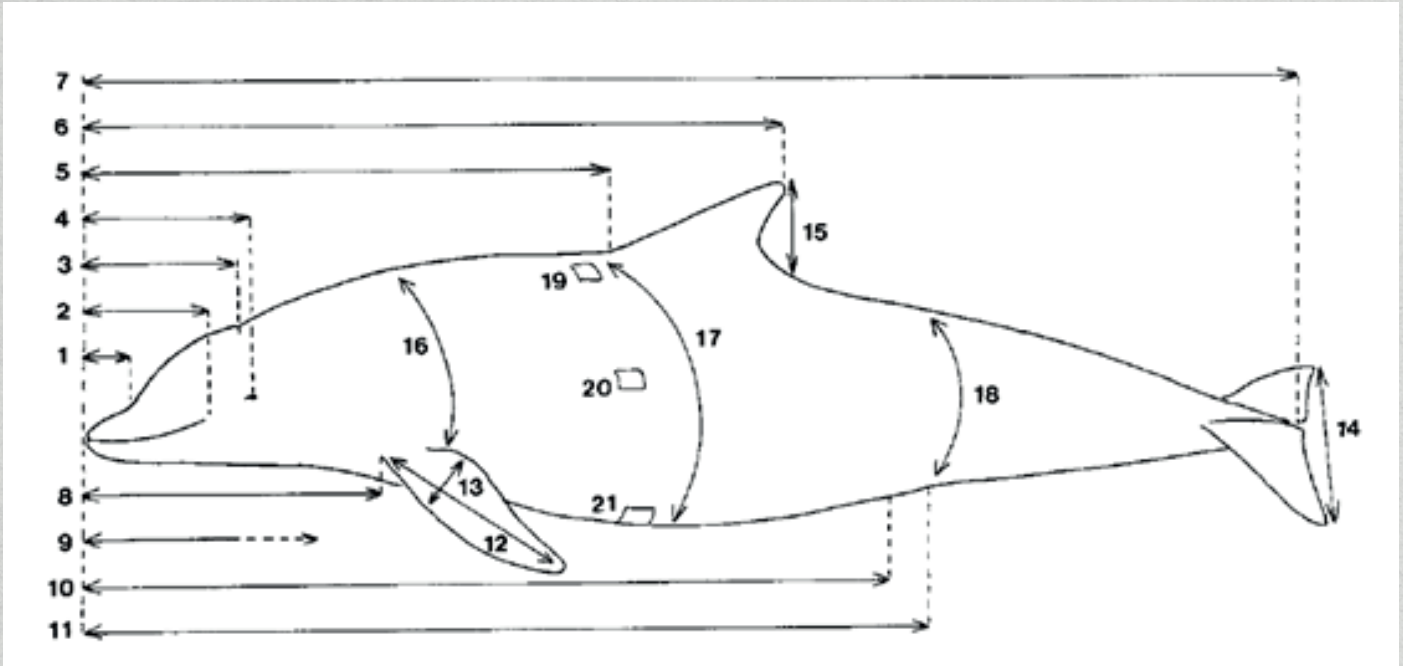


Figura 18. Medidas de biometria de cetáceos.

1. Rostro ao melão; 2. Rostro ao ângulo da boca; 3. Rostro ao orifício respiratório; 4. Rostro ao centro do olho; 5. Rostro à inserção da nadadeira dorsal; 6. Rostro à ponta da nadadeira dorsal; 7. Rostro ao entalhe da nadadeira (CT); 8. Rostro à inserção anterior da nadadeira peitoral; 9. Rostro à extremidade caudal dos sulcos ventrais (quando presentes); 10. Rostro ao centro da abertura genital; 11. Rostro ao centro do ânus; 12. Comprimento da nadadeira peitoral; 13. Largura da nadadeira peitoral (máximo); 14. Largura da nadadeira caudal; 15. Altura da nadadeira dorsal; 16. Circunferência: axilar; 17. Circunferência: máximo (cicatriz umbilical); 18. Circunferência: ao nível do ânus; 19. Espessura da gordura: dorsal (anterior e lateral à nadadeira dorsal). 20. Espessura da gordura: lateral. 21. Espessura da gordura: ventral. (Figura retirada de Geraci e Lounsburj, 1993)

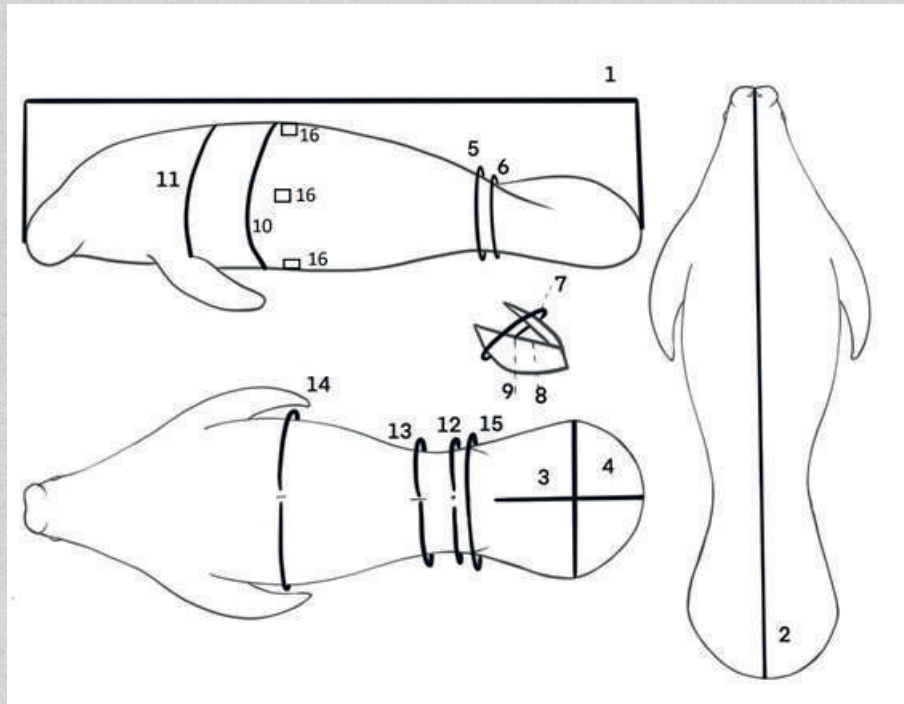


Figura 19. Medidas de biometria de sirênios.

1. Comprimento Total (CT); 2. Envergadura Dorsal (Env); 3. Comprimento máximo da nadadeira caudal (CC); 4. Largura máxima da nadadeira caudal (LC); 5. Circunferência da base da nadadeira caudal/ Pedúnculo (CBC); 6. Circunferência da cava (Cava); 7. Circunferência máxima da nadadeira peitoral (CNP); 8. Comprimento máximo da nadadeira peitoral (inserção anterior) (CNan); 9. Comprimento máximo da nadadeira peitoral (inserção posterior) (CNpo); 10. Circunferência Máxima do Tórax (CirTor); 11. Circunferência do tórax abaixo das nadadeiras (CTN); 12. Circunferência na altura do ânus (CA); 13. Circunferência na altura da genitália (CG); 14. Circunferência na altura do umbigo (CUMB); 15. Circunferência da cava (Cava) em outra vista; 16. Espessura da pele: dorsal, lateral, ventral. Espessura da gordura Externa: dorsal, lateral, ventral. Interna: dorsal, lateral, ventral. (Figura adaptada de Attademo *et al.*, 2022)

Passo 2: Exame interno:

1. Realizar a abertura da carcaça de acordo com Geraci e Lounsbery (1993), protocolo de avaliação post-mortem com fins diagnósticos, recomendado neste guia para cetáceos (Figura 20) e sirênios (Figura 21). Para outros dados relacionados a anatomia e patologias destas espécies, utilizar Rommel e Lowenstine (2001) e Lightsey *et al.* (2006);
2. Medir a espessura da camada de gordura nas regiões dorsal, lateral e ventral, e da camada de pele no caso de sirênios;
3. Remover a camada de gordura para avaliação e registro fotográfico da musculatura esquelética. Observar a presença de alterações que indiquem traumas, que podem ser causadas por choques com embarcações.
4. Após a abertura da carcaça, examinar os órgãos *in situ*, observando alterações em tamanho, coloração, posição, textura e presença de lesões

na superfície dos órgãos, além da presença de líquidos (cor e volume) nas cavidades abdominal, torácica e saco pericárdico, corpo estranho;

5. Fotografar vista geral dos órgãos *in situ* (na posição anatômica antes da remoção ou colheita), assim como as gônadas e qualquer alteração presente nas cavidades;

6. Retirar cada órgão, identificar e fotografar, e no caso de presença de alterações, descrever formato, textura, consistência, distribuição e severidade;

7. Realizar a coleta de amostras para toxicologia, microbiologia e biologia molecular, de cada órgão ou de acordo com os protocolos específicos, evitando a contaminação das amostras;

8. Examinar a cabeça e região cervical, avaliando a pele, gordura e musculatura dessas regiões, em busca de alterações que indiquem traumas, que possam ter sido causados por choques com embarcações: abertura do crânio, com auxílio de serra (tipo Stryker), e



avaliar e fotografar o sistema nervoso central *in situ*;

Colheita de amostras seguindo a lista da ficha de colheita (Anexo 16, para COD 2 e Anexo 17 para COD 3 e 4) de acordo com o COD do animal;

Preencher a ficha de necropsia com os dados observados.

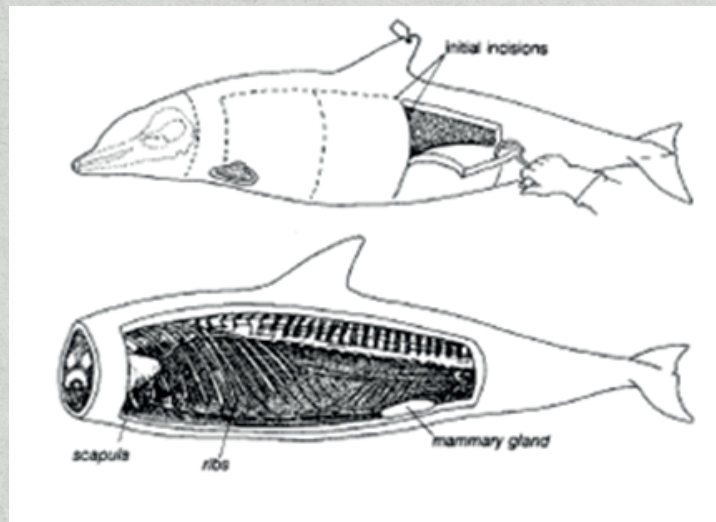


Figura 20. Dissecção de cetáceos. Imagem superior: Incisões iniciais para remoção de pele e gordura. Imagem inferior: Abertura na parede lateral do corpo em relação à estrutura esquelética. (Figura adaptada de Geraci e Lounsbury, 1993)

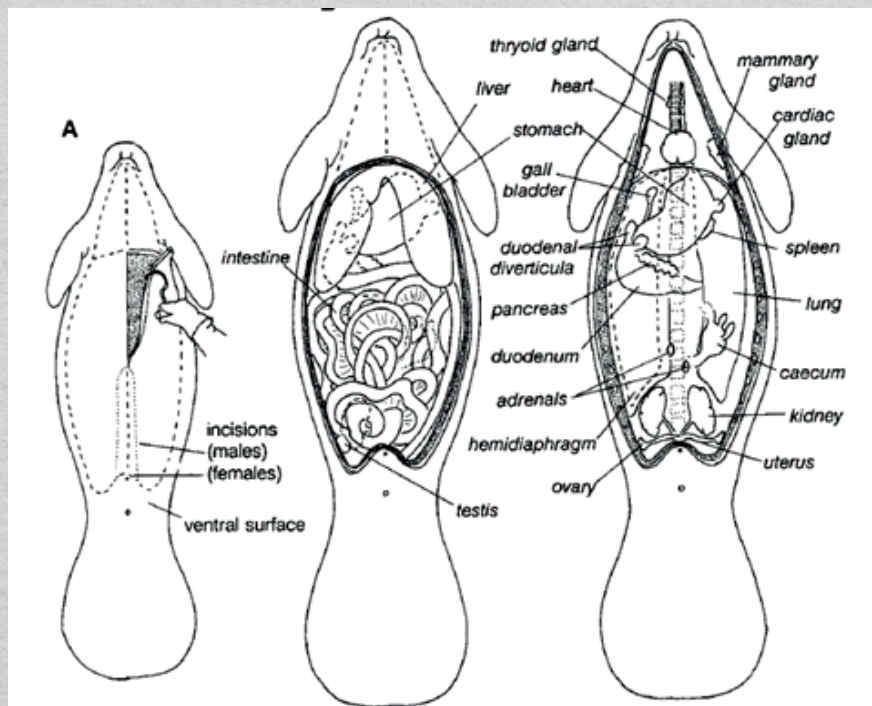


Figura 21. Dissecção e anatomia interna de peixe-boi. A. Incisões para dissecção do peixe-boi. B. Principais órgãos internos antes da abertura da cavidade pericárdica. C. Principais órgãos internos após a remoção do fígado, intestinos e hemidiafragma esquerdo. (Figura retirada de Geraci e Lounsbury 1993)



Colheita de amostras

Os anexos 16 e 17 contêm a lista de amostras que devem ser colhidas dependendo do COD do animal necropsiado (Anexo 16, para COD 2 e Anexo 17 para COD 3 e 4). As amostras devem ser, sempre que possível, coletadas em duplicata, sendo uma levada para a análise e outra guardada, como contraprova em instituição diferente. Dependendo da análise que será realizada com as amostras, estas precisam ser coletadas ou armazenadas de maneira diferente, e por isso serão descritas abaixo.

Histopatologia (COD 2):

Os órgãos especificados na ficha de colheita (principalmente os demarcados em **negrito**) devem ser coletados utilizando bisturi e pinça em fragmentos de no máximo 1 cm de espessura, e armazenados diretamente em formol 10% tamponado. Utilizar pote de boca larga de 500ml-1L, respeitando a relação 10:1 em relação a quantidade de formalina e os fragmentos de tecido. Caso algum tecido flutue, colocar gaze na parte superior do tubo submergindo o tecido no líquido.

Atenção para não comprimir os tecidos com a pinça durante a colheita, o que pode gerar artefato e prejudicar a análise dos mesmos. Sempre que necessário, trocar de bisturi. Importante marcar com um cassete histológico órgãos pequenos (ex: tireoide, adrenais) ou que precisem ser identificados (ex: linfonodo mesentérico, intestino delgado) ou que tenham lesões (ex: lesões de pele) para auxiliar no diagnóstico.

Preferencialmente, coletar o sistema nervoso central inteiro em um pote extra de formol (1L ou maior) após a colheita dos fragmentos para biologia molecular e toxicologia.

Biologia molecular/genética:

Deteção de patógenos (COD 2 e 3): Os órgãos especificados na ficha de colheita (principalmente os demarcados em **negrito**) devem ser coletados utilizando bisturi (preferencialmente novo) e

pinça e armazenados em criotubos estéreis e RNase free (1,5 ou 2,0 ml). Os fragmentos devem preencher no mínimo metade do tubo, que após a colheita deverão ser imediatamente congelados (preferivelmente a -80 graus).

Caso haja RNAlater disponível para fixação dos tecidos, coletar fragmentos pequenos e armazenar em tubos com 1ml de RNAlater. Os fragmentos devem ficar submersos no fixador, e após a colheita devem permanecer 24h em refrigeração para depois serem congelados.

Genética populacional/filogenia (COD 2, 3 e 4): músculo e pele devem ser coletados utilizando bisturi e pinça, em fragmentos pequenos menores de 1 cm. Os tecidos devem ser armazenados em criotubos estéreis e RNase free a seco (1,5 ou 2,0 ml) ou mergulhados em etanol 100%. Caso não seja viável nenhuma das opções anteriores, para não perder a amostra, pode ser utilizada temporariamente outros tipos de fixadores. Vale salientar que o formol degrada o DNA, não sendo uma alternativa viável para estudos genéticos.

Toxicologia (COD 2, 3 e 4):

Utilizando bisturi e pinça, colher amostras de fígado, rim, fezes, conteúdo estomacal e armazenar em tubos 15ml do tipo Falcon estéreis RNase free. Preencher no mínimo metade do tubo, se possível. Após colheita, se possível, armazenar as amostras em freezer (preferencialmente -80 graus).

Metais e contaminantes (COD 2):

Utilizando bisturis e pinças, coletar amostras de gordura (principal), fígado, rins, pulmões, sistema nervoso central, sangue e leite (se presente). A amostra deve ter no mínimo 100 g, (equivalente ao tamanho de um sabonete). Isso é essencial, pois se a quantidade for menor, o equipamento não consegue mensurar os níveis de metais pesados. Deve-se mencionar que apenas **facas de cerâmica** podem ser utilizadas para a coleta dos tecidos destinados à análise de metais pesados, a fim de evitar a contaminação das amostras.

• Para análise de **metais pesados**: as amostras devem ser acondicionadas em tubos Falcon ou sacos plásticos tipo ZIPLOCK ®; já para a análise de **contaminantes HPA, organoclorados e organobromados**: devem ser acondicionadas em papel alumínio e, em seguida, podem ser colocadas em sacos ZIPLOCK.

Após a colheita, armazenar as amostras em freezer (preferencialmente -80 graus).

Microbiologia (COD 2):

Swabs deverão ser coletados do orifício respiratório, ânus e pulmão, e armazenados em meio de cultura do tipo AMIES com carvão. Caso haja possibilidade de envio em menos de uma semana, também pode utilizar o meio tipo STUART. Após a colheita, o swab deve ser mantido refrigerado até o envio e processamento. Para colheita de pulmão, flambe uma lâmina de bisturi nova e cauterize a superfície de corte antes de fazer o corte e coletar o swab de brônquios e parênquima. A assepsia da colheita é essencial para não interferir com os resultados obtidos.

IAAP (Influenza aviária de alta patogenicidade):

Para a coleta de amostras em casos de Influenza Aviária, é essencial seguir as diretrizes especificadas na Ficha Técnica da Influenza Aviária do MAPA. Esta ficha fornece protocolos oficiais que orientam os procedimentos de coleta, armazenamento e envio de amostras para diagnóstico, garantindo a validade e a legalidade das ações realizadas no manejo de animais suspeitos ou confirmados com o vírus, e deverão estar previamente alinhadas com o Serviço Veterinário Oficial do Estado (SVO). Caso solicitado pelo MAPA, realizar colheita de baço e SNC (cérebro) em meio de cultura específico que deve ser cedido por eles. Confirmar os detalhes de colheita, armazenamento e envio de amostra com o agente oficial do MAPA.

9.5.4. MACERAÇÃO

A maceração é um processo usado para separar os tecidos moles dos ossos de uma carcaça, no intuito de realizar estudos científicos ou educação ambiental por meio da exibição do esqueleto. A maceração é uma atividade que demanda tempo e mão de obra e portanto, sua realização deve ser avaliada em cada situação. Pode-se determinar um número máximo de carcaças por espécie a serem maceradas, ou apenas os crânios. Dependendo da situação, pode-se realizar apenas a etapa 1 e congelar os ossos para posterior continuidade do processo.

A atividade deve ser coordenada por uma pessoa que já tenha experiência em manusear facas e bisturis e conhecimento anatômico da espécie que será macerada, para evitar acidentes durante a manipulação da carcaça e evitar danos ao esqueleto como cortes e fraturas causados pela manipulação da carcaça. Além disso, o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) como máscara, luvas, óculos de proteção, bota e avental são indispensáveis para o trabalho, lembrando que os resíduos cadavéricos e o próprio esqueleto podem ser meio de contaminação de patógenos. Existem vários métodos de maceração que são comumente usados, os quais podem ser agrupados em seis categorias: maceração bacteriana em água morna, maceração bacteriana em água fria, maceração em água quente, maceração química, maceração enzimática e maceração de invertebrados (Keyes *et al.*, 2024). Cada método de maceração tem suas próprias vantagens e desvantagens, que devem ser pesadas e selecionadas de acordo com a finalidade pretendida e as propriedades de cada esqueleto (Keyes *et al.*, 2024). A que será descrita neste manual é a mais simples e econômica, que pode ser aplicada em qualquer lugar, que é a maceração bacteriana em água fria. Cabe lembrar que tanto os peixes-bois como os cetáceos possuem alguns ossos muito pequenos, sugerindo que o esqueleto seja acondicionado em sacos de rafia facilitando a separação dos ossos ao fim do processo, já que ficarão dentro dos sacos.

Importante também destacar que os ossos são fontes de estudos e investigações e podem contribuir com importantes informações para a conservação das espécies.

Descrição geral do processo

1. Remoção inicial de tecidos moles:

Geralmente é feita após o exame necroscópico do animal, sendo removida, utilizando facas e bisturis, a maior parte dos tecidos moles, como gordura, músculos e órgãos. Quanto menos tecidos o esqueleto apresentar, mais rápido será o processo de maceração.

No caso específico de mamíferos aquáticos, sugere-se que as nadadeiras peitorais sejam desarticuladas e colocadas separadas em sacos plásticos contendo água, fechados com barbante e inseridos no mesmo recipiente contendo o restante do esqueleto.

2. Preparação do recipiente de maceração:

O recipiente que será utilizado para o processo de maceração deverá ter tampa e possuir algum tipo de identificação do animal do lado de fora do tambor. Pode ser utilizado tambor de plástico ou de metal (Figura 22).



Figura 22. Exemplo de recipiente para maceração com dispositivo para escoamento da água. Fonte: Adriana Colosio.

3. Adição de água: O recipiente deverá ser preenchido com água, cobrindo completamente os ossos, sem exposição ao meio externo, sendo fechado com uma tampa para impedir a disseminação do cheiro fétido e otimizar o processo de decomposição.

4. Monitoramento da maceração: O tempo de maceração irá depender da temperatura, que irá influenciar na proliferação de bactérias decompositoras na água em que o esqueleto está de molho. Normalmente as carcaças de animais pequenos (até 2 metros) e completamente desmembrados, mantidas de molho em torno de 20-30°C em recipientes fechados, levam cerca de 15 dias para os ossos ficarem limpos. Em casos de locais mais frios e animais maiores e mais inteiros pode levar meses para a remoção total dos tecidos. Durante o processo, o recipiente deve ser monitorado para garantir que os tecidos estejam se decompondo corretamente. O líquido pode ser trocado periodicamente se necessário.

5. Retirada dos ossos: Após o tempo ideal de maceração, os ossos são cuidadosamente removidos do recipiente e colocados em uma bandeja ou balde para a lavagem final (Figura 23). Os ossos, então, são lavados com água e sabão. Caso não sejam utilizados como fonte de amostras biológicas, se necessário, podem ser imersos em solução de água oxigenada ou água sanitária (cloro ativo de 2 a 2,5%), para remover manchas e branqueá-los mais rapidamente.

6. Secagem e armazenamento: Os ossos limpos são deixados para secar completamente em área ventilada e com incidência de sol (Figura 24). Uma vez secos, os ossos podem ser identificados com o número do tombo institucional e armazenados em caixas (Figura 25), sacos, gavetas, ou podem ser montados mantendo o formato original do esqueleto para exibição. Para conservação a longo prazo, os ossos podem ser tratados com um conservante como verniz ou outra substância protetora. Antes da inclusão dos ossos na coleção, esses devem permanecer em freezer por alguns dias para garantir que não irá levar para a coleção microorganismos, fungos ou outros organismos que possam contaminar o restante do acervo.



Figura 23. Limpeza final com a remoção dos resíduos moles aderidos nos ossos. Fonte: Adriana Colosio.



Figura 24. Local de secagem de ossos de cetáceos do laboratório de necropsia do Instituto Baleia Jubarte. Fonte: Adriana Colosio.



Figura 25. Exemplo de armazenamento em caixa plástica do esqueleto limpo. Fonte: Adriana Colosio.

9.5.5. DESTINAÇÃO DA CARÇAÇA (PARA ESTUDOS E SANITÁRIA)

Ninguém espera eventos de grande mortandade, entretanto quando ocorrem, em locais passíveis de recuperação, as carcaças podem ser destinadas a universidades, ONGs, grupos de pesquisas, centros especializados e museus, nacionais e internacionais, contribuindo assim para estudos científicos, trabalhos de educação ambiental e de formação de novos profissionais. Havendo condições, descartar a carcaça sem que ela seja recuperada, pode ser um grande prejuízo para a sociedade e para a conservação das espécies, bem como para realização de pesquisas. A destinação da carcaça deve ser realizada de acordo com o estabelecido na cadeia de custódia do Comando do Incidente, como explicado no item 3.2.

A morte de um animal, independente da espécie ou causa, deve ser sempre respeitada e investigada o máximo possível. Sempre que viável, as carcaças devem ser disponibilizadas para estudos posteriores, coleções biológicas ou museus.

Nenhum pesquisador ou instituição é proprietário de carcaça ou de animal silvestre. Estes pertencem à nação brasileira.

Durante os níveis de alerta verde, amarelo, laranja ou azul, as regras de pesquisa utilizando carcaça seguem o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (Sisbio), fundamentado na Portaria ICMBio 748/2022, que regula a coleta e o transporte de material biológico, dentre outras atividades, para

fins científicos e didáticos; e da Instrução Normativa nº 160/2007, que institui o Cadastro Nacional de Coleções Biológicas e disciplina o transporte e o intercâmbio de material biológico consignado à coleções, estabelece que o recolhimento e transporte de animais encontrados mortos, poderão ser feitos por qualquer cidadão na ausência de autorização, desde que os animais sejam destinados a instituição científica.

Recomenda-se que o cidadão que realizar a coleta e transporte de material biológico deverá obter, sempre que possível, um boletim de ocorrência junto à autoridade policial para efeito de eventual fiscalização e a instituição científica que receber o material deverá manter registro da entrega do animal e informar o recebimento ao ICMBio por meio do Sisbio. No caso de uma emergência declarada, a documentação da cadeia de custódia serve como documento que pode ser apresentado no Sisbio.

A Resolução RDC nº 222 de 28 de março de 2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviço de Saúde. Esta resolução é indicada para a atuação no recolhimento e manejo de carcaças e animais mortos (ANVISA, 2018). Ela está disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf.

Além das regras da Resolução RDC, se for possível no local de ocorrência da emergência, identificar uma área exclusivamente para o enterro das carcaças, pode ser importante. Nestes casos, quando viável, as carcaças podem ser enterradas em sacos de ráfia identificadas e/ou valas separadas, para que possam posteriormente serem recuperadas. Vale destacar que osteopatias podem ser verificadas após o processo de maceração e isso poderá contribuir para um diagnóstico mais preciso.

9.6. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Deve-se tomar cuidado com uma falsa percepção de segurança e, resultando em falhas na detecção de vírus ou bactérias que ameaçam a saúde humana, aumentando o risco de surtos epidêmicos. Afinal existem diversos casos documentados de doenças zoonóticas transmitidas de cetáceos e sirênios para pessoas e vice-versa.

Os protocolos de segurança, incluindo o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como máscaras N95 ou PFF2, luvas de nitrilo, avental impermeável, óculos de proteção ou viseira, e botas impermeáveis, são fundamentais para proteger as equipes envolvidas no manejo de animais vivos ou mortos e para evitar a propagação de vírus ou bactérias. A adesão rigorosa a essas práticas de higiene e biossegurança é essencial para garantir uma resposta rápida e coordenada. Essa abordagem holística é vital para evitar a disseminação descontrolada do vírus e para proteger a saúde das pessoas envolvidas no manejo de animais e da população em geral. A proteção da vida humana é a prioridade absoluta e inegociável.

Além das informações descritas ao longo do texto, em cada item, no anexo 4 podem ser encontrados os EPIs que devem ser utilizados, durante o monitoramento, resgate e manejo de animais vivos e manejo de animais mortos.

BIBLIOGRAFIA

ALENCAR, A. E. B.; ATTADEMO, F. L. N.; NORMANDE, I. C.; LUNA, F. de O. **Uso de aeronaves não tripuladas (drones) para pesquisa e monitoramento de peixe-boi marinho e seu habitat**. 1. ed. Brasília: ICMBio, 2020. 45 p.

ALMEIDA, N. de B.; SEIXAS, S. R. da C. A comunicação da emergência climática. **Jornal da Unicamp**, 2022. Disponível em: <https://unicamp.br/unicamp/ju/artigos/ambiente-e-sociedade/comunicacao-da-emergencia-climatica/>. Acesso em: 19 ago. 2024.

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] República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Anvisa, 2018. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2018/rdc0222_28_03_2018.pdf. Acesso em: 25 out. 2024.

AMARAL, R. S.; MARMONTEL, M.; SOUZA, D. A.; CARVALHO, C. C.; VALDEVINO, G. C. M.; GUTERRES-PAZIN, M. G.; MELLO, D. M. D.; LIMA, D. S.; CHÁVEZ-PÉREZ, H. I.; DA SILVA, V. M. F. Advances in the knowledge of the biology and conservation of the Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*). **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 18, n. 1, p. 125-138, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.5597/lajam00296>. Acesso em: 5 dez. 2024.

ATTADEMO, F. L. N.; MIRANDA, A. V.; TORRES-FLOREZ, J. P.; SOUSA, G. P.; FRUET, P. F.; LUNA, F. O. (Orgs.). **Atendimento a peixes-bois-amazônicos encalhados e transporte de filhotes**. Brasília, DF: ICMBio, 2022. 58 p.

AYRES, J. M. **As matas de várzeas do Mamirauá: Médio Solimões**. Brasília, DF: CNPq, Sociedade Civil Mamirauá, 1993. 123 p.

BARBOSA, M. S.; CARVALHO, D. P.; GRAVENA, W.; ALMEIDA, R.; MUSSY, M. H.; SOUSA, E. A.; HOLANDA, I. B. B.; SOUSA-FILHO, I. F.; BASTOS, W. R. Total mercury and methylmercury in river dolphins (Cetacea: Iniidae: *Inia* spp.) in the Madeira River basin, Western Amazon. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 28, p. 45121-43133, 2021.

BARTHEM, R. B.; SCHWASSMANN, H. O. Amazon river influence on the seasonal displacement of the salt wedge in the Tocantins River Estuary, Brazil, 1983-1985. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Zoologia**, Belém, v. 10, n. 1, p. 19-130, 1994.

BEST, R. C. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. **The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin**. The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 371-412.

BEST, R. C.; DA SILVA, V. M. F. Biology, status and conservation of *Inia geoffrensis* in the Amazon and Orinoco River basins. **Biology and Conservation of the River Dolphins**. Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission, n. 3, p. 23-34, 1989.

BOEDE, E. O.; MUJICA-JORQUERA, E.; BOEDE, F.; VARELA, C. Reproductive management of the Orinoco River dolphin *Inia geoffrensis humboldtiana* in Venezuela. **International Zoo Yearbook**, v. 52, n. 1, p. 245-257, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/izy.12195>. Acesso em: 10 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre o serviço voluntário e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Presidência da República, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19608.htm. Acesso em: 26 ago. 2024.

BRUM, S. M. **Ecologia e conservação do boto-vermelho e do Tucuxi na Amazônia Central**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2021.

BUCKLAND, S. T.; ANDERSON, D. R.; BURNHAM, K. P.; LAAKE, J. L.; BORCHERS, D. L.; THOMAS, L. **Advanced Distance Sampling: Estimating abundance of biological populations**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

CALDWELL, M. C.; CALDWELL, D. K.; BRILL, R. L. *Inia geoffrensis* in captivity in the United States. **Biology and Conservation of the River Dolphins**. Occasional papers of the IUCN Species Survival Commission (SSC), n. 3, p. 35-41, 1989.

CANTARELLI, V. H.; ALVES, W. R. The meanders of the Araguaia River Environmental Protection Area. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 19, n. 1, p. 158-165, 1999.

CFMV. **Guia Brasileiro de Boas Práticas em Eutanásia em Animais – Conceitos e Procedimentos Recomendados**. Brasília: CFMV, 2012.

DA SILVA, V. M. F.; BEST, R. C. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species**, n. 527, p. 17, 1996.

DA SILVA, V. M. F.; CUNHA, H. Tucuxi, *Sotalia fluviatilis* (Gervais and Deville in Gervais, 1853). **Handbook of Marine Mammals**. Elsevier Inc., (in press).

DA SILVA, V. M. F.; MARTIN, A. R. A study of the boto, or Amazon River dolphin (*Inia geoffrensis*), in the Mamirauá Reserve, Brazil: Operation and Techniques. **Biology and Conservation of Freshwater Cetaceans in Asia**. Occasional paper of the IUCN Species Survival Commission, p. 121-131, 2000.

DA SILVA, W. J.; RUWER, D.; NOGUEIRA, I.; DUNCK, B. The genus *Pinnularia* (Bacillariophyta, Pinnulariaceae) from Lago dos Tigres, Britânia, Goiás, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 16, n. 1. ISSN 1676-0603. doi:10.1590/1676-0611-BN-2015-0028, 2016.

DA SILVA, V. M.; FREITAS, C. E.; DIAS, R. L.; MARTIN, A. R. Both cetaceans in the Brazilian Amazon show sustained, profound population declines over two decades. **PloS One**, v. 13, n. 5, 2018a. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191304>. Acesso em: 5 dez. 2024.

DA SILVA, V.; TRUJILLO, F.; MARTIN, A.; ZERBINI, A. N.; CRESPO, E.; ALIAGA-ROSSEL, E.; REEVES, R. *Inia geoffrensis*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2018b: e.T10831A50358152. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T10831A50358152.en>. Acesso em: 26 set. 2024.

DA SILVA, V. M. F.; SPINELLI, L. G. Play, sexual display or just boredom relief? Sex in Cetaceans. **Morphology, Behavior, and the Evolution of Sexual Strategies**. Springer, 2019.

DA SILVA, V.; MARTIN, A.; FETTUCCIA, D.; BIVAQUA, L.; TRUJILLO, F. *Sotalia fluviatilis*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2020: e.T190871A50386457. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T190871A50386457.en>. Acesso em: 26 set. 2024.



DA SILVA, V. M. F.; BRUM, S. M.; DE MELLO, D. M. D.; AMARAL, R. S.; GRAVENA, W.; CAMPBELL, E.; GONÇALVES, R. da S.; MINTZER, V. The Amazon River dolphin, *Inia geoffrensis*: What have we learned in the last two decades of research? **Latin American Journal of Aquatic Mammals (LAJAM)**, v. 18, n. 1, p. 139-157, 2023.

DE AMORIM, W. **Curso de Introdução ao Sistema de Comando de Incidente – SCI 100** [livro eletrônico]: manual do /– 1. ed. Rio de Janeiro: Ed. do Autor, 2023.

DE MELLO, D. M. D.; DA SILVA, V. M. F.; MARTIN, A. R. Hematological values of wild tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) from the central Amazon. **LAJAM**, v. 7, n. 12, p. 89-91, 2009.

DE MELLO, D. M. D.; DA SILVA, V. M. F. Hematologic profile of Amazon River dolphins *Inia geoffrensis* and its variation during acute capture stress. **PloS ONE**, v. 14, n. 12, e0226955, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226955>. Acesso em: 5 dez. 2024.

DE MELLO, D. M. D.; DE MELO, F. A.; DA SILVA, V. M. F. Reference values for serum chemistry of wild Amazon River dolphins (*Inia geoffrensis*) from the central Amazon. **Marine Mammal Science**, v. 37, n. 2, p. 561-576, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/mms.12765>. Acesso em: 5 dez. 2024.

DE MORAIS, R. P.; OLIVEIRA, L. G.; LATRUBESSE, E. M.; PINHEIRO, R. C. D. Morfometria de sistemas lacustres da planície aluvial do médio rio Araguaia. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 27, n. 3, p. 203-213, 2005.

DE QUEIROZ, L. J.; TORRENTE-VILARA, G.; OHARA, W. M.; PIRES, T. H. da S.; ZUANON, J.; DORIA, C. R. da C. (Orgs.). **Peixes do Rio Madeira. Volume I**. São Paulo: Dialeto Latin American Documentary, 2013.

FLEISCHMANN, A. S.; PAPA, F.; HAMILTON, S.; FORSBERG, B.; VAL, A.; COLLISCHONN, W.; LAIPELT, L.; ROSSI, J.; ANDRADE, B.; MENDEL, B.; ALVES, P.; GLORIZE, M.; CUSTÓDIO, L.; GOMES, M.; HYMANS, D.; KEPPE, I.; MENDES, R.; GOMES, R.; SILVA, R.; VIEIRA, C.; XAVIER, R.; ZUMAK, R.; RUHOFF, A.; ZHOU, W.; MACINTYRE, S.; MARTINS, E.; FILIZOLA, N.; MARINHO, R.; SEVERO, E.; FRIAS, M.; OLIVEIRA, R.; LAUTRETTO, L.; GRAVENA, W.; COELHO, A.; PEREZ, H.; MOTA, S.; NASSER, M.; MOREIRA, D.; SANTOS, L.; PELEJA, R.; MARMONTEL, M. **Extreme warming of Amazon waters in a changing climate**. Pré-print. Disponível em: <https://eartharxiv.org/repository/view/7437/>. Acesso em: 5 dez. 2024.

GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Marine mammals ashore: a field guide for strandings**. Texas: Texas A&M Sea Grant Publications, 1993. 301 p.

GOULDING, M. **Ecologia da pesca do rio Madeira**. Manaus: INPA, 1979. 172 p.

GOULDING, M.; BARTHEM, R.; FERREIRA, E. **The Smithsonian Atlas of the Amazon**. Washington e Londres: Smithsonian Book, 2003. 253 p.

GRAVENA, W.; DA SILVA, V. M. F.; DA SILVA, M. N. F.; FARIAS, I. P.; HRBECK, T. Living between rapids: genetic structure and hybridization in botos (Cetacea: Iniidae: *Inia* spp.) of the Madeira River, Brazil. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 114, p. 1-13, 2015.

GUTIERREZ, M. **Geomorphology**. 1. ed. Londres: CRC Press, 2013. 1014 p.



HRBECK, T.; DA SILVA, V. M. F.; DUTRA, N.; GRAVENA, W.; MARTIN, A. R.; FARIAS, I. P. A new species of river dolphin from Brazil or: how little we know our biodiversity. **PloS ONE**, v. 9, n. 1, e83623, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083623>. Acesso em: 5 dez. 2024.

ICMBIO. **Plano de Ação do Incidente 14/2023 – Operação Botos Tefé 2023**. Documento Técnico. Brasília, 2023. 13 p.

ICMBIO. **Relatório Técnico COECE 16851083**. Relatório Interno Não-publicado. Presente dentro do processo SEI/ICMBio 02070.014013/2023-62, 2023a.

ICMBIO. **Relatório Técnico COECE 17159213**. Relatório Interno Não-publicado. Presente dentro do processo SEI/ICMBio 02070.016017/2023-85, 2023b.

IRION, G.; JUNK, W. J.; DE MELLO, A. S. N. The large Central Amazonian River floodplains near Manaus: Geological, climatological, hydrological, and geomorphological aspects. **The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System**. Ecological Studies, v. 126, p. 525-550. Springer, 1997.

IUCN. Ex-situ options for cetacean conservation. **Report of the 2018 workshop, Nuremberg, Germany**. Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission, n. 66, p. 1-113, 2018.

JOBLOM, M. J.; POKRAS, M. A.; MORSE, B.; HARRY, C. T.; ROSE, K. S.; SHARP, S. M.; NIEMEYER, M. E.; PATCHETT, K. M.; SHARP, W. B.; MOORE, M. J. Body condition scoring system for delphinids based on short-beaked common dolphins (*Delphinus delphis*). **Journal of Marine Animal Ecology**, v. 7, n. 2, p. 513-520, 2014.

JUNK, W. J.; PIEDADE, M. T. F.; LOURIVAL, R.; WITTMANN, F.; KANDUS, P.; LACERDA, L. D.; BOZELLI, R. L.; ESTEVE, F. A.; NUNES DA CUNHA, C.; MALTCHIK, L.; SCHONGART, J.; SCHAFFER-NOVELLI, I. J.; AGOSTINHO, A. A. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. **Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.**, v. 24, p. 5-22, 2014. Publicada online em 15 de agosto de 2013. DOI: 10.1002/aqc.2386.

KASPER, D.; FORSBERG, B. R.; KEHRIG, H. A.; AMARAL, J. H. F.; BASTOS, W. R.; MALM, O. Mercury in black-water of the Amazon. **Igapó (Black-water flood forests) of the Amazon basin**, p. 39-56, 2018.

KEYES, C. A.; GILTROW, K. R.; MAHON, T. J. A comparison of maceration methods for the preparation of infant skeletal remains for forensic anthropological analysis. **Int J Legal Med.**, v. 138, n. 3, p. 1085-1092, maio 2024. DOI: 10.1007/s00414023031374. E-pub 2023 Nov 22. PMID: 37993753; PMCID: PMC11003911.

LIGHTSEY, J. D.; ROMMEL, S. A.; COSTIDIS, A. M.; PITCHFORD, T. D. Methods used during gross necropsy to determine watercraft-related mortality in the Florida manatee (*Trichechus manatus latirostris*). **J. Zoo and Wildlife Med.**, v. 37, n. 3, p. 262-275, 2006.

MADURO, A. H. P.; DA SILVA, V. M. F.; OLIVEIRA, R. P. M.; BARBOSA, P. S. Perfil metabólico de filhotes de peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*) em cativeiro, alimentados com diferentes sucedâneos do leite materno. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 27, n. 5, p. 1830-1838, 2020.

MARCONDES, M. C. C.; KOLESNIKOVAS, C. K. M.; LUNA, F. O. (Org.). **Bem-estar Animal: Guia REMAB de Eutanásia de Cetáceos e Sirênios - Redução do Sofrimento Animal**. Brasília: ICMBio, 2023. 30 p.



MARMONTEL, M.; DE SOUZA, D.; KENDALL, S. *Trichechus inunguis*. **The IUCN Red List of Threatened Species**, 2016: e.T22102A43793736. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T22102A43793736.en>. Acesso em: 26 set. 2024.

MARTIN, A. R.; DA SILVA, V. M. F. River dolphins and flooded forest: seasonal habitat use and sexual segregation of botos (*Inia geoffrensis*) in an extreme cetacean environment. **J. Zool. Lond.**, v. 263, p. 295-305, 2004.

MARTIN, A. R.; DA SILVA, V. M. F. Sexual dimorphism and body scarring in the boto (Amazon River dolphin) *Inia geoffrensis*. **Marine Mammal Science**, v. 22, n. 1, p. 25-33, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1748-7692.2006.00003.x>.

MARTIN, A. R.; DA SILVA, V. M. F.; ROTHERY, P. Object carrying as sociosexual display in an aquatic mammal. **Biology Letters**, v. 4, p. 243-245, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1098/rsbl.2008.0067>.

MMA. Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. p. 74-103. Disponível em: <https://in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>.

MOSQUERA-GUERRA, F.; TRUJILLO, F.; PARKS, D.; OLIVEIRA-DA-COSTA, M.; VAN DAMME, P. A.; ECHEVERRÍA, A.; FRANCO, N.; CARVAJAL-CASTRO, J. D.; MANTILLA-MELUK, H.; MARMONTEL, M.; ARMENTERAS-PASCUAL, D. Mercury in populations of river dolphins of Amazon and Orinoco basins. **EcoHealth**, v. 16, p. 743-758, 2019.

NOLLENS, H. H.; VENN-WATSON, S.; GILI, C.; MCBIN, J. F. Cetacean Medicine. **CRC Handbook of Marine Mammal Medicine**. 3 ed. Cap. 40, 2018.

OLIVEIRA-DA-COSTA, M. O.; MARMONTEL, M.; DA-ROSA, D. S. X.; COELHO, A.; WICH, S.; MOSQUERA-GUERRA, F.; TRUJILLO, F. Effectiveness of unmanned vehicles to detect Amazon dolphins. **Oryx**, v. 54, n. 5, p. 696-698, 2019.

OMS. **WHO global air quality guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide**. Geneva: OMS; 2021. 273 p.

OPAS. **Liderança durante uma pandemia: o que o seu município pode fazer. Comunicações acerca dos riscos durante crises e situações de emergência**. Módulo 12: Fundamentos da comunicação durante crises e emergências. Disponível em: <https://www.ufac.br/site/docs/covid19/opas-20-modulo12-fundamentos-comunicacao-15abr20-final.pdf/view>. Acesso em: 20 ago. 2024.

PASCHOALINI, M.; TRUJILLO, F.; MARMONTEL, M.; MOSQUERA-GUERRA, F.; PAITACH, R. L.; JULIÃO, H. P.; DOS SANTOS, G. M. A.; VAN DAMME, P. A.; DE ALMEIDA COELHO, A. G.; WHITE, M. E. W.; ZERBINI, A. N. Density and abundance estimation of Amazonian river dolphins: understanding population size variability. **Journal of Marine Science and Engineering**, v. 9, n. 11, p. 1184, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/jmse9111184>.

PILLERI, G.; GIHR, M. Observations on the Bolivian (*Inia Boliviensis* D'orbigny, 1834) and the Amazonian bufeo (*Inia geoffrensis* de Blainville, 1817) with description of a new subspecies (*Inia geoffrensis humboldtiana*). **Investigations on Cetacea**, v. 8, p. 1-76, 1977.



RÍOS-VILLAMIZAR, E. A.; ADENEY, J. M.; PIEDADE, M. T. F.; JUNK, W. J. New insights on the classification of major Amazonian river water types. **Sustainable Water Resources Management**, v. 6, p. 1–16, 2020. <https://doi.org/10.1007/s40899-020-0044-05>.

RODRIGUES et al. Protocolo de conduta durante Evento de Mortandade Incomum (EMI) de cetáceos amazônicos, Capítulo 1. IDSM, 2024.

ROMMEL, S. A.; LOWENSTINE, L. J. Gross and microscopic anatomy. **CRC handbook of marine mammal medicine**. 2. ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001. p. 129-163.

ROSAS, F. C. W. Biology, conservation and status of the Amazonian manatee *Trichechus inunguis*. **Mammal Review**, v. 24, n. 2, p. 49-59, 1994.

ROSAS, F. C. W.; LEHTI, K. K. Nutritional and mercury content of milk of the Amazon river dolphin, *Inia geoffrensis*. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v. 115A, n. 2, p. 117-119, 1996.

SANDERFOOT, O. V.; BASSING, S. B.; BRUSA, J. L.; EMMET, R. L.; GILMAN, S. J.; SWIFT, K.; GARDNER, B. A review of the effects of wildfire smoke on the health and behavior of wildlife. **Environmental Research Letters**, v. 16, p. 123003, 2021.

SANDMAN, P. Crisis communication best practices: Some quibbles and additions. **Journal of Applied Communication Research**, v. 34, n. 3, p. 257-262, 2006. <https://doi.org/10.1080/00909880600771619>. Acesso em: 05 set. 2024.

SCHOMMER PENHA, I.; MONTEIRO, D. S.; SECCHI, E. R.; ESTIMA, S. C.; KINAS, P. G. Guidelines to merge stranding databases: the case of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the extreme South of Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 17, n. 2, p. 105-112, 2022. <https://doi.org/10.5597/lajam00289>.

SEA SHEPHERD; INPA. **Policy brief | Improving emergency action for future aquatic wildlife crisis in the Amazon**. 2024. 13 p.

SEMA/AM; IPAAM; IBAMA; AMBIPAR RESPONSE. **Proposta de Plano de Contingência para Eventos Extremos de Estiagem com Potencial Impacto à Fauna Aquática no Estado do Amazonas**. Manaus: SEMA/AM, 2023. Documento técnico não publicado.

SILVA, C. C.; OLIVEIRA, G. C.; CARVALHO, H. R. A.; DA SILVA, V. M. F. Detection and quantification of heavy metals in blood and milk of Amazon river dolphin (*Inia geoffrensis*) (Cetartiodactyla: Iniidae) using wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry. **X-ray Spectrometry**, v. 52, n. 3, p. 121-129, 2023.

SILVA-JÚNIOR, F. J. T. M.; RIBEIRO, J. D. N.; SILVA, H. L. A.; CARNEIRO, C. S.; JESUS, E. F. O.; ARAÚJO, U. B.; LAZZARINI, S. A.; SOUSA, A. R.; SIMÕES, J. S.; LOPES, R. T.; ANJOS, M. J.; FERREIRA, M. S.; MÁRSICO, E. T. Study of inorganic elements in different organs and tissues of Amazonian manatee (*Trichechus inunguis*) from Brazil. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 29, p. 30486-30495, 2022.

SOUSA, I.; SOUSA, R.; AZEVEDO, A.; CORRÊA, I.; OLIVEIRA, J.; MATOS, S.; MORI, C.; ORTOLANI, E.; ALMOSNY, N. Variáveis hematológicas e bioquímicas de peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*) jovens. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, p. 869-873, 2016. <https://doi.org/10.1590/s0100736x2016000900013>.



SOUZA, D. A. **Peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis* Natterer, 1883): Mortalidade e uso do habitat na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus, Amazonas, Brasil.** 133 p. Dissertação (Mestrado) – INPA, Manaus, Brasil, 2015.

SOUZA, D. A.; DA SILVA, V. M. F.; AMARAL, R. S.; KIKUCHI, M.; D’AFFONSECA NETO, J. A.; ROSAS, F. C. W. Reintroduction of captive raised Amazonian manatee in Brazil. **Global Reintroduction Perspectives: 2018**, p. 187-192, 2018.

SOUZA-LIMA, R. S.; AZOFEIFA-SOLANO, J. C.; DA SILVA, V. M. F.; DANTAS, G. A.; CARLETTI, I. M.; BOWLES, A. E.; ROUNTREE, R.; ERBE, C. Sirenia sounds. **Marine mammal bioacoustics in a noisy ocean**. In press.

STONE, S. L. et al. **Wildfire smoke: A guide for public health officials**. U.S. Environmental Protection Agency, 2021.

TOBAYAMA, T.; KAMIYA, T. Observations on *Inia geoffrensis* and *Platanista gangetica* in captivity at Kamogawa Sea World, Japan. **Biology and conservation of the river dolphins**. Occasional papers of the IUCN Species Survival Commission (SSC), v. 3, p. 42-45, 1989.

TORRES, J.P.M.; LAILSON-BRITO, J.; SALDANHA, G.C.; DORNELES, P.; SILVA, C.E.A.; MALM, O.; GUIMARÃES, J.R.; AZEVEDO, A.; BASTOS, W.R.; DA SILVA, V.M.F.; MARTIN, A.R.; CLÁUDIO, L.; MARKOWITZ. Persistent toxic substances in the Brazilian Amazon: contamination of man and the environment. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, v. 20, n. 6, p. 1175-1179, 2009.

WALDEZ, F.; VOGT, R.C. Aspectos ecológicos e epidemiológicos de acidentes ofídicos em comunidades ribeirinhas do baixo rio Purus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 3, p. 681-696, 2009.

ANEXOS

ANEXO 1: INFORMAÇÕES A SEREM PREENCHIDAS PELO CANDIDATO AO VOLUNTARIADO, NO FORMULÁRIO DO ICMBIO

NOME COMPLETO:

TELEFONE COM DDD:

DATA DE NASCIMENTO:

CPF:

LOCAL DE RESIDÊNCIA:

ÁREA EM QUE PODE APOIAR:

ENTIDADE / INSTITUIÇÃO / EMPRESA ONDE TRABALHA:

PERÍODO EM QUE PODE PARTICIPAR:

INFORMAÇÕES DE SAÚDE OU ALGUMA RESTRIÇÃO:

ANEXO 2: VALORES HEMATOLÓGICOS DAS ESPÉCIES DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMAZÔNIA

Valores hematológicos de dois machos adultos de *Sotalia fluviatilis*, média e intervalo de nove *S. guianensis* cativos (van Foreest, 1980) e média, desvio padrão e intervalo de 59 *T. truncatus* selvagens (Goldstein *et al.*, 2006). Adaptado de: de Mello, da Silva, e Martin (2009)

Valores Hematológicos	<i>Sotalia fluviatilis</i> (A)	<i>S. fluviatilis</i> (B)	<i>S. guianensis</i>	<i>Tursiops truncatus</i>
Valores de Referência				
Hematócrito (%)	42	43	40.5 (38–43)	40 ± 2.41 (35–46)
Glóbulos Vermelhos (10 ⁶ /mm ³)	5.98	5.16	4.27 (3.74–4.98)	3.61 ± 0.28 (2.8–4.8)
Hemoglobina (g/dl)	15.85	14.36	13.4 (12.9–14.5)	14.47 ± 1.11 (11.3–18.2)
Volume Corpuscular Médio (fl)	70	83	94 (86–101)	112.2 ± 6.46 (96–126)
Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (g/dl)	37	33	33 (34–40)	35.93 ± 1.01 (32–38)
Células Brancas (10 ³ /mm ³)	10.8	15.6	9.16 (5.7–14.1)	10.31 ± 2.58 (5.8–19.5)
Bastonetes (%)	0	2	0.5 (0–2)	0.04 ± 0.31 (0–2.41)
Neutrófilos (%)	51	48	56.5 (40–80)	44.55 ± 9.89 (25.3–68.4)
Linfócitos (%)	40	38	27 (13–47)	19.29 ± 7.8 (2.04–47.33)
Monócitos (%)	2	4	2.5 (1–5)	3.29 ± 2.24 (0–10.69)
Eosinófilos (%)	7	8	13.5 (7–22)	32.4 ± 9.28 (13.7–52.8)
Basófilos (%)	0	0	0 (0–2)	0.04 ± 0.08 (0–0.3)
Plaquetas (10 ³ /mm ³)	240	144	ND ^b	167.12 ± 41.68 (73–281)
Velocidade de Sedimentação de Eritrócitos (mm/hora)	60	42	ND ^b	ND ^b

Valores Hematológicos para *Inia geoffrensis* capturados e soltos no âmbito do Projeto Boto, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), Brasil, em novembro de 2004 e 2005. Adaptado de: de Mello e da Silva (2019)

Adultos e Subadultos									Filhotes				
	SUI	n	Média	SD	Min	Max	Valores de Referência		n	Média	SD	Min	Max
Hematócrito	L/L	97	0,40	0,03	0,31	0,46	0,39	0,40	13	0,39	0,03	0,34	0,43
Glóbulos Vermelhos	10 ¹² /L	92	3,91	0,65	2,84	5,93	3,80	4,02	13	3,69	0,43	2,95	4,55
Hemoglobina	g/L	66	155,97	31,41	122,00	390,00	149,52	162,42	6	159,13	14,28	133,00	175,00
Volume Corpuscular Médio	fL	92	104	17	71	136	101	107	13	109	12	95	136
Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média	g/L	66	386,8	36	298	469	379,4	394,1	6	400	49,1	332	471
Células Brancas	10 ⁹ /L	92	16,62*	4,61	8,15	27,45	15,81	17,44	13	24,54*	6,02	11,60	37,00
Bastonetes	%	58	1,06	1,11	0,00	4,00	0,83	1,30	9	0,89	1,05	0,00	3,00
Bastonetes	10 ⁹ /L	63	0,19	0,23	0,00	1,01	0,14	0,24	9	0,20	0,20	0,00	0,50
Neutrófilos	%	58	48,00	8,30	32,00	63,00	46,16	49,65	9	45,67	8,83	35,00	60,00
Neutrófilos	10 ⁹ /L	63	8,28	2,90	3,33	16,22	7,64	8,91	9	10,92	2,63	8,28	14,80
Linfócitos	%	58	35,08	7,94	10,00	50,00	33,41	36,75	9	40,67	12,67	20,00	57,00
Linfócitos	10 ⁹ /L	63	6,30	2,81	0,48	14,83	5,68	6,91	9	10,59	4,98	2,97	17,76
Monócitos	%	58	2,86	1,82	0,00	7,00	2,47	3,24	9	3,00	2,12	0,00	6,00
Monócitos	10 ⁹ /L	63	0,69	1,56	0,00	12,00	0,35	1,04	9	0,80	0,70	0,00	1,80
Eosinófilos	%	58	13,06	5,73	4,00	30,00	11,86	14,27	9	9,67	6,42	0,00	19,00
Eosinófilos	10 ⁹ /L	63	2,42	1,71	0,62	11,90	2,04	2,79	9	2,13	1,25	0,00	4,49
Basófilos	%	58	ND						9	ND			
Basófilos	10 ⁶ /L	63	ND						9	ND			
Plaquetas	10 ⁹ /L	87	297,00	111,95	78,00	556,00	277,08	316,99	13	296,46	69,57	194,00	420,00
Velocidade de Sedimentação de Eritrócitos	mm/hour	88	50,69	4,95	20,00	58,00	49,82	51,57	10	48,90	3,45	44,00	56,00

SUI = Sistema de Unidades Internacional; (a)ND = Não Determinado; SD = Desvio Padrão com *P < 0.001

Valores bioquímicos de filhotes, jovens e adultos do boto-vermelho (*Inia geoffrensis*) Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Amazônia Central, Brasil. Adaptado de: de Mello, D. M.D, de Melo, F. A., e da Silva, V. M. F. (2021).

		Filhotes				Juvenis				Adultos			
Substância Analisada	Unidade	N	Média	SD	Intervalo	N	Média	SD	Intervalo	N	Média	SD	Intervalo
Albumina	g/dl	8	3.18	1.53	2.40-6.30	15	2.76	0.69	2.20-4.80	58	3.04	1.22	1.40-6.00
Proteína Total	g/dl	8	10.08	2.45	7.30-14.40	15	10.09	1.89	6.60-14.50	58	9.84	2.57	4.60-15.50
Globulina	g/dl	8	6.90	1.28	4.90-8.20	15	7.50	2.36	4.20-14.50	58	6.92	2.31	4.90-8.20
Cálcio	mg/dl	5	21.12*	1.69	18.90-3.30	10	16.08	3.14	10.10-20.50	38	13.98	4.09	9.40-23.00
Magnésio	mg/dl	8	4.70	2.36	2.20-8.60	15	3.99	2.16	1.20-7.90	56	4.50	2.14	1.30-8.20
Ferro	pg/dl	5	145.00	82.55	33.00-230.00	7	114.00	59.52	38.00-220.00	24	151.12	71.14	11.00-290.00
Glicose	mg/dl	8	145.17	48.19	105.00-238.00	15	170.93	59.99	92.00-332.00	57	187.52	74.02	57.00-368.00
Colesterol	mg/dl	8	326.37	205.85	105.00-620.00	15	261.07	98.93	156.00-548.00	58	319.96	109.99	146.00-632.00
Triglicérides	mg/dl	8	98.83	91.62	47.00-2800	5	9913	43.93	37.00-207.00	58	106.01	57.36	33.00-280.00
ALP	IU/L	8	158.25*	38.53	128.00-213.00	15	122.67*	33.56	50.00-202.00	58	80.67	32.82	3500-185.00
ALT	IU/L	7	38.00	53.43	100-118.00	5	124.71	151.60	4.00-448.00	57	98.91	107.76	0.00-452.00
Amilase	IU/L	8	81.29	73.10	26.00-235.00	15	67.80	44.16	26.00-235.00	58	71.78	46.73	19.00-215.00
AST	IU/L	8	169.50	107.60	91.00-391.00	15	156.33	56.39	101.00-299.00	58	153.25	86.42	69.00-525.00
CK	IU/L	5	298.40	156.41	128.00-454.00	11	148.91	163.29	23.00-567.00	39	82.52	59.01	9.00-302.00
GGT	IU/L	8	23.14	8.27	16.00-41.00	13	20.07	5.01	15.00-35.00	57	20.21	6.30	2.00-37.00
LDH	IU/L	8	690.50	222.98	286.00-894.00	15	577.60	245.67	265.00-968.00	58	510.33	192.65	193.00-892.00
Bilirrubina Total	mg/dl	8	0.86	0.62	0.40-1.90	15	0.70	0.61	0.20-2.50	58	0.68	0.56	0.20-2.70
Bilirrubina Direta	mg/dl	8	0.57	0.45	0.00-1.20	15	0.30	0.15	0.10-0.50	58	0.34	0.23	0.10-1.30
Bilirrubina Indireta	mg/dl	8	0.37	0.33	0.10-0.90	15	0.23	0.21	0.10-0.80	58	0.34	0.36	0.10-1.50
Creatinina	mg/dl	8	2.00	0.47	1.30-2.70	15	1.71	0.29	1.20-2.20	58	2.05*	0.35	1.40-2.80
Ureia	mg/dl	8	99.00	52.62	55.00-213.00	15	99.20	33.64	50.00-186.00	58	119.04*	36.52	44.00-206.00

Nota: Filhotes tiveram cálcio sérico mais alto do que em juvenis e adultos; A atividade da ALP foi mais alta em filhotes e juvenis do que em adultos; Creatinina foi mais elevada em adultos do que em juvenis; e ureia foi mais elevada em adultos do que filhotes.

*p < .05; N=Número de Animais; SD: Desvio Padrão;

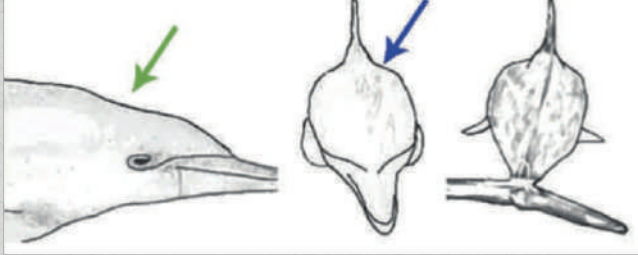
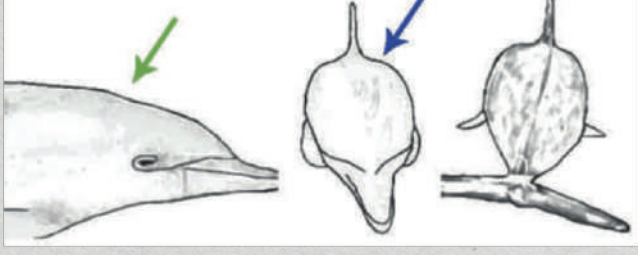
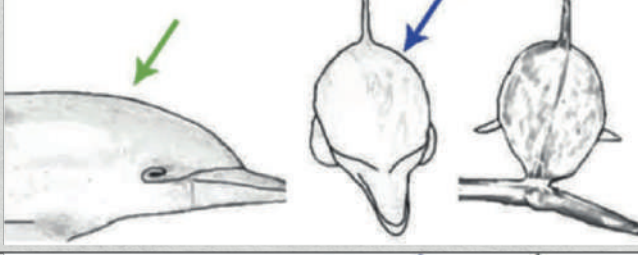
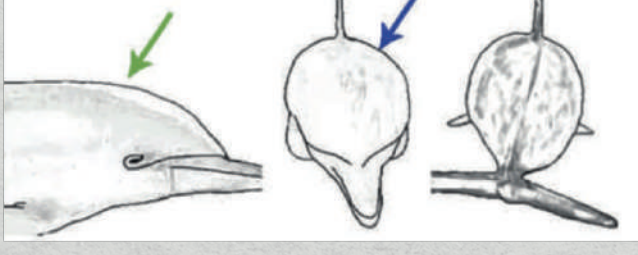


Variáveis hematológicas e bioquímicas de peixe-boi da Amazônia (*Trichechus inunguis*) jovens, de acordo com Sousa *et al.* (2016).

Valores	Machos n = 8		Fêmeas n = 12	
Volume Globular (%)	37,2±3,76		38,12±5,66	
Eritrócitos (x106/ μ L)	4,38±0,25		4,46±0,41	
Hemoglobina (g/dL)	12,3±1,13		12,67±1,89	
VCM (fL)	84,7±3,78		85,73±4,77	
HCM (pg)	28±1,07		28,48±1,6	
CHCM (%)	33,04±0,31		33,2±0,07	
Leucócitos (x103/ μ L)	8.300±1.717		9.643±1.886,67	
	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto
Segmentados (x103/ μ L)	60±3	4.995±1.154	54±6	5.136±1.049
Linfócitos (x103/ μ L)	35±3	2.943±684	41±5	3.994±1.106
Monócitos (x103/ μ L)	2±1	141±71	2±1	182±140
Eosinófilos (x103/ μ L)	3±1	221±103	4±2	336±267

Variáveis	Unidade	Mediana	Mínimo	Maximo	Media	DP	n
CK	U/L	77,70	50,10	295,80	112,53	77,70	15
AST	U/L	5,42	2,80	10,20	6,02	2,41	20
GGT	U/L	23,30	10,80	45,30	25,24	9,53	19
FL	U/L	88,14	14,66	198,30	98,73	47,85	20
Proteína total	g/dL	6,00	5,38	7,10	6,12	0,51	20
Albumina	g/dL	4,30	3,50	5,00	4,23	0,46	20
Colesterol	mg/dL	313,10	144	518	310,13	115,12	20
Triglicerídeos	mg/dL	125,15	57,50	213,50	127,98	42,72	20
Glicose	mg/dL	40,70	24,50	73,80	43,63	17,80	15
Ureia	mg/dL	28,4	14,30	54,25	30,21	28,4	19
Creatinina	mg/dL	1,25	0,93	1,76	1,34	1,25	17
Cálcio	mg/dL	10,10	9,25	11,10	10,08	0,45	20
Fósforo Inorgânico	mg/dL	6,62	4,10	8,80	6,50	1,17	20

**ANEXO 3: ESCORE CORPORAL DO GOLFINHO COMUM (*DELPHINUS DELPHIS*).
ADAPTADO DE JOBLON *ET AL.* (2014).**

EC1 – Emaciado • Concavidade acentuada ventrolateral à nadadeira dorsal; perda dos músculos epaxiais (seta azul) • Protusão na incisão da nadadeira dorsal ao corpo • Profunda depressão posterior ao espiráculo (seta verde) • Corpo estreitado, com perda óbvia de massa muscular e possível visualização das costelas	
EC2 – Magro • Leve a moderada concavidade ventrolateral à nadadeira dorsal devido a moderada perda dos músculos epaxiais (seta azul) • Moderada depressão posterior ao espiráculo (seta verde) • Corpo levemente estreitado, sem visualização de estruturas ósseas (costelas não visíveis)	
EC3 – Normal (Mesomórfico) • Sem concavidade ventrolateral à nadadeira dorsal, músculos epaxiais suficientes (seta azul) • Depressão posterior ao espiráculo (seta verde) • Corpo aerodinâmico, sem evidência de perda muscular	
EC4 – Robusto (gordo) • Convexidade ventrolateral à nadadeira dorsal, músculos epaxiais bem desenvolvidos (seta azul) • Ligeira protuberância posterior ao espiráculo com possível depressão na linha média dorsal ao redor do espiráculo devido ao acúmulo de gordura (seta verde) • Corpo arredondado, com um ligeiro excesso de gordura ou ligeiro “abaulamento da barriga”	

ANEXO 4: LISTA DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS

ANIMAIS VIVOS

Monitoramento Embarcado

- Embarcação motorizada com cobertura;
- Motor a partir de 45 HP para áreas próximas (até 5 km), e de 150 HP para áreas mais distantes (a partir de 5 km);
- Voadeira com cobertura e motor de popa de 15 Hp;
- Quando a profundidade da região está em torno de um metro, utilizar embarcações menores com motor rabeta;
- Remos (pelo menos dois em cada embarcação);
- Combustível;
- Rádios de comunicação (VHF) com carregadores;
- GPS;
- Pilhas e baterias carregadas;
- Relógios e cronômetro;
- Binóculos;
- Profundímetro (*Depth Sound*) ou, varas e fita métrica para medição da profundidade;
- Distanciômetro;
- Termômetro que permita aferir a temperatura da água;
- Máquina fotográfica ou celular para registro;
- Garrafas térmicas de no mínimo 12 litros com água potável;
- Caixa térmica para alimento;
- Lanche não facilmente perecível;
- Coletes salva-vidas;
- Fichas de monitoramento de animais vivos;
- Lápis, borracha, apontador, caneta;

Monitoramento em ponto fixo

- Rádios de comunicação (VHF) com carregadores;
- GPS;
- Pilhas e baterias carregadas;
- Relógios e cronômetro;
- Binóculos;
- Profundímetro (*Depth Sound*) ou, varas e fita métrica para medição da profundidade;
- Termômetro que permita aferir a temperatura da água;
- Máquina fotográfica ou celular para registro;
- Garrafas térmicas de 12 litros com água mineral;
- Caixa térmica para alimento;
- Lanche;
- Fichas de monitoramento de animais vivos;
- Lápis, borracha, apontador, caneta;
- Guarda-sol ou tenda;
- Cadeira de praia;

Equipamentos de proteção individual (EPI) tanto para monitoramento embarcado quanto monitoramento em ponto fixo

- Protetor solar;
- Repelente;
- Calça e blusa de manga comprida;
- Chapéu, boné, óculos de sol;
- Sapato fechado ou bota de borracha;



ANIMAIS MORTOS

Monitoramento

- Caso durante o monitoramento de animais vivos, seja encontrado algum animal morto, sendo este tucuxi, boto-vermelho ou peixe-boi, seguem as etapas do processo e materiais necessários:
- Isolamento da área e avaliação inicial da carcaça;
- Fita de isolamento (amarelo/preta), corda, ou material que possa servir como sinalização como fitas plásticas coloridas;
- Estacas de madeira (ou outro material) para fixação da fita de isolamento e/ou de sinalização;
- Placas informativas, caso tenha disponível;
- EPIs (macacão tyvek, avental ou jaleco descartável, luvas, máscaras, óculos de proteção) caso seja realizado manejo da carcaça para retirada da água;
- GPS para marcação do ponto onde foi encontrada a carcaça caso outra equipe seja responsável pelo resgate do animal;
- Máquina fotográfica ou celular para registro;
- Lápis, borracha, apontador, caneta; marcador à prova d'água/permanente;
- Prancheta com formulário padronizado (Anexos 12, 13 e 14), contendo data, horário, ponto geográfico de encontro da carcaça, identificação, dados de avaliação inicial da carcaça, sexo do animal e características da área (verificar se há presença de redes de pesca na localidade ou outro tipo de ameaça);

Resgate da carcaça e transporte

- Maca de transporte
- Lona

Coleta de amostras essenciais

Caso não exista a possibilidade de resgate da carcaça, preencher formulário de biometria com medidas essenciais, descrição visual da carcaça, e coleta de amostras essenciais.

- Tenda desmontável;
- Fita métrica, trena;
- Cordas;
- Marcador à prova d'água/permanente, lápis,

- borracha, caneta;
- Máquina fotográfica ou celular para registro;
- Tubos FALCON de 15 e 50 mL;
- Gaze;
- Microtubos de 1,5 e 2,0 mL ou criotubos de 2,0 mL;
- Etanol 100%;
- Formol 10%;
- RNAlater;
- Caixa térmica com gelo para armazenamento das amostras;
- Sacos plásticos reforçados de diferentes tamanhos para armazenamento (20 litros, 1 litro, 0,5 litro);
- Luvas de látex e nitrílicas para procedimentos;
- Face Shield, máscaras, óculos de proteção;
- Macacão tyvek, jaleco descartável e avental plástico impermeável;
- Botas de borracha de cano alto;
- Pinças, tesouras cirúrgicas, cabo e lâminas de bisturi;
- Caixa de descarte de material perfurocortante;
- Fitas crepe e durex, etiquetas, papel vegetal, barbante e/ou linha de pesca;
- Terçado/facão, faca de açougueiro;
- Sacos de lixo para descarte
- Prancheta com planilha de
- Kit de primeiros socorros;

Necropsia e colheita de amostras

Quando há possibilidade de transporte da carcaça para realização de necrópsia, equipar o local da necrópsia com os seguintes materiais e equipamentos:

- Fita métrica, trena;
- Balança suspensa;
- Cordas e maca para pesar o animal;
- Mesa de inox para necrópsia com balde para coleta do material líquido;
- Mesa de apoio para organização de material e das amostras;
- Bancos e cadeiras;
- Marcador à prova d'água/permanente, lápis, borracha, caneta;
- Pastas de plástico para fichas;
- Caixas organizadoras de diferentes tamanhos, para armazenamento de material;



- Bandejas de plástico;
- Sacos plásticos para armazenamento de amostras de diferentes tamanhos, de preferência ziplock;
- Luvas de látex e luvas para procedimentos;
- Luvas de tecido para trabalho pesado;
- Face Shield, máscaras, óculos de proteção;
- Macacão tyvek, jaleco descartável e avental plástico impermeável;
- Botas de borracha;
- Cabos de bisturi nº 4;
- Caixas de lâminas de bisturi nº22;
- Pinças dente de rato de diferentes tamanhos;
- Pinças anatômicas de diferentes tamanhos;
- Tesouras cirúrgicas com ponta;
- Tesouras romba-romba;
- Bandejas cirúrgicas (aço inox);
- Serras para ossos;
- Gancho de Carne em Aço Inoxidável tamanho 17 cm ou maior;
- Fitas crepe e durex, etiquetas, papel vegetal, barbante e/ou linha de pesca;
- Terçado/facão;
- Tábua de corte;
- Facas de açougueiro e faca para desossar;
- Pedra para amolar as facas;
- Tubos FALCON de 15 e 50 mL;
- Microtubos de 1,5 e 2,0 mL ou criotubos de 2,0 mL;
- Tubos do tipo eppendorf de 5,0 mL;
- Seringas de 10 e 20 mL;
- Parafilme;
- Lâminas para microscopia;
- Etanol 100%;
- Formol 10%;
- Gaze;
- RNAlater;
- Swabs secos, swabs em meio de cultura;
- Filmito e papel alumínio;
- Raques para tubos falcon (15 e 50 mL) e microtubos;
- Caixas plásticas (para 90 ou 100 amostras) ou de papelão para armazenamento de microtubos ou criotubos;
- Freezer, ou caixa térmica com gelo para armazenamento de amostras que devem ser congeladas;
- Caixa de descarte de material perfurocortante;
- Máquina fotográfica ou celular para registro;
- Escalas fotográficas (régua e tábuas

milimetradas 90 cm x 60 cm);

- Plaquinhas plastificadas para identificação nas fotos;
- Veneno em spray para moscas;
- Kit de primeiros socorros;

Equipamentos de proteção individual (EPI) para realização de necropsia e coleta de amostras:

- Protetor solar;
- Repelente;
- Bota de borracha de cano longo;
- Face Shield;
- Máscaras (de preferência N95 ou PFF2);
- Óculos de proteção;
- Macacão tyvek;
- Avental plástico impermeável;
- Luvas nitrílicas (tamanhos PP, P, M e G);
- Luvas de procedimentos (tamanhos PP, P, M e G);
- Luvas de borracha (tamanhos P, M e G);

Para limpeza e desinfecção da área de necrópsia:

- Fonte de água (torneira e pia, ou torneira com mangueira, ou ainda caixa d'água)
- Álcool 70%;
- Água sanitária;
- Detergente líquido
- Escovas de limpeza;
- Esponjas de limpeza;
- Escovas de dentes com cerdas duras;
- Frascos com spray para álcool;
- Sabão em pó;
- Baldes;
- Vassouras;
- Rodos para limpeza do chão;
- Rodos pequenos para limpeza das mesas;
- Pano de chão, perflex;
- Papel toalha;
- Sacos de lixo reforçados de 100 litros;
- Sacos de lixo para material infectante de 100 litros;
- Lixeiras de 100 litros;



MACERAÇÃO DA CARÇAÇA

- Tambores de boca larga de diferentes tamanhos, ou caixas d'água;
- Telas de náilon para embalar o material a ser macerado;
- Fitas de náilon para amarrar as telas e sacos;
- Peneiras plásticas de diferentes tamanhos;
- Pá, boca de lobo, enxada;
- Escova de limpeza, escovas de dente com cerdas duras para limpeza dos ossos;



ANEXO 5: EXEMPLOS DE FORMULÁRIOS UTILIZADOS DURANTE O INCIDENTE

FORMULÁRIO SCI - 201

1. Nome do Incidente	2. Preparado por:	SCI – 201 1 de 4
	3. Data:	
	4. Horário:	
5. MAPA / CROQUI		
6. Situação (Resumo do incidente)		

1. Nome do Incidente	2.Preparado por:	SCI – 201 2 de 4
	3. Data:	
	4. Horário:	
7. Objetivos de Resposta Inicial, Ações Implementadas, Ações Planejadas		

Instruções para preencher o Formulário SCI - 201

Nº	Títulos	Instruções
1	Nome do Incidente	Informe o nome do incidente.
2	Elaborado por	Informe o nome e o cargo de quem elabora o formulário.
3	Data	Informe a data (mês, dia, ano).
4	Hora	Informe a hora (formato 24h).
5	Mapa/Croqui	Especifique a área total de operação, a área do incidente, resultados adversos, trajetórias, áreas afetadas, ou outros gráficos que demonstrem o andamento da resposta.
6	Situação Atual	Descreva resumidamente as ações implementadas para a execução da resposta inicial.
7	Objetivos Iniciais de Resposta, Ações Atuais e Planejadas	Escreva os objetivos da resposta inicial, incluindo a hora, e informe situações relevantes para as ações futuras, bem como os problemas presentes.
8	Organização Atual	Informe os nomes e os cargos dos participantes do incidente. Modifique o gráfico se necessário, acrescentando ou retirando equipes. As linhas em branco do Comando Unificado são para as agências que também irão compor o atendimento ao Incidente.
9	Recurso	Descrição do recurso.
9	Identificação	Identificação do recurso (frequência do rádio, nome da embarcação, nome do fornecedor, etc.).
9	Data/Hora Solicitação	Hora e data da solicitação (formato 24h).
9	Hora de entrada	Data e hora da chegada do recurso na área de espera.
9	No local	"X" indica os recursos presentes.
10	Observações	Localização do recurso, atividade que está sendo executada, e <i>status</i> do recurso (se não estiver atuando).



FORMULÁRIO SCI – 234

<u>AÇÕES PLANEJADAS</u>		MATRIZ DE ANÁLISE DE TRABALHO – SCI 234
1. Nome do Evento		2. Período Operacional De: Até:
3. Objetivos da Operação/ Resultados desejados	4. Estratégias Opcionais (Como fazer?)	5. Táticas/Trabalhos escritos (Quem/O que/Onde/Quando)
6. Elaborado por: (Chefe Seção de Operações)		7. Data/Horário:
MATRIZ DE ANÁLISE DE TRABALHO Pág. __ de __ SCI 234		

Local	Descrição Objetiva das Ações executadas

ANEXO 6: MODELO DE PLANILHA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS EM PONTO DETERMINADO

Monitoramento de mamíferos aquáticos no Rio Tefé em ponto determinado

Data: _____

Equipe: _____

Embarcação: _____

Legenda: T = Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*)
 B = Boto-vermelho (*Inia geoffrensis*)
 P = Peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*)
 * O número de animais pode ser uma informação adicional considerando a experiência das equipes de monitoramento.

Piloto: _____

Tº: C Temperatura da água

D: deslocamento; A: alimentação; S: salto

I: Sem coordenação; C: Convulsão

Hora início	Hora final	Local	Lat	Long	Tº (°C)	Número de animais *	Espécie (T/B/P)	Presença de filhotes (S/N)	Normal D, A, S	Comportamento:		Observações
										Anormal I, C	Presença de outra espécie? Qual?	

ANEXO 7: MODELO DE PLANILHA DE MONITORAMENTO DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Monitoramento de mamíferos aquáticos no Rio Tefé em navegação

Equipe: _____

Embarcação: _____

Data: _____

Piloto: _____

Hora início: _____

Hora final: _____

Distância percorrida: _____

Legenda:

T = Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*)B = Boto-vermelho (*Inia geoffrensis*)P = Peixe-boi-amazônico (*Trichechus inunguis*)

Tº: Temperatura da água

D: deslocamento; A: alimentação; S: salto

I: Sem coordenação; C: Convulsão

* O número de animais pode ser uma informação adicional considerando a experiência das equipes de monitoramento.

Tº (°C)	Número de animais *	Espécie (T/B/P)	Presença de filhotes (S/N)	Comportamento		Presença de outra espécie? Qual?	Observações
				Normal (D, A, S)	Anormal (I, C)		



ANEXO 8: MODELO DE PLANILHA PARA TABULAR OS DADOS OBTIDOS EM CAMPO (MONITORAMENTO DE PONTOS DETERMINADOS)

A Planilha de monitoramento de pontos determinados (ponto fixo embarcado) deve ser posteriormente inserida em planilha informatizada, de forma a facilitar a inserção das informações em outros programas de análise.

Data							
Distância do Transecto Percorrido (km)							
Horário início							
Horário fim							
Duração (h)							

Total de animais monitorados							
Alterações comportamentais							

Número de animais

<i>Sotalia fluviatilis</i>							
<i>Inia geoffrensis</i>							
<i>Trichechus inunguis</i>							

ANEXO 9: MODELO DE PLANILHA PARA TABULAR OS DADOS OBTIDOS EM CAMPO (MONITORAMENTO EMBARCADO CONTÍNUO)

A Planilha de monitoramento embarcado contínuo (distance sampling) deve ser posteriormente inserida em planilha informatizada, de forma a facilitar a inserção das informações em outros programas de análise.

Localidade	Data							
	Duração monitoramento							
	Total de animais monitorados							
	Alterações comportamentais							
	Número de animais							
	<i>Sotalia fluviatilis</i>							
	<i>Inia geoffrensis</i>							
	<i>Trichechus inunguis</i>							

	Duração monitoramento							
	Total de animais monitorados							
	Alterações comportamentais							
	Número de animais							
	<i>Sotalia fluviatilis</i>							
	<i>Inia geoffrensis</i>							
	<i>Trichechus inunguis</i>							

	Duração monitoramento							
	Total de animais monitorados							
	Alterações comportamentais							
	Número de animais							
	<i>Sotalia fluviatilis</i>							
	<i>Inia geoffrensis</i>							
	<i>Trichechus inunguis</i>							

ANEXO 10: MODELO DE PLANILHA PARA TABULAR DADOS OBTIDOS EM CAMPO (EQUIPE)

Data	Hora início	Hora final	Embarcado contínuo/Ponto determinado	Equipe e instituição	Embarcação	Obs

ANEXO 11: FORMULÁRIOS PARA COMPILAR E DIGITALIZAR OS DADOS OBTIDOS EM CAMPO (ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO)

Informações sobre áreas de alimentação, maiores concentrações de animais, etc.				
Data	Hora	Lat	Long	Obs

ANEXO 12: MODELO DE FICHA DE AVALIAÇÃO DE CARÇAÇA

DATA: _____

HORÁRIO: _____

FICHA DE AVALIAÇÃO DA CARÇAÇA

IDENTIFICAÇÃO

EC- ____ 202__ / ____

COD: () 2 () 3 () 4 () 5

Prioridade de necropsia: () Sim () Não

Local: _____

Coordenada GPS: _____

Waypoint GPS: _____

Espécie: () *Inia geoffrensis* () outra _____() *Sotalia fluviatilis*() *Trichechus inunguis*

Sexo: () F () M () Indeterminado

Comprimento total: _____ cm

Classe etária: () Filhote () Juvenil () Adulto

OBS:

Petrecho de pesca preso ao animal? _____

Outras observações (particularidades sobre o local e forma que o animal foi encontrado, incluindo indícios de atividade humana, algas, carcaça de outros grupos taxonômicos):

Responsável pela foto-documentação:

Responsáveis pela coleta da carcaça:

No

ANEXO 13: MODELO DE FICHA DE BIOMETRIA DE CETÁCEOS

DATA: _____

HORÁRIO: _____

FICHA DE BIOMETRIA - CETÁCEOS

IDENTIFICAÇÃO

COD: _____

EC- ____ 202__ / ____

Espécie: () *Inia geoffrensis*() *Sotalia fluviatilis*

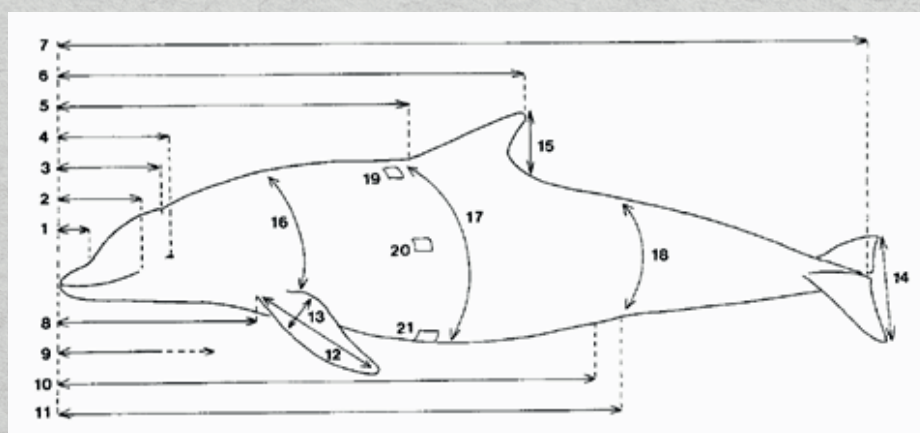
Sexo: () F () M () Indeterminado

Classe etária: () Neonato () Juvenil () Adulto

Peso: _____ kg

MEDIDAS	cm	MEDIDAS	cm
1. Comprimento do Rostro*		12. Comprimento da nadadeira peitoral*	
2. Rostro ao ângulo da boca		13. Largura da nadadeira peitoral (máximo)*	
3. Rostro ao orifício respiratório*		14. Largura da nadadeira caudal	
4. Rostro ao centro do olho		15. Altura da nadadeira dorsal*	
5. Rostro à inserção da nadadeira dorsal		16. Circunferência: axilar	
6. Rostro à ponta da nadadeira dorsal*		17. Circunferência: máximo (cicatriz umbilical)	
7. Rostro ao entalhe da nadadeira caudal (CT)*		18. Circunferência: ao nível do ânus	
8. Rostro à inserção anterior da nadadeira peitoral*		19. Espessura da gordura: dorsal (anterior e lateral à barbatana dorsal)	
9. Rostro à extremidade caudal dos sulcos ventrais (quando presentes)		20. Espessura da gordura: lateral	
10. Rostro ao centro da abertura genital		21. Espessura da gordura: ventral	
11. Rostro ao centro do ânus*			

* medidas essenciais



ANEXO 14: MODELO DE FICHA DE BIOMETRIA DE SIRÊNIOS

DATA: _____

HORÁRIO: _____

FICHA DE BIOMETRIA - SIRÊNIOS

IDENTIFICAÇÃO

EC- ____ 202__ / ____

COD: _____

Espécie: () *Trichechus inunguis*() *Trichechus manatus*

Sexo: () F () M () Indeterminado

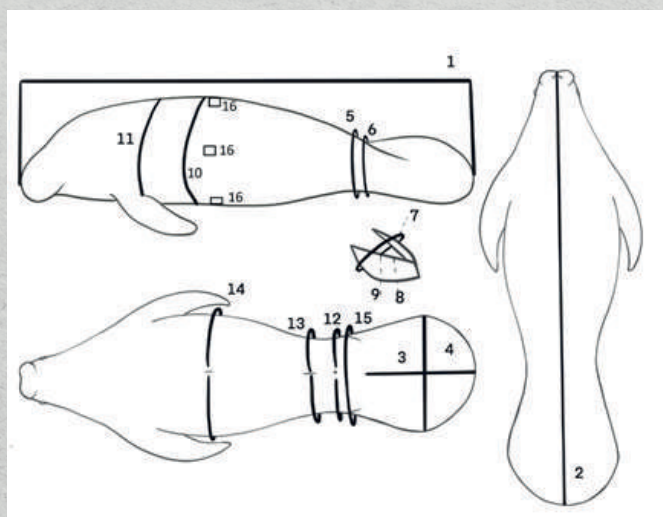
Classe etária: () Neonato

() Juvenil

() Adulto

Peso: _____ kg

MEDIDAS	cm	MEDIDAS	cm
1. Comprimento Total (CT);		16. Espessura da pele:	
2. Envergadura Dorsal (Env);		Dorsal	
3. Comprimento máximo da nadadeira caudal (CC);		Lateral	
4. Largura máxima da nadadeira caudal (LC);		Ventral	
5. Circunferência da base da nadadeira caudal/ Pedúnculo (CBC);		Espessura da gordura - Externa:	
6. Circunferência da cava (Cava);		Dorsal	
7. Circunferência máxima da nadadeira peitoral (CNP);		Lateral	
8. Comprimento máximo da nadadeira peitoral (inserção anterior) (CNan)		Ventral	
9. Comprimento máximo da nadadeira peitoral (inserção posterior) (CNpo);		Espessura da gordura - Interna:	
10. Circunferência Máxima do Tórax (CirTor);		Dorsal	
11. Circunferência do tórax abaixo das nadadeiras (CTN);		Lateral	
12. Circunferência na altura do ânus (CA);		Ventral	
13. Circunferência na altura da genitália (CG);		Obs: as medidas de comprimento devem ser feitas no sentido cabeça-cauda	
14. Circunferência na altura do umbigo (CUMB);			
15. Circunferência da cava (Cava) em outra vista			



ANEXO 15: MODELO DE FICHA DE NECRÓPSIA

DATA: _____

HORÁRIO: _____

FICHA DE NECRÓPSIA

IDENTIFICAÇÃO

EC- ____ 202 ____ / ____

COD equipe monitoramento: () 2 () 3 () 4

COD no início da necropsia: () 2 () 3 () 4

Espécie: () *Ig* () *Sf* () *Ti* () Outra _____

Sexo: () F () M () Indeterminado

Classe etária: () Filhote () Imaturo () Adulto

Escore corporal: () Bom () Magro () Caquético () N/A

Histórico:

Exame externo:

Exame interno:

Cavidades corpóreas: (depósito de gordura, peritônio, pleura, cavidades)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações () Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Tecido cutâneo e subcutâneo: (pele, subcutâneo)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Sistema músculo-esquelético: (musculatura, tendões, ossos, articulações)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Sistema respiratório: (orifício respiratório, vias aéreas superiores, laringe, traqueia, brônquios, pulmões)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Sistema reprodutivo: (gônadas, útero, órgãos sexuais acessórios, genitália/fenda genital)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Sistema linfo-hematopoiético: (tonsila, timo, linfonodos, baço, medula óssea)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Sistema endócrino: (tireoide, paratireoides, adrenal, hipófise)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Órgãos dos sentidos: (olhos, ouvidos, seios pterigoideos, gordura mandibular)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Sistema nervoso central: (cérebro, cerebelo, meninges, medula espinhal)

() Não examinado/indeterminado. Motivo: _____

() Sem alterações

() Com alterações

Sistema/órgão/tecido/local	Lesão/alteração	Distribuição	Severidade
Parasitas? () Sim () Não	Colhido? () Sim () Não	Quantidade:	
OBS:			

Principais achados macroscópicos:

Observações:

Equipe responsável:

Assistente _____

Coleta/identificação de amostras: _____

Anotações: _____

Foto-documentação: _____

Veterinário responsável: _____

ANEXO 16: MODELO DE FICHA DE COLHEITA DE AMOSTRAS (COD 2)

Ficha de Colheita de Amostras – COD 2

IDENTIFICAÇÃO: EC- __ 202__ / __

Órgão	Histopatologia (Formol 1x1cm – temp. ambiente)	Biologia molecular (CRIOTUBOS 2ml congelado)	Toxicologia (Falcon 15ml- congelado)	Microbiologia (swab carvão - refrigerado)	H5N1 (1x1 cm – FALCON com meio específico – temp ambiente)	Genética (criotubo 2 ml com álcool)
Adrenais	()					
Baço	()	() 2x			()	
Bexiga	()					
Conteúdo estomacal			() TODO			
Coração	()	() 2x				
Esôfago	()					
Estômago	()					
Fenda genital	()					
Fezes		() 2x	()			
Fígado	()	() 2x	() 2x			
Glândula mamária	()					
Gordura			()			
Gônadas	()	() 2x				
Intestino delgado	()	() 2x	()			
Intestino grosso	()			() reto		
Linfonodo	()	() 2x				
Linfonodo pré-	()	() 2x				
Linfonodo	()	() 2x				
Língua	()					
Músculo	()	() 2x				()
Olho	() inteiro					
Orifício respiratório				()		
Pâncreas	()					
Pele: qtd lesões	()					()
Pulmão	()	() 2x	()			
Rim	()	() 2x	() 2x			
Sangue		() EDTA	() EDTA			
Sistema nervoso	()	() 2x	()		()	
Urina		()	() 5-10 ml			
Útero / Testículo	()					
Tireoide	()					
Traqueia	()					

Data necropsia: __/__/____ Espécie: () Ig () Sf () Ti () Outra _____

Sexo: Macho () Fêmea () Faixa etária: Filhote () Imaturo () Adulto ()

• ÓRGÃOS EM SUBLINHADO SÃO PRIORITÁRIOS. SE TIVER LESÃO COLETAR PARA MOLECULAR!



ANEXO 17: MODELO DE FICHA DE COLHEITA DE AMOSTRAS (COD 3 E 4)

Ficha de Colheita de Amostras – COD 3 e 4

IDENTIFICAÇÃO: EC- ____ 202__ / __

Data da Necropsia: ____/____/____ Espécie: Espécie: () Ig () Sf () Ti ()

Condição da carcaça: () 3 () 4 Sexo: Macho () Fêmea () Indeterminado ()

Faixa etária: Filhote () Juvenil () Adulto () Indeterminado ()

Órgão	Biologia molecular (CRIOTUBOS 2ml - CONGELADO)	Toxicologia (Falcon 15 ml = CONGELADO)	Genética	Histopatologia (não prioritário)
Baço	() 2x			
Conteúdo estomacal		() TODO		
Coração	() 2x			
Fezes		()		
Fígado	() 2x	()		
Linfonodo mesentérico	() 2x			
Linfonodo pré-escapular	() 2x			
Linfonodo pulmonar	() 2x			
Músculo esquelético	() 2x		()	
Pulmão	() 2x			
Rim	() 2x	()		
Sistema Nervoso Central	() 2x	()		
Urina	() 2x	() 5- 10 ml		
Pele			()	

Observações:

ANEXO 18: DOSAGEM DE MEDICAMENTOS A SEREM UTILIZADOS NA REABILITAÇÃO DOS ANIMAIS

Legenda: VO (Via Oral); IM (Intramuscular); SC (Subcutânea); IV (Intravenosa); TO (Tópico); SID (Uma vez ao dia); BID (Duas vezes ao dia); TID (Três vezes ao dia); EDA (Em dias alternados, 48/48 horas); EDU (Dose única).

ANTIBIÓTICOS E ANTIFUNGICOS						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contraindicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Amicacina	Infecções do trato urinário, endocardites, endometrites, gastroenterites, otites, pneumonia, septicemia, desordens da pele, e úlceras	Nefrotóxico	7 mg/kg BID 14 mg/kg SID			IM/VO
Amoxicilina e Clavulanato (Clavulin®)	Pneumonia severa, quadros infecciosos em filhotes. Usar dose de amoxicilina.	Evitar uso prolongado e associar com probióticos	10-11 mg/kg SID 7 mg/kg BID	5-10 mg/kg BID	5-10 mg/kg BID	VO
Ampicilina	Trato respiratório, geniturinário, pele, tecidos moles e trato intestinal		5,5 mg /kg SID			IM
Cefalexina (Celesporin®, Rilexine®)	Infecções dos tecidos moles, respiratórias, digestivas e urinárias	Utilizar com precaução em animais alérgicos às penicilinas.	40 mg/kg SID			VO
Ceftiofur (Cef-50®, Lactofur®)	Infecções gastrointestinais, infecções respiratórias, infecções geniturinárias (metrites, cistites), meningoencefalite bacteriana		2-10 mg/kg			SC, IM
Cetoconazol				0,3 a 0,5 mg/kg	0,3 a 0,5 mg/kg	IM, IV
Enrofloxacino 2,5% ou 10%	Pneumonias severas	Filhotes menores de 1 ano (não aplicar); filhotes entre 1 e 2 anos (evitar)	2,5 mg/kg SID	5 a 10 mg/kg	5 a 10 mg/kg	IM
Enrofloxacino 150 mg			5 mg/kg SID	5 a 10 mg/kg	5 a 10 mg/kg	VO
Oxitetraciclina (Tetrabac LA®)	Infecções entéricas (diarreias), respiratórias (pneumonias), colibacilose, artrites infecciosas e infecções pós-parto ou pós-operatória e lesões acidentais		1 ml/10 kg dose única			IM
Penicilina / Streptomina/ Diclofenaco de sódio (Penfort Reforçado®)	Trato respiratório, mastite, abscessos. *Calcular pela penicilina		22 000 IU/kg SID*			IM
Sulfato de gentamicina	Tratamento de enterites (diarreias) causadas por <i>Escherichia coli</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Enterobacteriaceas</i> , <i>Salmonella</i> spp. e <i>Staphylococcus aureus</i>	Animais com histórico ou suspeita de problemas renais	4-4,4 mg/kg BID	1 – 2 mg/kg	1 – 2 mg/kg	IM
Sulfato de gentamicina			2,5 mg/kg			VO

DIURÉTICOS, FLUIDIFICANTE E ESTIMULANTES RESPIRATÓRIOS						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contraindicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Aminofilina	Broncoespasmos, bronquites		4,7 mg/ kg TID	6 -12 mg.kg (IV)	6 -12 mg.kg (IV)	VO
Atropina	Colapso respiratório e edema pulmonar; brevetoxicose		0,02 mg/kg (1/4 IV + ¼ SC)	0,02 – 0,5 mg/kg	0,02 – 0,5 mg/kg	IV, IM
Cloridrato de Doxapram	Auxiliar durante anestesia; estimular a respiração filhotes recém-nascidos após parto distócico		0,44 mg/kg	1 – 4 mg/kg	1 – 4 mg/kg	IM
Furosemida	Diurético, intensificador da excreção de urina		2mg/kg	2-4 mg/kg	2-4 mg/kg	IM



ANTI-INFLAMATÓRIOS, ANALGÉSICOS, ANESTÉSICOS E SEDATIVOS						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contraindicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluvialis</i>	
Ácido Acetilsalicílico	Alívio da dor (analgesia) leve		10 mg/Kg EDA			VO
Atipamezol (Cloridrato)	Reversão dos efeitos da xilasina		1 mg/20 mg			IV
	Reversão dos efeitos da detomidina		1 mg/2 mg			IV
			5 mg/1 mg			IM
Butorfanol + Detomidina	Procedimentos cirúrgicos		Butorfanol 0.015 mg/kg Detomidina 0.015 mg/kg			IM
Butorfanol I + Diazepam	Em procedimentos clínicos ou cirúrgicos dolorosos. Aplicar o butorfanol 10 min antes do Diazepam		Butorfanol 0.01–0.025 mg/kg Diazepam 0.01–0.025 mg/kg		0.05–0.15 mg/kg	IV
Butorfanol I + Midazolam	Procedimentos cirúrgicos com fraturas ósseas e para indução anestésica	Usar com muito cuidado.	Butorfanol 0.04–0.06 mg/kg Midazolam 0.1 mg/kg			IM
Cloridrato de doxapran	Estimulante respiratório			1-4mg/kg (1-4ml/20kg)	1-4mg/kg (1-4ml/20kg)	IM
Dexametazona	Inflações articulares, luxações, dermatites, suporte cirúrgico, estados de choque, toxemia e crises circulatórias		0.25-0.5 mg/kg SID	0.05 – 0.3mg/kg	0.05 – 0.3mg/kg	IM /IV
			0.05–0.1 mg/kg SID			VO
Diazepam	Relaxante ou indução anestésica		0.05–0.1 mg/kg	0.1-0.2mg/kg	0.1-0.2mg/kg	VO
			0.008–0.05 mg/kg			IM/ IV
Dipirona	Alívio da dor (analgesia) leve a moderada	Evitar uso contínuo	20 mg/kg TID			VO
			50 mg/kg SID	25mg/kg	25mg/kg	IM
Epinefrina	Parada cardíaca		0,02 mg/kg	0,01 – 0,1 mg/kg	0,02mg/kg	IM
Flumazenil	Antagonista à sedativos, principalmente Midazolam e Diazepam		0.008–0.05 mg/kg	0,04 mg/kg	0,04 mg/kg	IM/ IV
Flunixin-meglumina (Banamine®)	Anti-inflamatório e antipirético, para distúrbios musculoesqueléticos (dor, inflamações) e demais inflamações sistêmicas, endotoxemia, diarreias neonatais, enterites		1 mg/kg SID			IM
Lidocaina 2%	Anestesia local (P.ex. Colheita de cookie)		Pode variar de acordo com a área a ser anestesiada			IM
Midazolam	Relaxante muscular, convulsão, sedação leve	Assoc. butorfanol	0,02-0,05 mg/kg	0,08 mg/kg	0,08 mg/kg	IM
	Indução anestésica		0,1 mg/kg	0,1mg/kg	0,1mg/kg	
Naltrexona	Reversor butorfanol e meperidina		1-2cmg/1mg butorf.; igual dose meperidina			IM
Tramadol	Alívio da dor (analgesia) moderada a grave		1 mg/kg SID			VO
Xilazina	Sedação moderada		0.05–0.1 mg/kg			IM



PROTETORES GÁSTRICOS E SOLUÇÕES DE HIDRATAÇÃO ORAL						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contra indicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Potássio, Cloro, Sódio, Maltodextrina, Cálcio, Magnésio (Rehidrat 50®, Eletrolítico®)	Auxílio à restauração do equilíbrio hidroeletrolítico, reposição das perdas acumuladas de água e eletrólitos (reidratação), ou para manutenção da hidratação (após a fase de reidratação), em pacientes com diarreia aguda		Rehidrat (1 envelop) Eletrolítico (40 g) TID			VO

ANTIESPUMANTES (ANTIFISÉTICOS)						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contra indicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Butilbrometo de Escopolamina + Dipirona (Buscopan composto®)	Gases, cólica (severas e com dor)	Evitar manter por mais de 10 dias consecutivos e fornecer somente em quadro que apresente dor	Filhotes e juvenis 60 gotas; adultos 80 gotas. 2-3 vezes ao dia			VO
Simeticona 75 mg (gotas) (Luftal®)	Gases, cólica (preventiva e curativa)	Não são conhecidas as reações indesejáveis	Filhotes e juvenis 60 gotas; adultos 80 gotas. BID ou TID			VO
Simeticona 150 mg (cápsula gelatinosa)			Filhotes 1 cápsula; adultos 2 cápsulas. BID ou TID			VO



VITAMINAS						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contraindicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Complexo de Vitaminas do complexo B, Nicotinamida, Frutose, Aminoácidos, Macro e Microminerais (Bionew®)	Intoxicações, anorexia, inapetências, coadjuvante no restabelecimento de doenças infecciosas e parasitárias	Máximo 25 mL fracionados em duas regiões e com intervalo de 48 horas	1 ml/15 kg SID			IM
Polivitamínicos com aminoácidos (Leucina, Isoleucina, Valina, Aminoácidos de Cadeia ramificada), Glicose, Hidroxi-Metil-Butirato (HMB) e Cromo (Glicopan®)	Anemia, baixa imunidade, auxiliar no desenvolvimento no primeiro ano de vida, estimulante de apetite, ganho de peso	Animais com histórico de glicose alta, animais obesos	À critério do veterinário			VO
Polivitamínicos com Oligoelementos (Hemolitan®)	Carência de ferro, anemia, baixa imunidade, auxiliar no desenvolvimento no primeiro ano de vida	Evitar o uso prolongado	À critério do veterinário			VO
Polivitamínicos com Aminoácidos, Fruto-oligossacarídeo (FOS), Manano-oligosacarídeos (MOS) e Leveduras Vivas (Organew®)	Animais em crescimento, ganho de peso, estímulo do apetite, melhora na conversão alimentar e no desempenho reprodutivo. Animais com quadro severo de anemia e alterações intestinais com alteração da microbiota	Por possuir baixa palatabilidade, suspender o uso em caso de diminuição da alimentação	Filhotes 5 g SID; juvenis e adultos 10g SID			VO
Vitamina B1(Tiamina)			25–35 mg/kg			VO
Vitamina C (Ácido ascórbico) (Vita-Vet C®)	Melhorar a imunidade, principalmente de filhotes ou animais com doenças infecciosas. Em animais com grande grau de estresse		1 mg/kg SID			VO
Vitamina E (Tocoferol)	Anemia, concomitantemente a produtos que contenham ferro	Evitar o uso em animais com problemas gastrointestinais; não se recomenda o uso durante gravidez e lactação.	2-4 mg/Kcal alimento SID antes da alimentação	0,6mg/kg	0,6mg/kg	VO
Vitamina E + Selênio				0,6mg/kg	0,6mg/kg	VO
Vitamina K (Monovin K®)	Anti-hemorrágica, coagulação demorada. Diarreia com sangue. Poderá auxiliar na manutenção do cálcio nos ossos	Em filhotes, reduzir a dose	0,7-1,5 mg/kg			IV/IM

ANTIPARASITÁRIOS						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contraindicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Ivermectina	Ampla espectro		200 µg/kg			VO
Praziquantel	Antiparasitário (Trematóide)		8-16 mg/kg VO ou 10 mg repetir após 21 dias			VO



INTESTINAIS						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contraindicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Óleo Vegetal	Constipação, fonte lipídica na alimentação		À critério do veterinário			VO
Carvão ativado (Enterex®)	Adsorvente de toxinas e venenos presentes no trato gastrointestinal. Auxiliar em diarreias e gastroenterites	Avaliar o uso quando em tratamento com antibióticos	1-2 sachês SID ou BID			VO
Norfloxacino 0,5 g Pectina O, 1 g Hidróxido de alumínio (Diarretron®)	Tratamento de diarreia		1-2 sachês SID ou BID			VO
Antidiarreico com Ftalilsulfatiazol 10,0 g Sulfamerazina 5,0 (Antidiarreico Valeé®)	Tratamento de diarreia		1-2 sachês SID ou BID			VO
Butilbrometo de escopolamina, dipirona (Buscopan composto®)	Gases, cólica (severas e com dor)	Evitar manter por mais de 10 dias consecutivos	Filhotes e juvenis 60 gotas; adultos 80 gotas. BID ou TID			VO

TÓPICO						
Droga (Nome comercial)	Indicação	Contraindicação	Dose/ Frequência			VIA
			<i>Trichechus inunguis</i>	<i>Inia geoffrensis</i>	<i>Sotalia fluviatilis</i>	
Alantoína e Óxido de Zinco (Alantol®)	Cicatrizante, abscessos, usar após coleta de sangue ou tecido		À critério do veterinário			TO
Açúcar ou mel	Cicatrizantes e antissépticos	Utilizar somente mel de procedência garantida	SID			TO
Butóxido de Piperonila; Permetrina; Óxido de Zinco; (Unguento)	Cicatrizante, repelente. Usar após coleta de sangue ou tecido		À critério do veterinário			TO
Extrato de Própolis não alcoólico	Regeneração dos tecidos, cicatrização e desinfecção de feridas ou queimaduras		O Produto deve ser misturado à pomada cicatrizante			TO
Lauril Dietileno Glicol Éter Sulfato de Sódio (Tergenvet®)	Remover as aderências ou tecidos necrosados, de ferimentos, dermatites, feridas, abscessos e outras lesões		À critério do veterinário			TO
Mentol e cânfora (Gelo Pan®)	Dores musculares, articulações e ligamentos, em traumas, contusões, luxações, reumatismos e pancadas. Em abscessos antes da abertura		À critério do veterinário			TO
Petrolato branco e petrolato líquido (Bactrovet®)	Cicatrizante, repelente. Usar após coleta de sangue ou tecido		À critério do veterinário			TO
Terramicina (cloridrato de oxitetraciclina); Hidrocortisona; (Terra-cortril spray®)	Afecções oculares e cutâneas, eczemas, queimaduras, ferimentos acidentais ou cirúrgicos, fístulas, supurações em geral		À critério do veterinário			TO



ANEXO 19: ORIENTAÇÃO DE FOTO-DOCUMENTAÇÃO EM NECRÓPSIAS

As fotos desse guia foram disponibilizadas do banco de dados público do PMP-BS de necropsias de toninha (*Pontoporia blainvilliei*).

EXAME EXTERNO

Vista Lateral

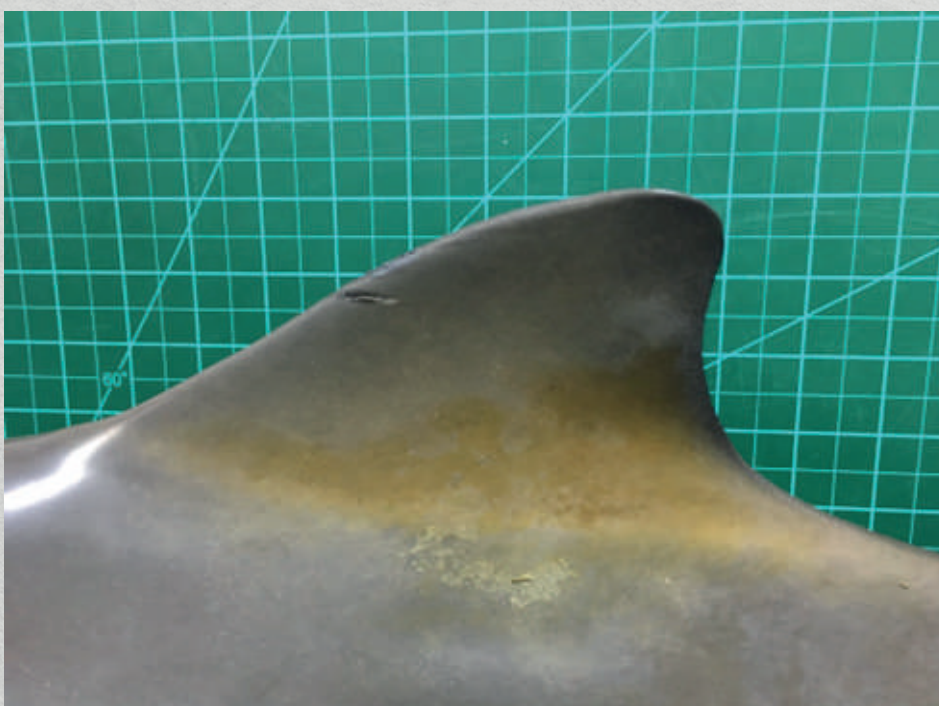
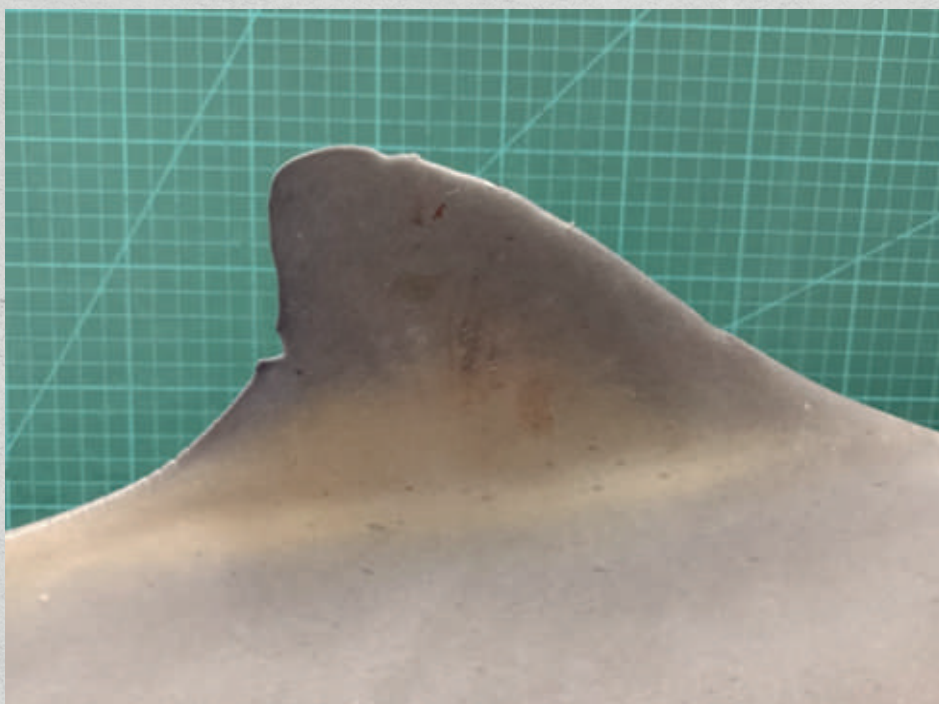
1. Fotos de toda extensão do indivíduo (rosto a cauda), representando a lateral direita e esquerda.



2. Foto aproximada da região da cabeça e rostro. Atentar-se para a presença de lesões (impressões lineares, fraturas, hematomas). Caso tenha lesões, fazer foto representando cada uma delas.



3. Foto aproximada da nadadeira dorsal. Idealmente utilizar algum fundo e escala, pois podem ser utilizadas para fotoidentificação.



4. Ainda nesta vista, realizar fotos com detalhe de todas as lesões, utilizando escala (podendo ser abrasivas, proliferativas, hematomas, entre outras).

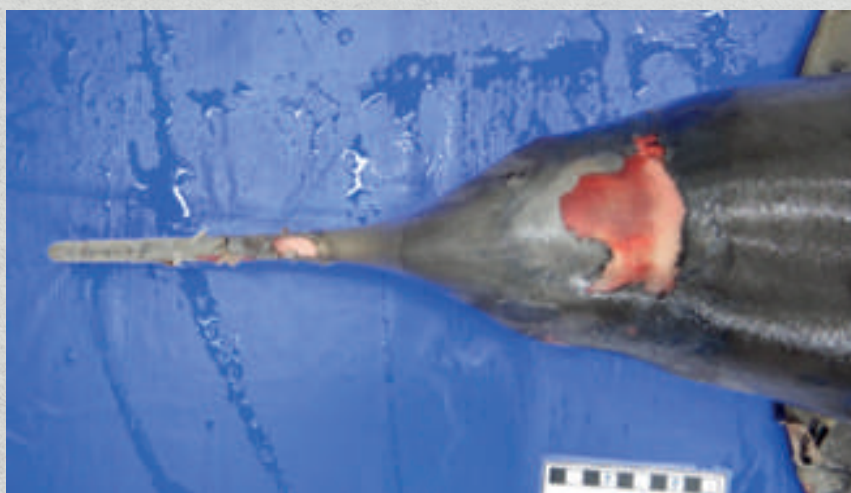


Vista Dorsal

5. Foto de toda extensão do indivíduo (rosto a cauda).



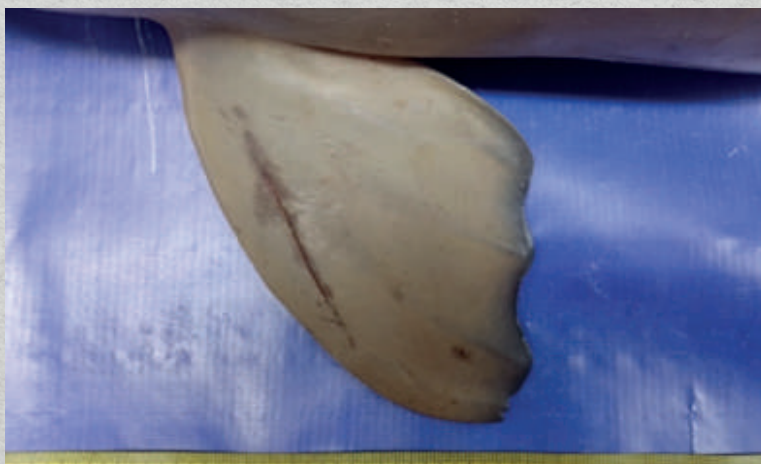
6. Foto aproximada da cabeça e rostro. Caso tenha lesões, fazer foto representando cada uma delas.



7. Foto aproximada da vista dorsal da nadadeira caudal. Caso tenha lesões, fazer foto representando cada uma delas.



8. Foto aproximada das nadadeiras peitorais direita e esquerda.

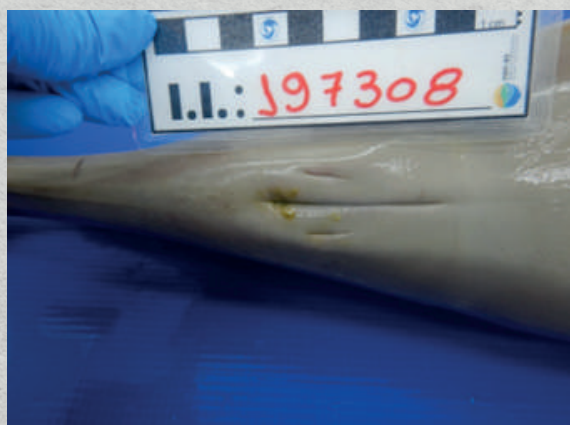


Vista Ventral

9. Foto de toda extensão do indivíduo (rostro a cauda).



10. Foto aproximada de região de fenda genital e anal para sexagem. Em fêmeas adultas, conferir se o animal está em lactação e registrar.



11. PARA FILHOTES: Foto de região da região do umbigo.



EXAME INTERNO

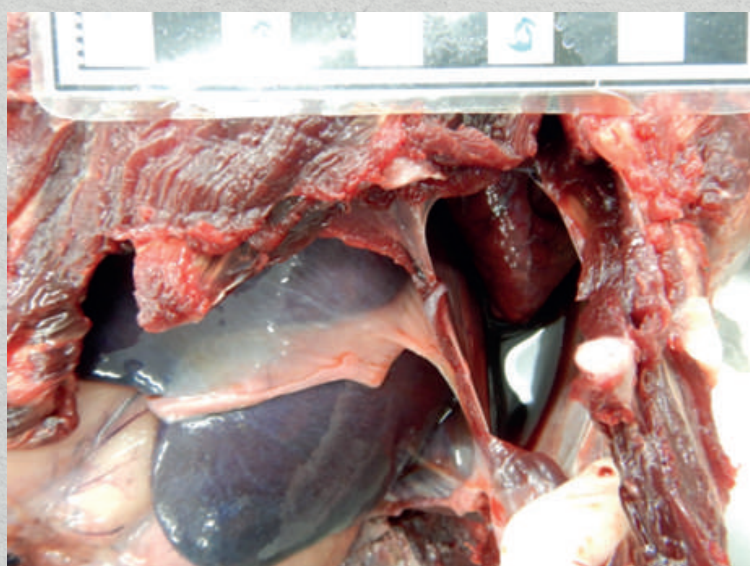
Recomenda-se posicionar o indivíduo com cabeça para esquerda e vista lateral esquerda.

1. Foto de subcutâneo, gordura e musculatura após abertura das janelas em vista lateral.

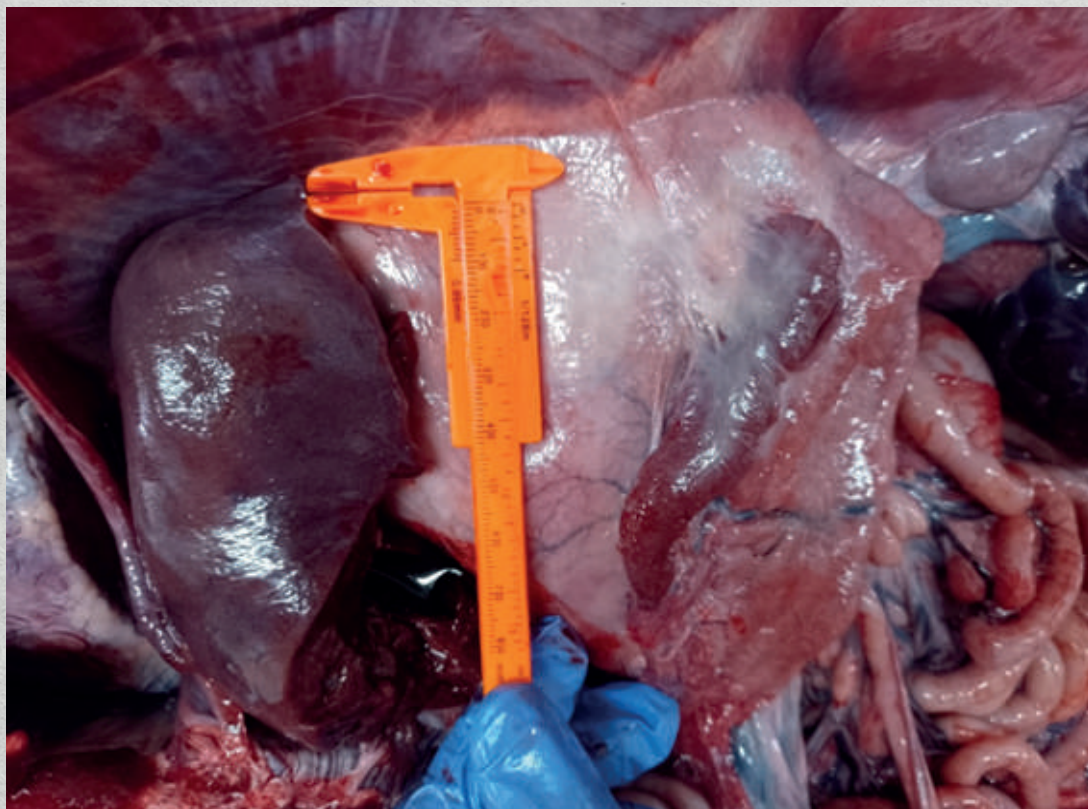


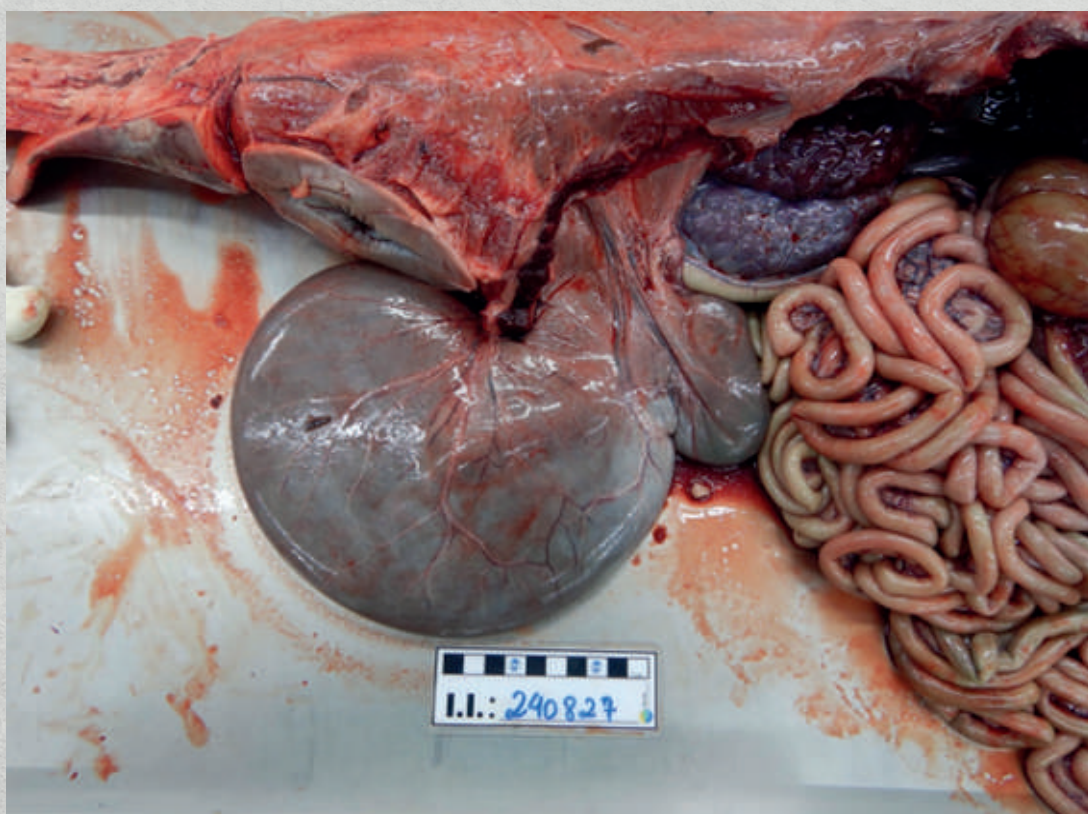
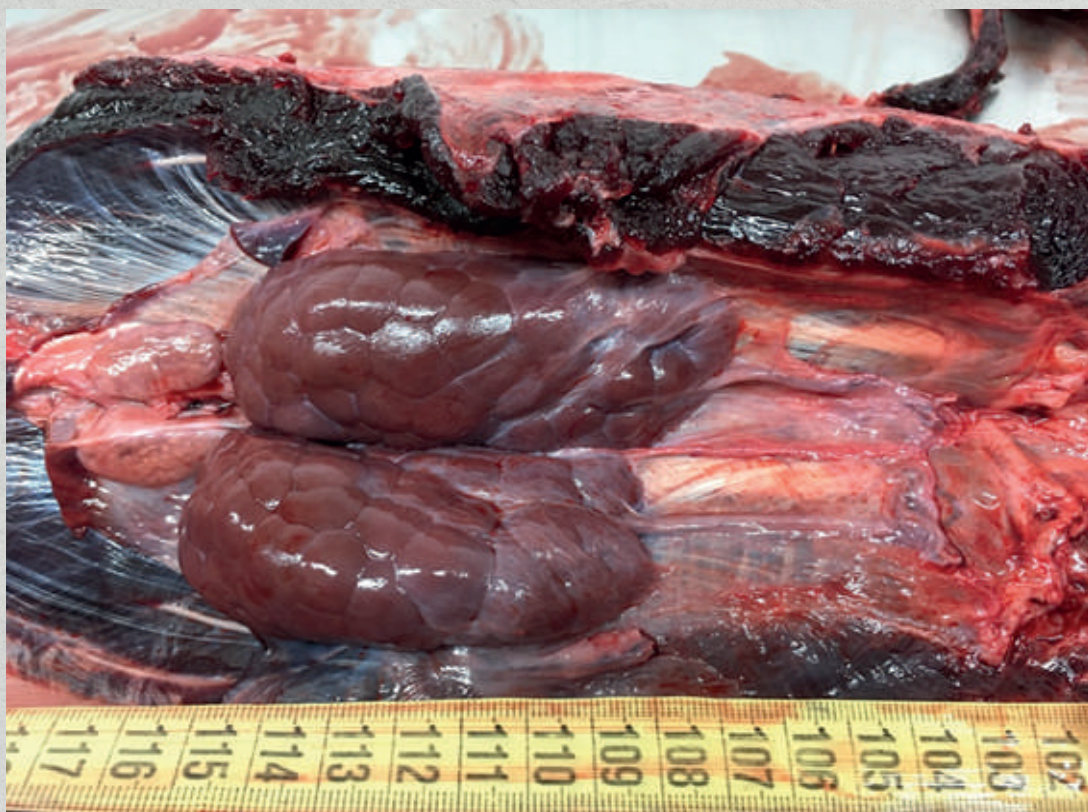
2. Foto de órgãos em cavidade abdominal e torácica.

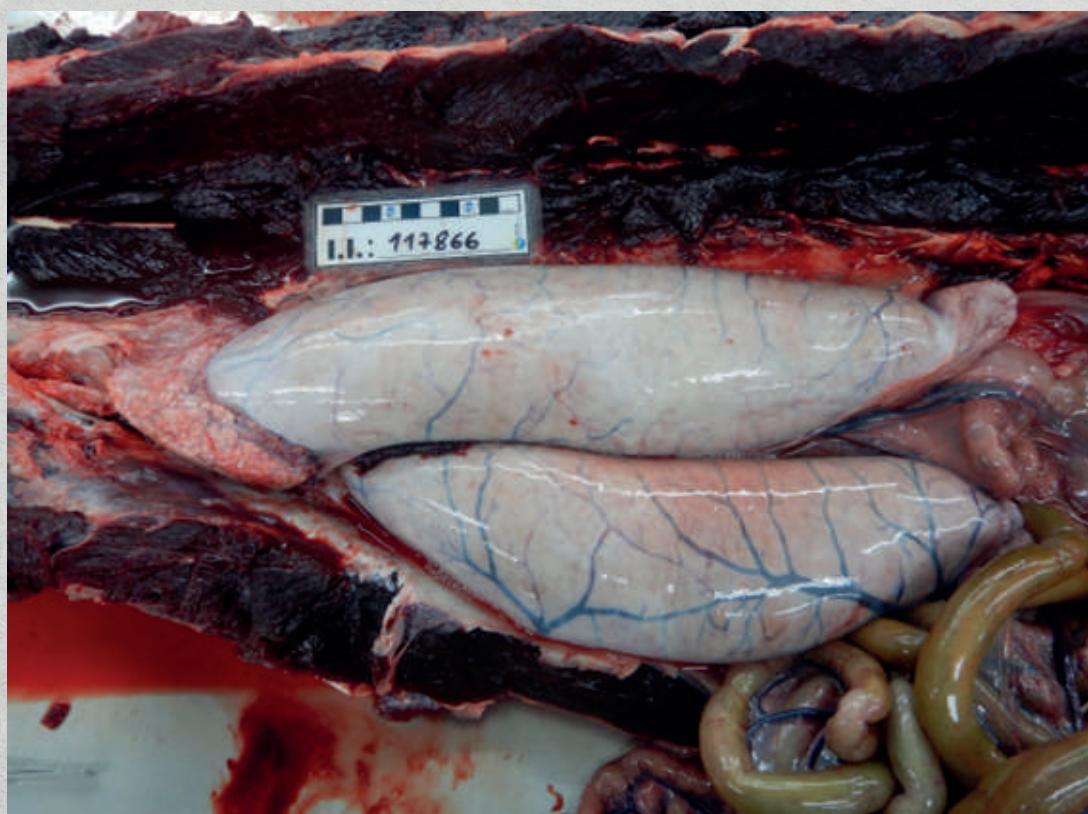
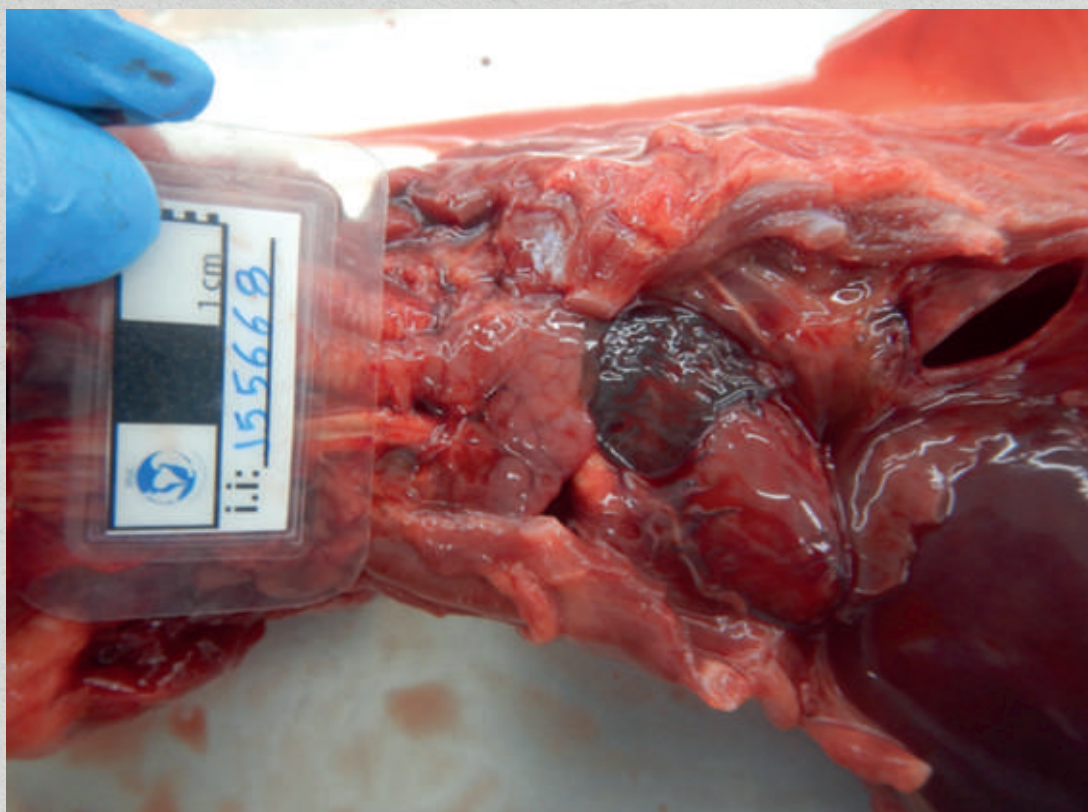
Observar e registrar presença de líquido ou sangue em cavidades (abdominal, torácica ou saco pericárdio).



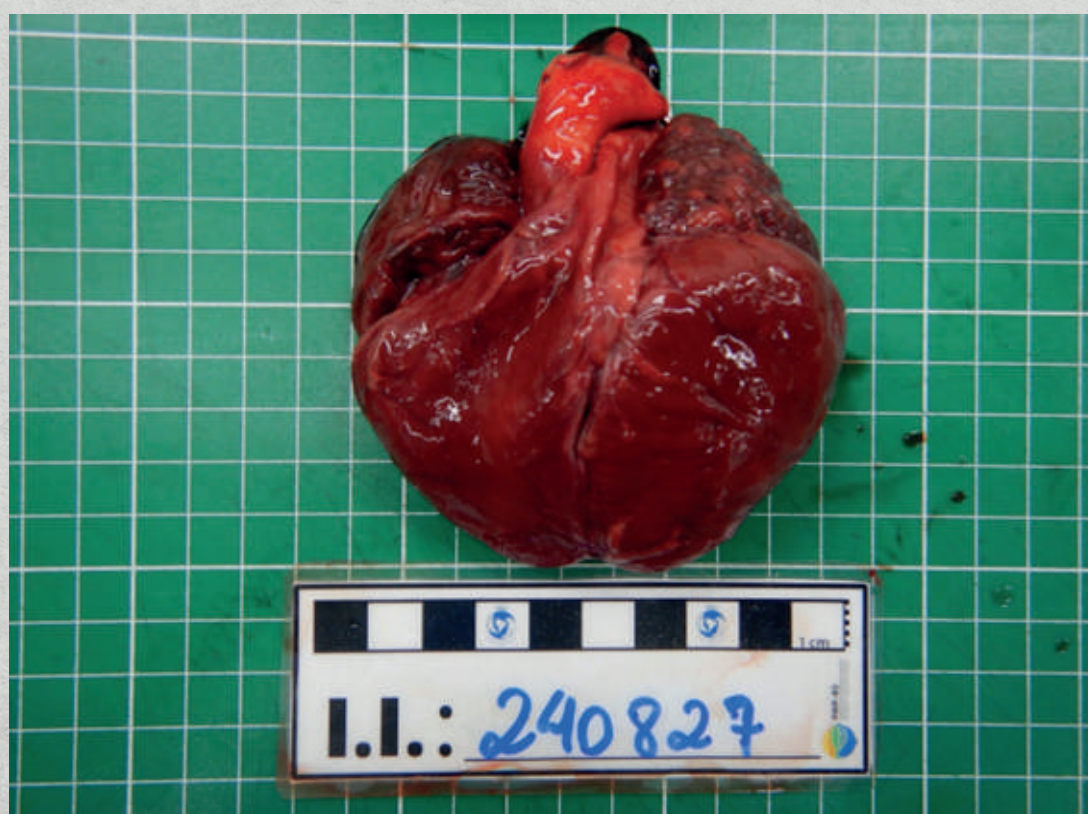
3. Fotos aproximadas de órgãos nas cavidades.



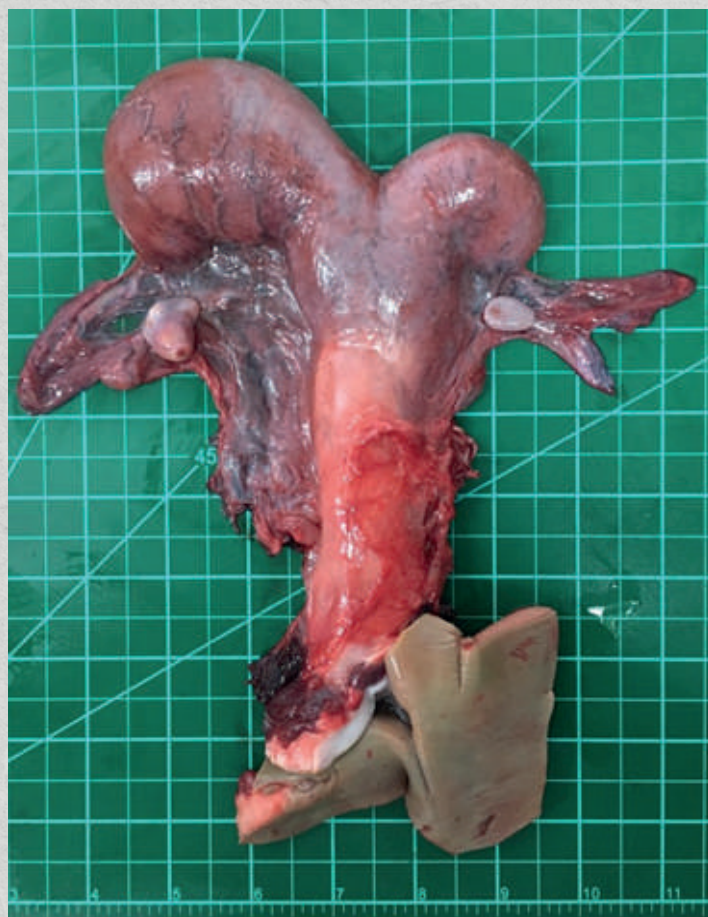




4. Fotografar todos os órgãos após serem retirados das cavidades, utilizando escala.

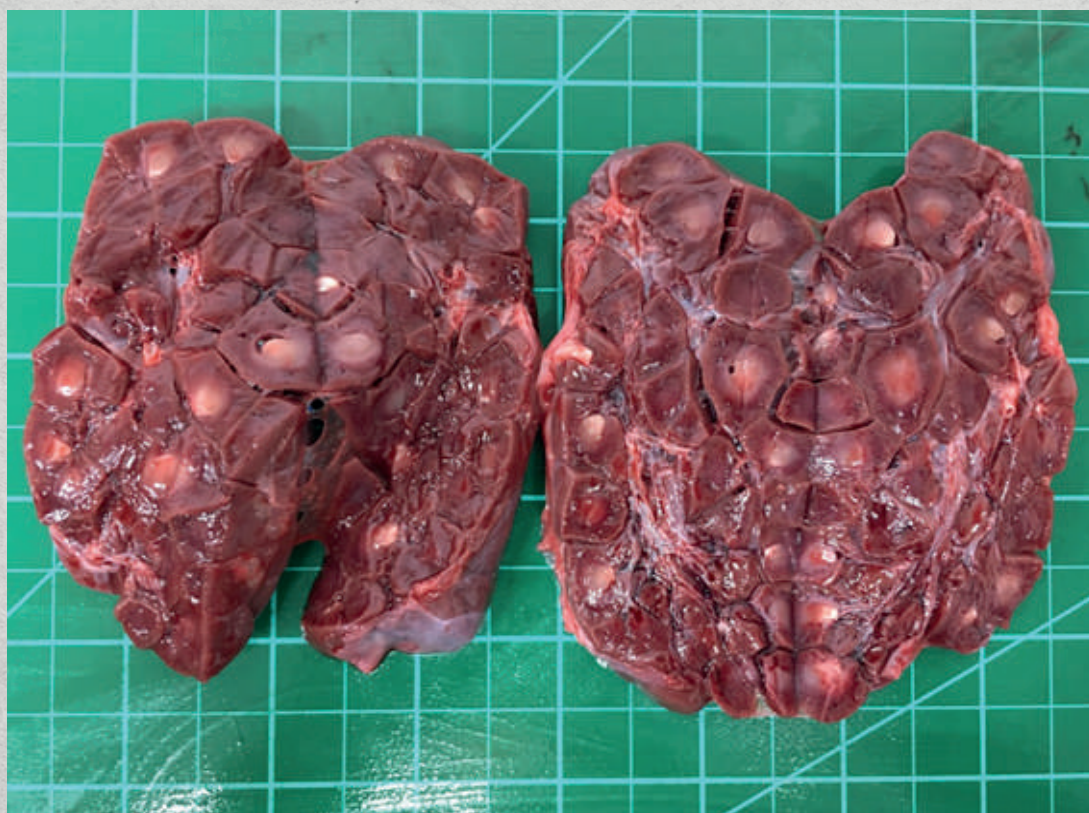




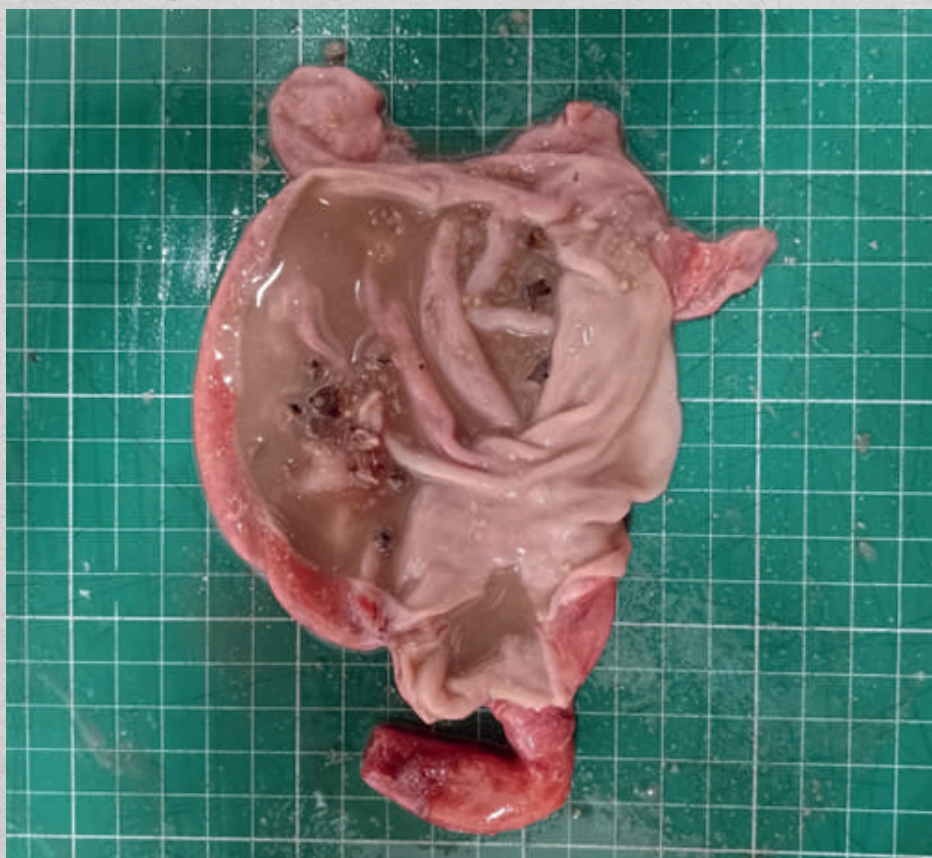
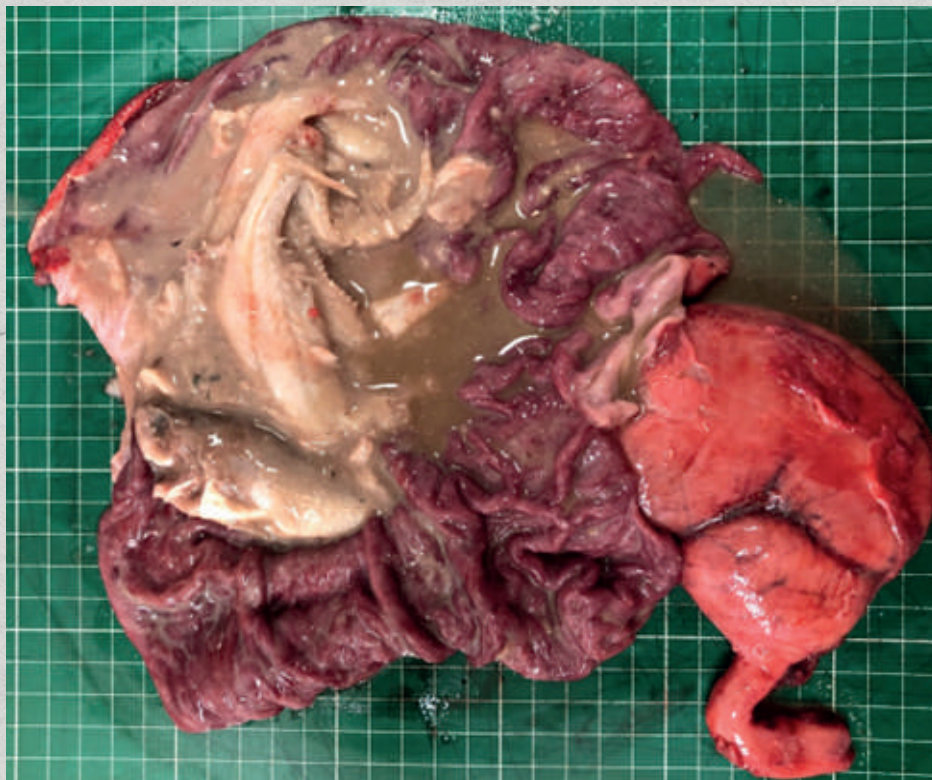


5. Fotos da superfície de corte dos órgãos.





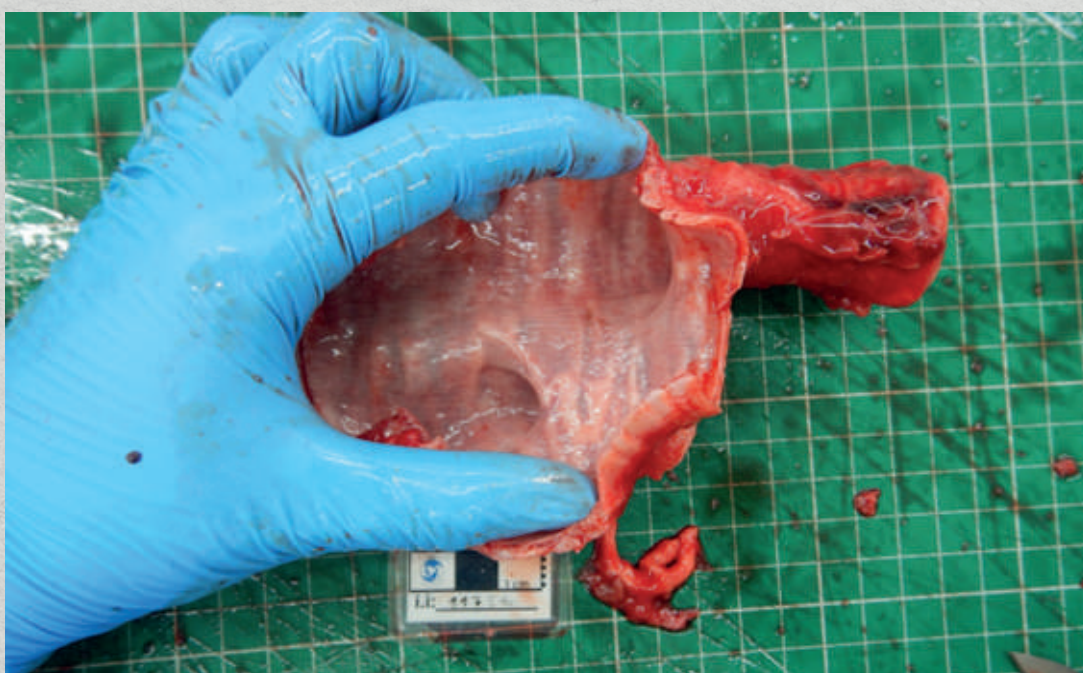
6. Fotografar conteúdo estomacal antes da colheita.





7. Fotografar mucosa dos órgãos tubulares após a remoção do conteúdo.







www.gov.br/icmbio



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE E
MUDANÇA DO CLIMA

