

Censo Espaço-temporal de Aves de Ecossistemas Costeiros e Migratórias (CENSO DE AVIFAUNA)

**Atividade de perfuração marítima de poços no Bloco
FZA-M-59, Bacia da Foz do Amazonas – Processo IBAMA
nº 02022.000336/2014-53**

C853-DT01

**Revisão 01
Julho / 2022**



APRESENTAÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar o Plano de Trabalho com suas definições metodológicas para execução do **Censo Espaço-temporal de Aves de Ecossistemas Costeiros e Migratórias**.

ÍNDICE GERAL

I	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	9
II	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO.....	10
III	OBJETIVOS	11
III.1	OBJETIVOS GERAIS.....	11
III.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
IV	INTRODUÇÃO.....	14
V	METODOLOGIA.....	16
V.1	ÁREA DE ESTUDO.....	16
V.2	PERIODICIDADE AMOSTRAL.....	20
V.3	EQUIPAMENTOS DE CAMPO.....	20
V.4	CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA E SEQUÊNCIA SISTEMÁTICA....	21
V.5	AMOSTRAGEM COM USO DE DRONE	21
V.6	AMOSTRAGEM POR CENSO	22
V.7	AMOSTRAGEM POR CAPTURA.....	24
V.8	MARCAÇÃO E MONITORAMENTO POR GEOLOCALIZADORES...	26
V.9	CATÁLOGO DAS ESPÉCIES	28
V.10	ANÁLISE DE DADOS.....	28
V.10.1	Riqueza de Espécies	28
V.10.2	Jackknife de 1ª ordem	28
V.10.3	Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')	29
V.10.4	Equitabilidade de Shanon-Werner ou Pileau.....	29
V.10.5	Índice de Similaridade de Jaccard	30
V.10.6	Análise ANOVAS fatoriais.....	30
V.10.7	Resultados esperados.....	31
VI	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	32
VII	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
VIII	EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA	36
IX	ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela V-1: Localização dos setores e quadrantes amostrais para cada Unidade de Conservação.....	19
Tabela VI-1: Cronograma execução do Projeto de “censo espaço-temporal de aves de ecossistemas costeiros e migratórias – atividade de perfuração marítima no bloco FZA-M-59, bacia da foz do Amazonas”.....	32

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Mapa de localização das Estações Amostrais para cada Unidade de Conservação.

ANEXO II – Documentos Equipe Técnica (CTF, currículo lattes e CRBio).

ANEXO III – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.

ANEXO IV – Planilha de dados de avistagem por censo.

ANEXO V – Planilha de dados de marcação por captura.

ANEXO VI – Carta de aceite do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA, para tombo de material biológico.

/ IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

RAZÃO SOCIAL: Petróleo Brasileiro S.A.

CNPJ: 33.000.167/0036-31

ENDEREÇO: Avenida Almirante Barroso, 81, Rio de Janeiro/RJ – CEP 20.030-003.

PESSOA DE CONTATO

NOME: Patrícia de Barros Rosa

TELEFONE: (21) 2144-5473 | Rota: 704-5473

ENDEREÇO ELETRÔNICO: rosapatricia@petrobras.com.br

// IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO

RAZÃO SOCIAL: Ambipar Response Fauna e Flora LTDA.

CNPJ: 39.793.153/0001-79.

ENDEREÇO: Rua Manoel Feu Subtil, nº 60, Edifício Wine, Sala 201, Enseada do Suá, Vitória/ES, Brasil.

CEP: 29050-400

TEL: (27) 3334-5350

HOME PAGE: <https://ambipar.gupy.io/>

REPRESENTANTE LEGAL E RESPONSÁVEL TÉCNICO

NOME: Alessandro Trazzi – **CARGO:** Diretor Comercial
Biólogo, Mestre em Engenharia Ambiental, Auditor Líder.

CPF: 031.484.307-86

ENDEREÇO ELETRÔNICO: alessandro.trazzi@ambipar.com

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO

NOME: Kurazo Mateus Okada Aguiar

Biólogo, Especialista em ornitologia, com experiência em estudos de aves na região amazônica, levantamentos e monitoramentos com uso de redes de neblina, censo, listas de Mackinnon, pontos fixos de escuta, anilhamento, coleta de material biológico e curadoria.

CONSELHO DE CLASSE: CRBio 52.781/06-D

CTF: 517.545.842-68

ENDEREÇO ELETRÔNICO: kurazookada@hotmail.com

III OBJETIVOS

III.1 OBJETIVOS GERAIS

- Gerar, através de estudos da comunidade e populações de aves, informações que incrementem ações de manejo dos habitats estudados e de sua avifauna, em integração ao desenvolvimento social e econômico, considerando os objetivos previstos no Plano Nacional de Ação de Aves Limícolas e Migratórias (BRASIL, 2013), viabilizando o monitoramento da qualidade ambiental nas áreas de estudo;
- Incrementar o conhecimento de rotas migratórias de espécies migrantes que usam o local como sítio de alimentação e invernada.

III.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Ampliar e refinar o conhecimento da composição da avifauna nos ecossistemas costeiros das unidades de conservação de proteção integral da foz do Amazonas (manguezal, litoral avegetado (praia e bancos de lama) e matas paludosas);
- Gerar dados sobre aves costeiras de forma a identificar possíveis indicadores de impactos relacionados a atividades de exploração na área dos blocos de águas profundas e ultraprofundas da Bacia da Foz do Amazonas;
- Contribuir com as iniciativas de anilhamento que ocorrem ao longo de todo corredor migratório das Américas;
- Rastrear espécimes migrantes (uso de transmissores) ao longo de seu retorno ao sítio reprodutivo;
- Identificar as espécies presentes em cada um dos ecossistemas investigados em cada uma das áreas de estudo;
- Quantificar as espécies presentes em cada um dos ecossistemas investigados em cada uma das áreas de estudo;
- Obter os resultados, tanto de qualificação (identificação) como quantificação (censo), ao longo de dois ciclos sazonais completos;

- Obter dados de parâmetros da comunidade, riqueza, diversidade, e parâmetros populacionais, abundância e equitabilidade de aves nas Unidades de Conservação de Proteção Integral da Foz do Amazonas;
- Gerar informações atualizadas sobre espécies residentes, ocasionais e migratórias encontradas nas Unidades de Conservação de Proteção Integral da Foz do Amazonas;
- Elaborar catálogo das espécies registradas nas Unidades de Conservação de Proteção Integral da Foz do Amazonas;
- Incluir os dados gerados no banco de dados nacionais (CEMAVE/ICMBio/SiBBR);
- Contribuir para o monitoramento da fauna e associação desta à qualidade ambiental, previstas ao longo do Programa de Monitoramento Ambiental (PMA);
- Conhecer o trajeto de retorno da rota migratória de espécimes rastreados;
- Identificar espécies que, pela ocorrência e/ou através de estudos populacionais, possam ser utilizadas como indicadoras da qualidade ambiental nas Unidades de Conservação de Proteção Integral da Foz do Amazonas;
- Anilhar o maior número possível de indivíduos da avifauna, levando em consideração a viabilidade de captura e stress infligido ao animal;
- Realizar a captura e instalação de até 45 (quarenta e cinco) transmissores do tipo M-Series modelo MK5093, que armazenam dados e exigem recaptura, a serem fixados em animais menores, em caráter investigatório;
- Realizar a captura e instalação de até 12 (doze) transmissores (tags) do tipo PinPoint GPS Argos, que não exigem recaptura dos indivíduos e permitem acompanhamento em tempo real;
- Elaborar relatórios técnicos a cada campanha de campo realizada, com apresentação de dados e informações obtidas durante a realização do estudo;
- Qualificar recursos humanos para estudos da avifauna na área costeira da foz do Amazonas;
- Realizar o estudo nas datas de campanhas previstas de acordo com o cronograma das atividades de perfuração e exploração marítima do Bloco

FZA-M-59, atendendo também a sazonalidade amostral e com zero acidentes.

- Fomentar o desenvolvimento técnico-científico regional;
- Estimular ações de monitoramento e manejo na região.

IV INTRODUÇÃO

A Avifauna do Brasil é composta por 1971 espécies, o que confere ao país uma das maiores diversidades do mundo. A Amazônia e a Mata Atlântica abrigam uma fração representativa dessas espécies, por isso são considerados biomas prioritários para conservação das aves (PACHECO *et. al.*, 2021; MARINI & GARCIA, 2005).

As aves migratórias representam mais de 10% da riqueza presente no Brasil, os principais movimentos migratórios que ocorrem no país são de aves oriundas do hemisfério Norte (boreais) e do Sul (austrais). A rota Atlântica, que se estende desde o Amapá até o Rio Grande do Sul, é uma das principais rotas migratórias, sendo a região norte a entrada para os visitantes boreais. A maior parte permanece nas costas do Amapá, Pará e Maranhão, devido as características climáticas e disponibilidade de recursos (ICMBio, 2019; CAMPOS *et. al.*, 2008). Já foram registradas mais de 40 espécies na bacia Amazônica pertencentes as famílias Jacanidae, Rostratulidae, Haematopodidae, Charadriidae, Scolopacidae, Recurvirostridae, Burhinidae e Laridae, com destaque para as famílias Charadriidae e Scolopacidae (AZEVEDO-JÚNIOR, 1998; CABRAL *et. al.*, 2006).

A Zona Costeira Amazônica Brasileira (que abrange os estados de Amapá, Pará e Maranhão), possui características particulares, como altas temperaturas e precipitação anual, baixa variação térmica anual, elevada amplitude de maré e uma extensa área de manguezais, que diferenciam a mesma de outras regiões costeiras. Outra característica se dá pelos processos costeiros que fazem desta uma área altamente dinâmica, sendo esses os ventos alísios, regimes de maré, e transporte e deposição de sedimentos pelo rio Amazonas (RODRIGUES; SILVA JUNIOR, 2021).

A Zona Costeira Amapaense, com exceção de Macapá e Santana que possuem populações concentradas, a região é considerada área de baixa densidade, porém devido aos seus recursos econômicos, principalmente pesqueiros, esta é uma área de grande potencial econômico para o Amapá. Composta por múltiplos ecossistemas, formados pelo subsistema da Zona Costeira da Amazônia Brasileira, é afetada por processos continentais e oceânicos, e é uma combinação de fatores relacionados aos processos costeiros relacionados à região,

como as mudanças sazonais nas marés, sendo a amplitude das marés e a precipitação elevadas. Resultou na formação de planícies fluviomarinhas e lacustres, com grande biodiversidade devido à variedade de vegetação (RODRIGUES; SILVA JUNIOR, 2021).

O monitoramento da avifauna nesta região é de alta relevância e contribui para o conhecimento científico acerca da biota da região da Bacia da Foz do Amazonas, incluindo o conhecimento sobre a rota migratória de seus visitantes, bem como identificar espécies ameaçadas de extinção, raras e bioindicadoras, as áreas que ocupam e propor medidas mitigadoras. Deste modo, o levantamento da avifauna é uma ferramenta imprescindível para a realização do diagnóstico ambiental e controle de possíveis impactos ambientais.

V METODOLOGIA

V.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo deste projeto abrange as Unidades de Conservação de Proteção Integral da Foz do Amazonas: o Parque Nacional do Cabo Orange (PNCO), a Estação Ecológica Maracá-Jipiôca (ESEC-MJ) e a Reserva Biológica do Lago Piratuba (REBio-LP). Em todas essas unidades as áreas de enfoque serão habitats inerentes à influência oceânica, ou seja, manguezais, litoral avegetado (praias e bancos de lama) e matas paludosas, se estendendo pela plataforma continental. Áreas terrestres de transição adjacentes à zona costeira, como lagos e campos alagáveis, não serão foco do trabalho já que não constituem área exclusivamente costeira, mas serão abrangidos quando reconhecidos como pontos de concentração de aves migratórias (**ANEXO I**). A costa amapaense é mencionada no Plano de Ação Nacional Aves Limícolas Migratórias (PAN-ALM) por representar uma área de alta concentração de diversidade de aves limícolas e migratórias. Toda a área sofre forte influência de rios, como o Cunani, o Calçoene, o Araguari e diversos outros, além da extraordinária pluma do rio Amazonas. Como consequência, uma imensa quantidade de nutrientes é lançada litoral afora e direcionada a oeste pela grande corrente equatorial até culminar nos extensos bancos de lama que se iniciam no PNCO. As condições locais, portanto, variam de acordo com a descarga dos rios, máxima em maio-junho e mínima em novembro (MANNOCCHI *et al.*, 2013).

O Parque Nacional do Cabo Orange (PNCO) foi criado pelo Governo Federal por meio do Decreto Nº 84.913 de 15 de julho de 1980. Possui uma área de 619 mil hectares, um perímetro de 590km e está localizado no extremo norte do Estado do Amapá na fronteira com a Guiana Francesa e na foz do Rio Oiapoque. Abrange parte dos Municípios de Calçoene (14,7%) e Oiapoque (9,8%) (ICMBio, 2010), com paisagens moldadas pelo contato dos ecossistemas amazônicos com as correntes do Oceano Atlântico. São mangues, campos inundáveis, campos limpos entrecortados por buritizais, cerrados, florestas inundáveis (também chamadas várzeas), florestas de terra firme, além de ecossistemas marinhos. É, ao mesmo tempo, um parque continental e um parque marinho, já que aproximadamente 200

mil hectares de sua área estão em águas oceânicas (WWF, 2021). O Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, na recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico (ICMBio, 2010).

A Estação Ecológica Maracá-Jipiôca (ESEC-MJ) está situada na faixa litorânea do município de Amapá, com área de 72 mil hectares. A Unidade de Conservação foi criada pelo Decreto Nº 86.061, de 02 de junho de 1981 e sendo formada pelas Ilhas de Maracá do Norte, Maracá do Sul e Jipiôca, no Canal de Carapori, no Município de Amapá, Estado do Amapá. A ilha de Jipiôca, com 400 hectares, à época da criação da Unidade de Conservação, foi sendo gradativamente erodida, restando hoje apenas sua plataforma de erosão coberta por um banco lamoso, o qual surge nas marés mais baixas do ano. Hoje, ela não passa de um aparente grande banco de areia e lama, ficando totalmente coberta pela água, especialmente nos momentos de maré cheia. A Estação Ecológica Maracá-Jipiôca é uma Unidade de Conservação insular inserida em litoral caracterizado pela atuação de marés extremamente amplas. Tal condição requer a adoção de procedimentos bastante particulares e rigorosos relacionados ao acesso por via marítima. A Unidade de Conservação resguarda uma amostra significativa de ambientes e fisionomias vegetacionais, como mangues e campos inundados, diretamente influenciadas pelas marés, formando mosaicos de vegetação únicos, sendo que alguns são difíceis de serem classificados (ICMBio, 2017).

A Reserva Biológica do Lago Piratuba (REBio-LP) foi criada pelo decreto nº 84.914 de 16 de julho de 1980. De acordo com o decreto nº 89.932, de 10 de julho de 1984 que alterou os limites da unidade de conservação, a mesma atualmente possui uma área de 357 mil hectares localizado no norte do Estado do Amapá abrangendo parte dos municípios do Amapá (96,21 %) e Tartarugalzinho (3,79 %). A região é sujeita a inundações periódicas, com trechos permanentemente alagados, com características de colmatagem evidenciados pelos paleocanais e lagos residuais. As planícies são formadas por sedimentos de origem mista, fluvial e marinha. Existe grande diversidade de formações vegetais e ecossistemas, abrigando algumas manchas de Floresta Tropical Densa de planície aluvial, compreendendo a sub-região dos campos de planície do Amapá e a sub-região do

litoral (manguezal), bem como os ecossistemas de transição entre estas formações. O mangue ocupa áreas justamarítimas, da foz do rio Araguari até o canal Turiura no limite norte da Reserva. Várias espécies de aves utilizam-se dos manguezais como ponto de apoio para suas migrações como o pelicano, por exemplo. Há utilização desordenada dos recursos naturais da Reserva pelos habitantes das vilas circunvizinhas, praticando principalmente a caça e pesca predatória, além da invasão de búfalos (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL, 2021).

Na região costeira de cada Unidade de Conservação foram estabelecidos três setores amostrais homogêneos, de modo que contemplem os ecossistemas de manguezal, litoral avegetado (praia e bancos de lama) e matas paludosas. Para cada campanha de campo serão projetados seis transectos e sorteados três deles em cada setor, sendo a escolha (sorteio) de amostragem para realização do esforço de captura e censo, totalizando nove transectos a serem amostrados para cada Unidade de Conservação em cada campanha amostral. No **ANEXO I** são apresentadas as Unidades de Conservação, os setores homogêneos e os quadrantes onde os transectos serão implantados para sorteio e amostragem. O esforço empregado para o censo terá duração de dois dias consecutivos, durante o período matutino e vespertino, enquanto o esforço de captura terá duração de duas noites consecutivas, para cada transecto amostral. O esforço relacionado as essas duas metodologias estão detalhadas nos itens **V.6** e **V.7**, respectivamente.

A **Tabela V-1** apresenta as coordenadas geográficas dos setores amostrais para cada Unidade de Conservação, assim como os vértices dos quadrantes de amostragem e o tamanho das áreas poligonais (km² e hectare), onde serão implantados os transectos para esforço de captura e censo.

Tabela V-1: Localização dos setores e quadrantes amostrais para cada Unidade de Conservação.

Coordenadas SIRGAS 2000 (Latitude/Longitude)				Área	
Setor	Vértice	Latitude	Longitude	km²	ha
Parque Nacional do Cabo Orange					
Setor 1	1	4,282871	-51,358837	144,65	14464,66
	2	4,420438	-51,540364		
	3	4,462910	-51,506386		
	4	4,324187	-51,330570		
Setor 2	1	3,713078	-51,197372	353,19	35319,3
	2	3,939518	-51,192987		
	3	3,937010	-51,066637		
	4	3,712171	-51,068887		
Setor 3	1	2,999967	-51,062992	196,05	19604,55
	2	3,227980	-51,084753		
	3	3,225923	-51,015496		
	4	2,999510	-50,991601		
Estação Ecológica Maracá-Jipiôca					
Setor 1	1	2,134845	-50,479326	55,84	5583,56
	2	2,154709	-50,428574		
	3	2,089324	-50,386072		
	4	2,065123	-50,444478		
Setor 2	1	1,902947	-50,465279	39,25	3924,9
	2	1,991176	-50,507706		
	3	2,004524	-50,482215		
	4	1,921168	-50,433216		
Setor 3	1	2,153729	-50,557573	44,14	4413,75
	2	2,175502	-50,527695		
	3	2,097773	-50,478429		
	4	2,073030	-50,511009		
Reserva Biológica do Lago Piratuba					
Setor 1	1	1,703855	-50,028568	115,91	11591,09
	2	1,697655	-49,917494		
	3	1,623640	-49,899226		
	4	1,620329	-50,027693		
Setor 2	1	1,459657	-49,931571	107,05	10705,38
	2	1,462469	-49,861859		
	3	1,340655	-49,848278		
	4	1,339741	-49,922169		
Setor 3	1	1,357930	-50,307397	107,10	10709,51
	2	1,359578	-50,173186		
	3	1,294906	-50,174239		
	4	1,291991	-50,306562		

*As coordenadas geográficas dos transectos foram ajustadas após as coletadas validadas durante a realização da primeira campanha amostral de acordo com as características ambientais e viabilidade de acessos. Esses dados atualizados também serão apresentados no primeiro relatório parcial de monitoramento.

V.2 PERIODICIDADE AMOSTRAL

O projeto de monitoramento da avifauna no litoral costeiro do Amapá prevê a realização de 4 (quatro) campanhas ao ano, durante 2 (dois) anos consecutivos, com periodicidade trimestral. Para o clima na região, que se divide em chuvoso e não chuvoso, a trimestralidade das campanhas implica em 2 (duas) réplicas sazonais, o que incorpora robustez à análise dos dados. Já considerando que aves migratórias provêm de locais com outro regime climático, a trimestralidade é importante a fim de compreender 4 (quatro) estações bem definidas. Além disso, para assegurar que as campanhas reflitam a composição mais completa possível da avifauna, é importante que períodos de maior estabilidade da comunidade sejam escolhidos, o que corresponde aos meses centrais de cada estação. Assim, considerando um regime de 4 (quatro) estações (verão, outono, inverno e primavera), um ciclo sazonal, ideal, será composto por amostragens nos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro. Essa estratégia exclui a influência de períodos de transição climática, que podem não apresentar um cenário completo (bem definido) da comunidade, o que comprometeria, especialmente, a identificação da ocorrência de espécies pouco abundantes, com destaque para a avifauna migrante. Dentre estas, espécies já registradas na área dos blocos exploratórios e que se encontram em situação preocupante, pode-se citar *Calidris alba*, *Tringa solitaria*, *Arenaria interpres* (está registrada inclusive no estudo de baseline já realizado – Projeto de Baseline Integrado para a Margem Equatorial Brasileira) e a altamente ameaçada *Calidris canutus rufa*.

V.3 EQUIPAMENTOS DE CAMPO

Para realização das coletas de campo serão utilizados binóculos especializados, câmeras fotográficas profissionais ou semiprofissionais, gravadores profissionais para registro das vocalizações quando for oportuno, assim como drone para registro de imagens aéreas das unidades amostrais e bandos de aves migratórias.

A Equipe de campo utilizará os equipamentos com as seguintes especificações: Binóculos Olympus DPS I 7x35, Binóculos Kahles Helia 42 RF

Laser Rangefinder 10x42, Binóculos Eagle Optics 10x42 e Binóculos Nikon Monarch 5 10x42. As câmeras serão a Nikon D5100 com lente 55-300 mm 5.6 VR, Nikon D800 com Lente 300 mm F4 e Canon PowerShotSx60. Para posteriores confirmações de identificação de espécies serão utilizados Gravadores Zoom H1n e Tascam DR-07X. Para o registro de imagens aéreas das unidades amostrais e bandos de aves em forrageio será utilizado um drone modelo Dji Mavic Mini 2 com capacidade de altura máxima de serviço acima do nível do mar em 4000 m, duração máxima de voo de 31 minutos, frequência de funcionamento de 2,400 a 2,4835 GHz; 5,725 a 5,850 GHz e GNSS GPS+GLONASS+GALILEO. Para o monitoramento das espécies serão utilizados os seguintes dispositivos: 45 unidades do geolocalizador modelo M-Series MK5093 e 12 transmissores (tags) do tipo PinPoint GPS Argos.

V.4 CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA E SEQUÊNCIA SISTEMÁTICA

As aves de Ecossistemas Costeiros e Migratórias serão classificadas em residentes, migrantes neárticas e migrantes austrais. As espécies neárticas reproduzem no hemisfério norte e migram para o hemisfério sul durante o inverno boreal (SICK, 1997). Já as espécies migrantes austrais reproduzem no sul da América do Sul e se movimentam para o norte do continente durante o inverno austral (SICK, 1997). Para classificar as espécies nestas duas categorias de migrantes, utilizamos as listas apresentadas por Sick (1997) e CBRO (PACHECO *et al.*, 2021). A ordem taxonômica e ordem sistemática das espécies capturas e/ou registradas durante o monitoramento seguirá a lista mais recente do CBRO (PACHECO *et al.*, 2021).

V.5 AMOSTRAGEM COM USO DE DRONE

A utilização de drones em estudos de fauna tem se tornado constante e muitas vezes essencialmente importante quando trata-se de locais de difícil amostragem ou visualização de espécies, como no caso de ambientes costeiros e/ou aquáticos. Gray *et al.*, (2019) demonstrou que, a partir de imagens de drones foi possível

identificar espécies de cetáceos com precisão de 98%, acreditamos que para aves também poderemos identificar um grande quantitativo de espécies.

Para amostragens da avifauna será utilizado o drone em cada um dos transectos amostrais. Esse método permitirá uma visão do estrato superior da vegetação, não possível de outra forma, em especial em áreas de vegetação densa como os manguezais, além de permitir inspeção de áreas adjacentes. Em todos os casos, há maior acurácia de identificação das aves marinhas caso não se aproximem da embarcação e registros de imagens ímpares.

V.6 AMOSTRAGEM POR CENSO

O censo de aves será realizado na região costeira de cada Unidade de Conservação, ao qual será dividida em setores homogêneos (no mínimo três) dentro dos quais, a cada campanha, serão implantados seis transectos sendo sorteados três deles para amostragem em cada setor. Os transectos, com área e tempo/velocidade transcorridos constantes, permitirão a estimativa de densidade das espécies.

Ao início de cada amostragem de censo, serão anotados dados ambientais como latitude e longitude, temperatura do ar, velocidade e direção do vento, precipitação e oscilação da maré para cada transecto, bem como horário de início e fim do percurso percorrido, seja este feito a pé ou com embarcação. Os transectos serão marcados a cada campanha por meio de aplicativo de celular ou GPS, do qual será gerado um arquivo GPX com o rastro do transecto utilizado para amostragem da avifauna. A cada campanha de campo será apresentado no relatório técnico parcial, um mapa com a localização exata do transecto amostral. Cada transecto deverá apresentar uma distância média entre 350 a 400 m de extensão, a depender dos locais de navegação e acesso entre as unidades amostrais.

A amostragem por censo ocorrerá sempre durante o período matutino, logo após o amanhecer, por volta das 05h até às 9h e no período vespertino, entre às 16h até às 18h, podendo haver uma variação no tempo amostral a depender da estação do ano. O esforço empregado ao censo será de dois dias consecutivos

para cada transecto, totalizando aproximadamente 12 horas de amostragem por transecto para cada campanha de campo realizada.

Iniciado o transecto, todos os avistamentos serão georreferenciados com um GPS, permitindo a organização das informações em mapas temáticos a fim de identificar áreas com maiores concentrações de indivíduos (BRANCO *et al.*, 2010). Todos os indivíduos avistados serão registrados em planilha (**ANEXO IV**), seguida de sua respectiva identificação, assim como à atividade e/ou comportamento (repouso, voo, forrageio, manutenção de penas, etc.), tempo de observação, além do número de exemplares e eventualmente outros dados que chamem a atenção do observador. O registro da atividade da ave é essencial para separar informações sobre censo do fluxo (TASKER *et al.*, 1984), sendo que o registro do fluxo é de extrema importância nesse caso, onde o registro de espécies eventuais ou inéditas não pode ser ignorado.

O censo de aves será realizado através de três modos amostrais, sendo o por caminhada, uso de embarcação e uso de drones, de acordo com o ambiente em questão, onde o tamanho de cada transecto irá variar de acordo com o modo amostral e o ambiente. O tamanho do transecto para cada caso será definido com base em uma atividade piloto logo antes da primeira campanha amostral. De modo geral as amostragens de censo ocorrerão principalmente via caminhada e embarcação.

O censo através de caminhada será utilizado para ambientes entre marés até as matas paludosas. Os observadores caminharão, em ritmo bem lento e tentando ao máximo permanecer em velocidade constante, ao longo de cada estrato, considerando um transecto com valores fixos de comprimento (350 a 400m) e largura (20m).

O censo por embarcação será utilizado em todas as áreas de manguezais densamente vegetadas e para o litoral avegetado (praia e bancos de lama) inferior/infralitoral. Nesse caso, os observadores delimitarão um espaço para inclusão das aves do censo. Para tal será utilizada uma das metodologias propostas por Branco *et al.*, (2010; sendo elas “Heinemann” e “canadense”). A embarcação a ser utilizada é do tipo voadeira de polpa, calado entre 40 a 50 cm, motor de 40hp e estrutura de alumínio com capacidade de até cinco tripulantes, considerando o piloto. A embarcação deverá seguir um transecto paralelo à linha

de costa em velocidade baixa e constante. Aves seguindo a embarcação deverão ser contadas apenas uma vez.

O censo com uso de drone será utilizado nos transectos amostrais com intuito de ampliar o campo de visão do pesquisador e a obtenção do estrato superior da vegetação, não possível de outra forma, em especial em áreas de vegetação densa como os manguezais, além de permitir inspeção de áreas adjacentes em todos os casos. Há também maior acurácia de identificação das espécies e bandos de aves, caso não se aproximem da embarcação, além de registros de imagens de modo que possa realizar a contagem e identificação mais precisa dos espécimes.

A equipe contará com profissionais capacitados, sendo composta por quatro biólogos com experiência comprovada em estudos de monitoramentos da avifauna, conforme consta no item **VIII**. A equipe realizará as atividades de campo com auxílio de binóculos, gravador sonoro, equipamento fotográfico, filmadora e planilhas de campo para registro. Todas as espécies que não forem registradas em campo serão fotografadas e/ou terão suas vocalizações gravadas para posteriores identificações.

V.7 AMOSTRAGEM POR CAPTURA

Para amostragens da avifauna por captura serão utilizadas 10 rede de neblina (*mist nest*), com dimensões de 9 m de comprimento por 2,5 m de altura e malha de 32 mm, para cada local de amostragem (e.g. praia, mangue e matas paludosas), com intuito de capturar espécies residentes e principalmente migratórias.

Serão realizados esforços de captura de espécimes, direcionados em especial àquelas espécies identificadas como aves migratórias, para serem anilhadas e soltas de acordo com o Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres, com autorização de anilhamento e anilhas padrão CEMAVE (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres) e sob a supervisão de anilhador sênior, igualmente certificado pelo CEMAVE. Todos os indivíduos saudáveis capturados, do maior número de espécies possível, serão anilhados. As anilhas utilizadas serão quantificadas, registradas de acordo com a espécie do indivíduo e a respectiva identificação da anilha e acrescidas ao banco de dados CEMAVE.

A equipe contará com profissionais capacitados, sendo composta por quatro biólogos anilhador, com registro no CEMAVE, sendo três sênior e um júnior, todos com experiência comprovada em estudos de monitoramentos da avifauna que envolvem a captura, manejo, marcação e soltura.

Assim como realizado o esforço de amostragem por censo, o esforço de captura de aves será realizado na região costeira de cada Unidade de Conservação, ao qual será dividida em setores homogêneos (no mínimo três) dentro das quais, a cada campanha serão implantados seis transectos sendo sorteados três deles para amostragem em cada setor, totalizando nove transectos amostrados por Unidade de Conservação.

As redes de neblina serão instaladas em cada transecto amostral no período crepuscular, por volta das 18h, permanecendo abertas até às 22h, por dois dias consecutivos em cada transecto amostral. As amostragens de captura ocorrerão sempre no período noturno, pois as espécies migratórias apresentam o hábito de se deslocarem durante à noite, aumentando as chances de captura. Durante o dia não é recomendado empregar nenhum esforço de captura, visto que as aves percebem a rede instalada e desviam a rota de voo, o que dificulta a captura, principalmente em ambientes mais abertos. O esforço empregado na captura das aves será de aproximadamente 08 horas de amostragem por transecto para cada campanha de campo realizada, podendo haver uma variação no tempo amostral a depender da estação do ano.

Por recomendação do CEMAVE as redes serão verificadas a cada 30 minutos pela equipe técnica de campo e caso haja chuva durante o esforço de captura as redes serão fechadas, havendo a interrupção da atividade de captura.

Assim que os indivíduos forem interceptados e capturados nas redes de neblina, a equipe realizará a retirada de cada exemplar com cuidado e os acondicionarão em sacos de pano individuais para posterior triagem. Como as aves migratórias têm o comportamento de se deslocarem em bandos, geralmente as capturas em rede são numerosas e por isso os indivíduos são acondicionados em sacos de pano para reduzir o estresse e posterior realização dos procedimentos metodológicos.

Cada indivíduo capturado será anilhado no tarso direito e terá os dados biométricos coletados e anotados em planilha de campo (**ANEXO V**). A soltura dos exemplares ocorrerá após a finalização de coleta dos dados biométricos ou caso o

indivíduo seja de bando será liberado junto aos demais indivíduos. Caso algum indivíduo venha a óbito durante o manejo, este será coletado e conservado em solução com álcool 70% ou congelado para envio posterior a coleção científica do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá – IEPA (**ANEXO VI**). Alguns indivíduos terão transmissores instalados para monitoramento e identificação de rotas migratórias, a metodologia desta atividade é apresentada de forma detalhada no item a seguir.

V.8 MARCAÇÃO E MONITORAMENTO POR GEOLOCALIZADORES

A segunda técnica utilizada para aumentar o conhecimento de rotas migratórias das aves que utilizam a costa amapaense como sítio de invernada, será de rastreamento contínuo, ou seja, através do uso de geolocalizadores via satélite. Esse tipo de ferramenta, permite que rotas completas, de milhares de quilômetros, sejam continuamente registradas. Neste caso, o foco serão espécies que realizam rotas migratórias de longa distância e que tenham maior chance de utilizar as áreas de águas profundas e ultraprofundas, onde se localiza o bloco em questão, como passagem.

De forma geral o sistema funciona através de um dispositivo fixado ao animal (adiante chamado apenas de tag) que se comunica com um satélite. As tags podem ser receptores ou transmissores da informação da localização. No caso dos receptores, os sinais do satélite são capturados e salvos na própria tag, e para recuperar os dados é necessário, portanto, que o indivíduo seja recapturado. No caso dos dispositivos transmissores, as tags transmitem a informação que é registrada pelo satélite, permitindo que o pesquisador acompanhe o trajeto do animal, acessando os dados em tempo real (apenas o satélite Argos hoje disponibiliza esse recurso).

O software que será utilizado no monitoramento é da Argos Doppler e fornece as posições de latitude, longitude, data, localização da classe, número de mensagens Argos recebidas, frequências de mensagens, satélites, entre outros. Os dados são acessados por meio do portal do fabricante ou portal da Argos, sendo fornecidos o login e credenciais após a abertura do programa.

A escolha do tipo adequado de geolocalizador depende de uma série de fatores relacionados entre si: a acurácia desejada (variação de 10 m a 200 km), o peso da tag (deve ter no máximo 5% do peso do indivíduo), a possibilidade de recaptura (que acarreta um potencial imprevisível de perda de informações), além do custo. No estudo em tela serão utilizadas 45 unidades do geolocalizador modelo M-Series MK5093, que exige recaptura (acurácia de 100 a 200 km, peso mínimo 0,5 g) e 12 transmissores (tags) do tipo PinPoint GPS Argos, onde o acompanhamento do animal é em tempo real, não exige recaptura, (acurácia de ~10 m, peso mínimo 3,4 g).

Os equipamentos de localização serão instalados nas espécies alvo determinadas no programa de monitoramento. Os 45 geolocalizadores do tipo M-Series modelo MK5093 serão fixados nas aves pertencentes às espécies *Charadrius semipalmatus*, *Charadrius wilsonia*, *Himantopus mexicanus*, *Tringa melanoleuca*, *Tringa flavipes*, *Tringa solitaria*, *Actitis macularius*, *Calidris alba*, *Calidris pusilla*, *Calidris minutilla*, *Sternula superciliaris* e *Pluvialis squatarola*. Já o uso dos 12 transmissores modelo PinPoint GPS Argos serão fixados nas aves pertencentes às espécies *Numenius phaeopus*, *Tringa semipalmata*, *Calidris canutus*, *Arenaria interpres*, *Leucophaeus atricilla*, *Chroicocephalus cirrocephalus*, *Phaetusa simplex*, *Gelochelidon nilotica*, *Rynchops niger*, *Haematopus palliatus*, *Vanellus chilensis* e *Vanellus cayanus*.

É importante destacar que os 12 transmissores modelo PinPoint GPS Argos serão instalados nas espécies capturadas nas três Unidades de Conservação, em quantidade máxima definida de 04 transmissores para cada Unidades de Conservação. Por fim, visando aumentar as chances de recaptura, as 45 tags do tipo M-Series serão fixadas em animais de forma mais concentrada, em apenas uma das três áreas de estudo.

É desejável que todos os transmissores sejam instalados durante a primeira campanha de amostragem, o que proporcionará um maior tempo para monitoramentos dos exemplares marcados e consequentemente maior volume de dados coletados.

V.9 CATÁLOGO DAS ESPÉCIES

Exceto em condições adversas, todas as espécies visualizadas serão fotografadas através de câmeras fotográficas especializadas (Equipamentos citados no item **V.3**), todas as imagens geradas terão alta resolução e serão depositadas em um banco de dados online. Posteriormente, as melhores imagens serão selecionadas e inseridas na elaboração do catálogo, além de informações acerca da biologia e curiosidades das principais espécies registradas na área de estudo.

V.10 ANÁLISE DE DADOS

V.10.1 Riqueza de Espécies

A riqueza de espécies será estimada para os transectos utilizando as curvas de acumulação de espécies interpoladas e extrapoladas, corrigidas pelos números de Hill, realizadas com o auxílio do pacote iNEXT (HSIEH *et al.*, 2016). Tal estatística permitirá comparar as áreas estudadas utilizando intervalos de confiança.

V.10.2 Jackknife de 1ª ordem

Considerando que a riqueza de espécies observada é frequentemente um estimador viciado em relação à riqueza de espécies real (SANTOS, 2006), será usado o estimador não paramétrico Jackknife de 1ª ordem, para extrapolação da riqueza de espécies na área de estudo. Este estimador atribui maior peso às espécies raras (aquelas que ocorreram em apenas uma amostra) (BURNHAM & OVERTON, 1979). Mesmo que o método subestime a riqueza da comunidade, isto não constitui um grande problema, uma vez que em geral o que se espera das estimativas de riqueza é obter parâmetros para comparações entre inventários (SANTOS, 2004).

V.10.3 Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H')

O índice de Shannon-Wiener (H') é utilizado para avaliar a diversidade de uma determinada área amostral. É utilizado em situações em que a comunidade inteira não pode ser inventariada.

Assim, mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá determinado indivíduo escolhido de uma amostra, com p_i correspondente a proporção da espécie em relação ao número total de indivíduos encontrados durante as campanhas, sendo estimado pela seguinte equação:

$$H' = - \sum p_i \log p_i, i$$

Onde p_i corresponde a frequência de cada espécie, para i variando de 1 a S (Riqueza). O p_i , do H' , é calculado pela fórmula: $p_i = \frac{n_i}{N}$, onde n_i : número de indivíduos da espécie i e N : total de indivíduos da campanha. Quanto menor for o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa.

V.10.4 Equitabilidade de Shannon-Werner ou Pileau

A Equitabilidade de Shannon-Werner ou Pileau (J), (ou equitatividade) serve como referência para a avaliação do valor de um índice de diversidade. Em seu cálculo, compara-se o valor de diversidade calculado em relação ao valor máximo teórico. O índice de equitabilidade pertence ao intervalo: 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes. É calculada pela seguinte fórmula:

$$J = \frac{H}{H_{\max}}$$

onde: H é o índice de Shannon-Werner e H_{\max} , é o logaritmo neperiano (\ln) proveniente da seguinte equação: $H_{\max} = \log s$, do número total de espécies na amostra.

V.10.5 Índice de Similaridade de Jaccard

O índice de Similaridade de Jaccard (S_j) é utilizado em ecologia para verificar a semelhança existente entre pontos ou etapas diferentes. A S_j é calculada pela fórmula: $S_j = a / a+b+c$ em que S_j é o coeficiente de Jaccard e a = nº de espécies da parcela a, b = nº de espécies da parcela b e c = nº de espécies comuns as parcelas. Esse índice compara a diversidade das amostragens.

V.10.6 Análise ANOVAS fatoriais

A ANOVA fatorial será usada para comparar as variáveis ambientais, tais como sazonalidade, estação do ano, ciclo hidrológico e período de migração (cada um desses fatores pode ter vários níveis) com as variáveis dependentes riqueza e abundância.

ANOVA fatorial só pode ser usado no caso de um experimento fatorial completo, onde há uso de todas as permutações possíveis de fatores e seus níveis. Este pode ser o mês do ano em que há mais flores no jardim e depois o número de horas de sol. Esta ANOVA bidirecional não mede apenas a variável independente versus a independente, mas se os dois fatores afetam um ao outro. Uma ANOVA bidirecional assume:

- Contínua: Assim como na ANOVA unilateral, a variável dependente deve ser contínua.
- Independência: Cada amostra é independente de outras amostras, sem cruzamento.
- Variância: a variação dos dados entre os diferentes grupos é a mesma.
- Normalidade: As amostras são representativas de uma população normal.
- Categorias: as variáveis independentes devem estar em categorias ou grupos separados.

A ANOVA fatorial tem várias suposições que precisam ser cumpridas – (1) dados de intervalo da variável dependente, (2) normalidade, (3) homocedasticidade, e (4) não multicolinearidade. Além disso, semelhante a todos

os testes baseados em variação (por exemplo, teste t, análise de regressão e análises de correlação). Em relação a normalidade caso as variáveis não possuam uma distribuição normal deve-se ser aplicado uma estatística de variância não paramétrica (e.g. KRUSKAL-WILLIS).

V.10.7 Resultados esperados

Por meio da realização do censo espaço-temporal da avifauna migratória na região costeira do Amapá, durante atividade de perfuração marítima no Bloco FZA-M-59, Bacia da Foz do Amazonas, busca-se obter o diagnóstico e identificação de possíveis impactos, susceptíveis a comunidade de aves, bem como a proposição de medidas mitigadoras.

Realizar o esforço de captura, instalação (preferencialmente na primeira campanha de campo no máximo até a segunda campanha) e monitoramento das 45 unidades do geolocalizador modelo M-Series MK5093 e dos 12 transmissores (tags) do tipo PinPoint GPS Argos, onde serão obtidas as rotas migratórias dos espécimes capturados e/ou recapturados.

Realizar o censo e identificação das espécies locais, obter os dados de riqueza e os índices ecológicos da avifauna local, além de contribuir com o conhecimento científico.

Elaborar o catálogo de espécies identificadas em campo, com base nos registros fotográficos realizados.

Atender as expectativas do cliente e realizar todas as atividades previstas nas campanhas de campo com segurança e acidente zero.

VI CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A **Tabela VI-1** abaixo apresenta o cronograma executivo previsto para realização das atividades de monitoramento da avifauna na costa do Amapá.

Tabela VI-1: Cronograma execução do Projeto de “censo espaço-temporal de aves de ecossistemas costeiros e migratórias – atividade de perfuração marítima no bloco FZA-M-59, bacia da foz do Amazonas”.

ANO DAS ATIVIDADES	2022								2023								2024							
MÊS DAS ATIVIDADES	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A
Campanhas de inventários taxonômicos e censos de avifauna marinha	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
Captura, anilhamento e soltura de avifauna marinha	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
Instalação de Geolocalizadores	X	X		X	X																			
Relatório Parcial		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
Relatório Anual											X	X												
Relatório Final Consolidado de Avaliação do Projeto																								X
Elaboração de Guia Ilustrado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

VII REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO-JÚNIOR, S.M. As aves do canal de Santa Cruz, Pernambuco, Brasil. Caderno Ômega da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Série Ciências Aquáticas, v. 5, p. 35-50, 1998. Disponível em: <https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/625/1/OME_n5_1998_bio_02.pdf> Acesso em 17 dez. 2021.

BRANCO, J. O., BARBIERI, E., FRACASSO, H. A. A. Técnicas de pesquisa em aves marinhas. In: Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento. (Ed) VON MATTER, S., STRAUBER, F. C., ACCORDI, Y., PIACENTINI, V., CANDIDO-JR, J. F. Technical books, Rio de Janeiro, p. 219-235, 2010.

BRASIL. Plano de Ação Nacional para Conservação das Aves Limícolas Migratórias. 2013. Disponível em: <<https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/pan/pan-aves-limicolas-migratorias>>. Acesso em: 17 dez. 2021.

CABRAL, S. A. S.; SEVERINO, M. A. J.; LARRAZABAL, M. E. Abundância sazonal de aves migratórias na Área de Proteção Ambiental de Piaçabuçu, Alagoas, Brasil. Revista Brasileira de Zoolgia, v. 23, n. 3, p. 865-869, 2006. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/rbzool/a/VzLxrrpXXWFfcKkfHtY458z/?format=pdf&lang=pt>> Acesso em 17 dez. 2021.

HSIEH, T.C., MA, K.H., e CHAO, A. iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). Methods in Ecology and Evolution, v.7, p.1451–1456, 2016.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo – Parque Nacional do Cabo Orange. Brasília, 2010. Disponível em: <[https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Encarte%201 %20-% 20PNCO.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/Encarte%201%20-%20PNCO.pdf)>. Acesso em: 09 dez. 2021.

ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Plano de Manejo – Estação Ecológica Maracá-Jipiôca. Brasília, 2017. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/plano-de-manejo/Portaria-plano-de-manejo/plano_de_manejo_esec_maraca_jipioca_icmbio.pdf>. Acesso em: 09 dez. 2021.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Reserva Biológica do Lago de Piratuba. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/pt-br/arp/621>>. Acesso em: 14 dez. 2021.

MANNOCCI, L., MONESTIEZ, P., BOLANOS-JIMENEZ, J., DOREMUS, G., JEREMIE, S., LARAN, S., RINALDI, R., VAN CANNEYT, O., RIDOUX, V. Megavertebrate communities from two contrasting ecosystems in the western tropical Atlantic. *Journal of Marine Systems*, v. 111, p. 208–222, 2013.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. Conservação de aves no Brasil. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 95-102. 2005.

PACHECO, J. F. et al. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. *Ornithology Research*, v. 29, n. 2, p. 1-123, 2021.

SANTOS, A. J. Estimativa de riqueza em espécies. In *Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre*. (Ed.) CULLEN, L., RUDRAN, R., VALLADARES-PADUA, C. UFPR, Curitiba, p.19-41, 2004.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In Métodos de estudo em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre. UFPR, Curitiba, p.19-43. 2006.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. Nova Fronteira. 1997. 921p.

TASKER, M. L., JONES, P. H., Dixon, T., BLAKE, B. F. Counting Seabirds at Sea from Ships: A Review of Methods Employed and a Suggestion for a Standardized Approach. The Auk, v.101, n.3, p.567–577, 1984. <https://doi.org/10.1093/auk/101.3.567>.

WWF-Brasil – World Wildlife Fund, 2021. Parque Nacional do Cabo Orange. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/areas_prioritarias/amazonia1/nossas_solucoes_na_amazonia/exp/exp_orange/parna_orange/. Acesso em: 09 dez. 2021.

VIII EQUIPE TÉCNICA EXECUTORA


Realização:

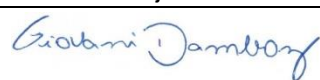
CTA – Serviços em Meio Ambiente Ltda.

CRBio: 208-02.

CTEA: 441/2014

Profissional	Alessandro Trazzi Biólogo, M.Sc. Engenharia Ambiental <i>Diretor Técnico</i>
Registro no Conselho de Classe	CRBio 21.590-02
CTF	201187
Função no Estudo	Coordenação Geral
Assinatura	

Profissional	Gabriel D. Belotti Junior Engº. Ambiental e de Segurança do Trabalho, M.Sc. em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável <i>Gestor de Projetos</i>
Registro no Conselho de Classe	CREA-ES 012320/D
CTF	5144372
Função no Estudo	Gestão Contratual e Coordenação Operacional
Assinatura	

Profissional	Giovani Dambroz Biólogo <i>Analista Ambiental Master</i>
Registro no Conselho de Classe	60.030/02-D
CTF	2667230
Função no Estudo	Apoio Técnico e anilhador júnior
Assinatura	


Profissional	Paula Siqueira dos Santos Téc. em Geoprocessamento e Graduada em Eng. Sanitária e Ambiental <i>Estagiária Técnica</i>
Registro no Conselho de Classe	Não se aplica
Função no Estudo	Geoprocessamento
Assinatura	<i>Paula Siqueira dos Santos</i>


Profissional	Kurazo Mateus Okada Aguiar Biólogo
Registro no Conselho de Classe	CRBio 52781/06-D
CTF	2099780
Função no Estudo	Responsável Técnico e executor esforço captura – anilhador sênior
Assinatura	<i>Kurazo Mateus Okada Aguiar</i>


Profissional	Joandro Pandilha dos Santos Biólogo e M.Sc. em Biodiversidade Tropical
Registro no Conselho de Classe	CRBio 103202/06-D
CTF	5211969
Função no Estudo	Executor esforço captura – anilhador sênior
Assinatura	<i>Joandro Pandilha dos Santos</i>

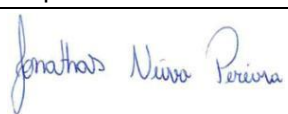
Profissional	Jackson Cleiton de Souza Biólogo e M.Sc. em Biodiversidade Tropical
Registro no Conselho de Classe	CRBio 103989/06-D
CTF	5774577
Função no Estudo	Executor esforço captura – anilhador sênior
Assinatura	<i>Jackson Cleiton de Souza</i>

Profissional	Suilen Fernanda Miranda Bióloga
Registro no Conselho de Classe	CRBio 103992/06-D
CTF	5614422
Função no Estudo	Executor esforço por censo
Assinatura	<i>Suilen Fernanda Miranda de Souza</i>

Profissional	Flávia Guimarães Chaves Bióloga e Dra. Ecologia e Evolução
Registro no Conselho de Classe	CRBio 71.306/02-D
CTF	618065
Função no Estudo	Executor esforço por censo
Assinatura	

Profissional	Jose Eduardo Teixeira Falcon Biólogo, Doutorando em Ecologia
Registro no Conselho de Classe	CRBio 102.329/02-D
CTF	6033206
Função no Estudo	Executor esforço por censo
Assinatura	

Profissional	José Eduardo Garcia Campos Biólogo
Registro no Conselho de Classe	CRBio 112.575/04-D
CTF	5470345
Função no Estudo	Executor esforço por censo
Assinatura	

Profissional	Jonathas Neiva Pereira Diagramador
Empresa	CTA – Serviços em Meio Ambiente
Função	Diagramação e Impressão
Assinatura	

IX ANEXOS