



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE CRIAÇÃO E MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
CORDENAÇÃO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO
RESERVA BIOLÓGICA DO LAGO PIRATUBA



PLANO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO

Ciclo de planejamento 2023-2027



Macapá – AP

2022



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE CRIAÇÃO E MANEJO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO
CORDENAÇÃO DE MANEJO INTEGRADO DO FOGO
RESERVA BIOLÓGICA DO LAGO PIRATUBA

Presidente da República

Jair Messias Bolsonaro

Ministro do Meio Ambiente

Joaquim Leite

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

Marcos Simanovic

Diretoria de Criação e Manejo de Unidades de Conservação

Luis Gustavo Biagioni

Coordenação Geral de Proteção

Paulo Roberto Russo

Coordenação de Manejo Integrado do Fogo

João Paulo Morita

Gerente Regional Norte

Fábio Menezes de Carvalho

Coordenador Regional GR1-Belém

Nilton Junior Lopes Rascon

Chefe da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Patricia Ribeiro Salgado Pinha

EQUIPE DE PLANEJAMENTO

Patricia Ribeiro Salgado Pinha – Analista Ambiental/ REBIO do Lago Piratuba

Bruno Costa do Rosário – Analista Ambiental/REBIO do Lago Piratuba

Fernanda Maria de Souza – Técnica Ambiental/REBIO do Lago Piratuba

Aldebaro da Silva Amoras – Técnico Administrativo/REBIO do Lago Piratuba

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização e áreas dos municípios de Amapá (96,52%) e Tartarugalzinho (3,48%) na Reserva Reserva Biológica do Lago Piratuba	4
Figura 2. Mapa de acesso à Reserva Biológica do Lago Piratuba	6
Figura 3. A Região dos Lagos na Planície Costeira do Amapá: 1) Cinturão Lacustre Oriental; 2) Cinturão Lacustre Meridional; e 3) Cinturão Lacustre Ocidental. Fonte: Carta imagem de radar do PROJETO RADAM com a localização dos cinturões lacustres apontados por Silveira (1998)	9
Figura 4. Localização das populações locais no interior e entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba	10
Figura 5. Área queimada em hectares na Reserva Biológica do Lago Piratuba entre os anos de 2000 e 2021	11
Figura 6. Cicatrizes das áreas queimadas no interior da Reserva Biológica do Lago Piratuba no período de 2000 a 2022	13
Figura 7. Distribuição preliminar dos depósitos de turfa (SILVEIRA, 2006 apud SILVEIRA & SANTOS, 2006).....	14
Figura 8. Mapa de calor dos locais com maior ocorrência de incêndios no interior e entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba no período de 2000 a 2021	15
Figura 9. Mapa dos focos de calor registrados no interior e entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba no período de 2000 a 2021	16
Figura 10. Mapa de Vegetação da Reserva Biológica do Lago Piratuba	18
Figura 11. Formações monoespecíficas de aninga na Reserva Biológica do Lago Piratuba.....	19
Figura 12. Precipitação anual em mm no período do inverno (azul) e verão (laranja) entre 2000 e 2022 na cidade de Macapá (AP)/Fonte: INMET.....	24
Figura 13. Alvos de conservação ou Recursos e Valores Fundamentais da Reserva Biológica do Lago Piratuba	26
Figura 14. Os incêndios como uma das fontes de estresses que afetam os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba	28
Figura 15. Zoneamento da Reserva Biológica do Lago Piratuba	33
Figura 16. Diagrama das relações entre os grupos sociais e os incêndios	34
Figura 17. Mapa das Áreas Protegidas do Estado do Amapá	38
Figura 18. Estrutura organizacional no acionamento Nível I prevista na Reserva Biológica do Lago Piratuba	40
Figura 19. Estrutura organizacional no acionamento Nível II prevista na Reserva Biológica do Lago Piratuba	41
Figura 20. Estrutura organizacional no acionamento Nível III prevista na Reserva Biológica do Lago Piratuba	42
Figura 21. Caracterização dos incêndios subterrâneos e as ações de combate na Reserva Biológica do Lago Piratuba.....	43
Figura 22. Bases da Reserva Biológica do Lago Piratuba	45
Figura 23. Mapa Estratégico ou Mapa do Caminho para que a Reserva Biológica do Lago Piratuba alcance a Visão de Futuro do Manejo Integrado do Fogo.....	53
Figura 24. Encadeamento entre estratégias, objetivos estratégicos e resultados do Plano de Manejo Integrado do Fogo da Reserva Biológica do Lago Piratuba (ciclo de planejamento 2023-2027)	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais vias de acesso à Reserva Biológica do Lago Piratuba	Erro! Indicador não definido.
Tabela 2. Área e porcentagem das tipologias vegetais da Reserva Biológica do Lago Piratuba.....	17
Tabela 3. Análise do papel ecológico do fogo nos tipos vegetacionais da Reserva Biológica do Lago Piratuba.....	20
Tabela 4. Análise da viabilidade dos alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba.....	27
Tabela 5. Qualificação da fonte de estresse <i>Incêndios</i> que afeta os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba	30
Tabela 6. Valor combinado global da fonte de estresse <i>Incêndios</i> e dos estresses que afetam os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba	30
Tabela 7. Resumo das ameaças críticas da Reserva Biológica do Lago Piratuba.....	31
Tabela 8. Parceiros efetivos e potenciais no Manejo Integra do Fogo.....	35
Tabela 9. Classificação das estratégias	70

SUMÁRIO

1. FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	1
2. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA/APLICÁVEL	2
3. CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE SITUACIONAL	3
3.1 Histórico do fogo	10
3.2 Papel ecológico do fogo	17
3.3 Papel social, econômico e cultural do fogo	21
3.4 Causas e origens da propagação dos incêndios	22
3.5 Regime do fogo	23
4. RECURSOS E VALORES FUNDAMENTAIS	25
5. ÁREAS SUJEITAS A VISITA TÉCNICA NO CASO DE EMISSÕES DE AUTORIZAÇÃO DE QUEIMA CONTROLADA	32
6. PARCERIAS COM OUTRAS INSTITUIÇÕES	32
7. INTEGRAÇÃO COM OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS	37
8. BRIGADA VOLUNTÁRIA E BRIGADA COMUNITÁRIA	37
9. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA	38
Infraestrutura, equipamentos e serviços	44
Pessoal (Servidores efetivos e temporários)	47
10. COMUNICAÇÃO	48
11. GESTÃO DO CONHECIMENTO	50
12. CONSOLIDAÇÃO DO PLANEJAMENTO	52
DESDOBRAMENTO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS: Detalhamento das Estratégias nas Perspectivas Ambiente, Usuários/Sociedade, Processos Internos, Aprendizado/Inovação e Recursos e por Programas de Manejo	54
Avaliação das estratégias	69
MATRIZ DE PLANEJAMENTO	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84

1. FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Nome da Unidade de Conservação: Reserva Biológica do Lago Piratuba	
Endereço da Sede	Rua Rio Araguari, 224 - Beira Rio - Cutias/AP CEP: 68.973-000
Telefone	(96) 3325-1187
E-mail	rebio.piratuba@icmbio.gov.br
Área (ha)	393.790,9525 (SIG após demarcação) ¹ 357.000 (decreto)
Perímetro (km)	312,672 (SIG após demarcação)
Municípios de abrangência	Amapá (96,52%) e Tartarugalzinho (3,48%)
Estado de abrangência	Amapá
Coordenadas geográficas das bases no interior da Unidade de Conservação	<ul style="list-style-type: none"> • Base do Tabaco (01°19'23,56" N/50°16'51,99" W): foz do igarapé do Tabaco, margem esquerda do baixo curso do rio Araguari - Amapá/AP • Base da Extrema (01°26'25,0" N/50°34'57,4" W): foz do paraná do lago Comprido de Cima - Tartarugalzinho/AP • Base Avançada do Sucuriju (01°40'34,55" N/49°55'53,27" W): Vila Sucuriju, foz do rio Sucuriju, cabo Norte - Amapá/AP
Data e número de decretos e atos legais de criação e de alteração:	Decreto nº 84.914 de 16 de julho de 1980 (criação) Decreto nº 89.932 de 10 de julho de 1984 que alterou os limites da unidade de conservação
Povos e comunidades tradicionais que possuem relação com o território da Unidade de Conservação	<p>Povos e comunidades tradicionais residentes na Reserva Biológica do Lago Piratuba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pescadores da Vila Sucuriju e da comunidade de Araquçaua • Ribeirinhos das comunidades do Tabaco e Vai-quem-quer (Milagre de Jesus) <p>Povos e comunidades tradicionais do entorno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pescadores das comunidades do Lago Novo e Andiroba • Ribeirinhos das comunidades de Santa Rosa e Jacitara, São Paulo, Bom Amigo, Terra Firme e Ponta do Socorro
Equipe de Planejamento	Patricia Ribeiro Salgado Pinha Bruno Costa do Rosário Fernanda Maria de Souza Aldebaro da Silva Amoras

¹ No ano de 2009 realizou-se a demarcação dos limites da Reserva Biológica do Lago Piratuba. Em virtude da soma de erros nos cálculos dos decretos anteriores e da inclusão da área de acreção (deposição de sedimentos) ao longo do litoral, a unidade de conservação passou a ter uma área de 393.790,9525 hectares que ainda aguarda homologação institucional.

2. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA/APLICÁVEL

O Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, aprovado pela Portaria ICMBio nº 660/2021, aborda o manejo integrado do fogo (embora não com esta nomenclatura) de maneira transversal - desde os objetivos específicos da unidade de conservação até os programas de manejo.

Dentre os objetivos específicos relacionados diretamente ao manejo integrado do fogo, se destaca: "Recuperar os ecossistemas alterados em razão da pecuária bubalina, **incêndios** e alterações antrópicas na rede de drenagem".

Na Matriz de Análise Estratégica, o manejo integrado do fogo está presente no âmbito das Forças Restritivas e Premissas Defensivas ou de Recuperação no que se refere a ocorrência de incêndios no interior e entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba; à fiscalização insuficiente do Instituto Chico Mendes e dos órgãos ambientais competentes; à ausência de atividades de educação ambiental; à baixa atuação governamental na região; e à destruição dos açaiçais da reserva biológica em razão de consecutivos incêndios. No âmbito das Forças Impulsoras e Premissas Ofensivas ou de Avanço, o manejo integrado do fogo relaciona-se com a conservação da Região dos Lagos do Amapá e com o potencial para implantação de projeto de redução de emissões de carbono por incêndios evitados, especialmente em áreas de turfa e manguezais.

No Mapa Estratégico ou Mapa do Caminho para que a Reserva Biológica do Lago Piratuba alcance sua visão de futuro e cumpra sua missão, o manejo integrado do fogo se insere em praticamente todos os objetivos estratégicos, com destaque nos seguintes: Controlar a população de búfalos e os impactos críticos decorrentes; Eliminar a ocorrência de incêndios no interior da reserva biológica; Monitorar e restaurar ambientes críticos; Proteger os ecossistemas aquáticos e costeiros; Promover a consolidação territorial da reserva biológica e Desenvolver pesquisas com foco nas necessidades de manejo da reserva biológica.

No Zoneamento, o manejo integrado do fogo relaciona-se com atividades permitidas e normas de uso na Zona de Uso Divergente, na qual se encontram as fazendas de criação de búfalos em processo de desocupação e as populações tradicionais residentes. Além disso, foi também utilizado como um dos critérios para a definição da proposta de Zona de Amortecimento da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

O manejo integrado do fogo relaciona-se ainda com normas gerais e os programas de manejo, especialmente de proteção, de conhecimento e de gestão socioambiental. E, ainda, os macroprocessos relacionados ao manejo integrado do fogo possuem médio impacto no alcance dos objetivos estratégicos e foram classificados com prioridade média a alta, a partir de uma matriz de influência, severidade e urgência.

Além do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba e da Portaria ICMBio nº 1.150 de 6/12/2022, o manejo integrado do fogo nas unidades de conservação é particularmente tratado na Resolução CONAMA nº 11 de 14/12/1988, na Lei nº 12.651 de 25/05/2012 e no Decreto nº 2.661 de 8/07/1998.

No Estado do Amapá não existe legislação específica sobre utilização do fogo ou manejo integrado do fogo, tampouco períodos de proibição ou mesmo um sistema de autorização de queimas controladas e nem ações educativas para a população nas áreas de maior ocorrência de incêndios.

3. CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE SITUACIONAL

A Reserva Biológica do Lago Piratuba foi criada pelo Decreto Federal nº 84.914 de 16 de julho de 1980 pelo extinto Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal (IBDF). Apenas quatro anos depois, seus limites foram alterados por meio do Decreto Federal nº 89.932 de 10 de julho de 1984 para implantação de projeto de bubalinocultura no imóvel rural denominado Fazenda Minerva, localizado no limite noroeste da unidade de conservação.

Nessa região, foram implantados vários projetos de bubalinocultura e, atualmente, a população de búfalos estimada dentro da Reserva Biológica do Lago Piratuba é de, aproximadamente, 18.000 animais (CARVALHO JR & GONÇALVES, 2018).

A unidade de conservação recebeu esse nome por abrigar o lago Piratuba, um dos maiores lagos localizados em seu interior, com área de 4.970 hectares e 73 quilômetros de perímetro. Na língua Tupi, o significado do topônimo Pirá-tyba significa pescueiro, lugar de pesca, onde há pesca abundante, pois pirá é peixe e tyba é um sufixo que aparece como coletivo e implica em abundância (BARBOSA, 1956).

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, a categoria Reserva Biológica tem como objetivo (Art. 10): *"preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais"*.

A Reserva Biológica do Lago Piratuba está submetida ao conjunto de fatores impostos pela Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)², pela Corrente Norte Equatorial, pela Corrente Costeira Norte Brasileira e pelo Sistema de Dispersão do rio Amazonas. Situada na porção mais oriental do Estado do Amapá, no setor atlântico da planície costeira, na região do baixo curso do rio Araguari e do estuário do rio Amazonas, compreende uma área aproximada de 400 mil hectares e 313 quilômetros de perímetro. Está inserida quase totalmente no município de Amapá (96,52%), mas também possui uma pequena área no município de Tartarugalzinho (3,48%) – Figura 1.

Apesar de sua localização, possui estreita ligação com o município de Cutias, de onde ocorre o acesso mais usual através do rio Araguari e onde está localizada a Sede da unidade de conservação. A cidade de Cutias dista cerca de 150 km da capital Macapá. A estrada está sendo pavimentada e, por enquanto, o deslocamento costuma durar em média três horas, especialmente no período chuvoso.

De Cutias, o percurso é de, aproximadamente, 100 km descendo o rio Araguari até o igarapé do Tabaco, onde se localiza uma das bases de campo. O percurso fluvial pode ser realizado em barco regional com duração média de oito horas ou em voadeira (barco de alumínio com motor de popa) com duração média de três horas, considerando a utilização de um motor de 40 hp.

Existem outras formas de acesso possíveis, dependendo da região que se pretenda atingir e do período do ano. Entretanto, só é possível acessar as áreas da reserva biológica por meio da rede de drenagem existente e do oceano Atlântico.

² Zona de Convergência Intertropical é uma banda de extensa nebulosidade sobre a linha do Equador, causadora das precipitações principalmente na Amazônia. É migratória pela ação dos ventos alísios de nordeste e sudeste.

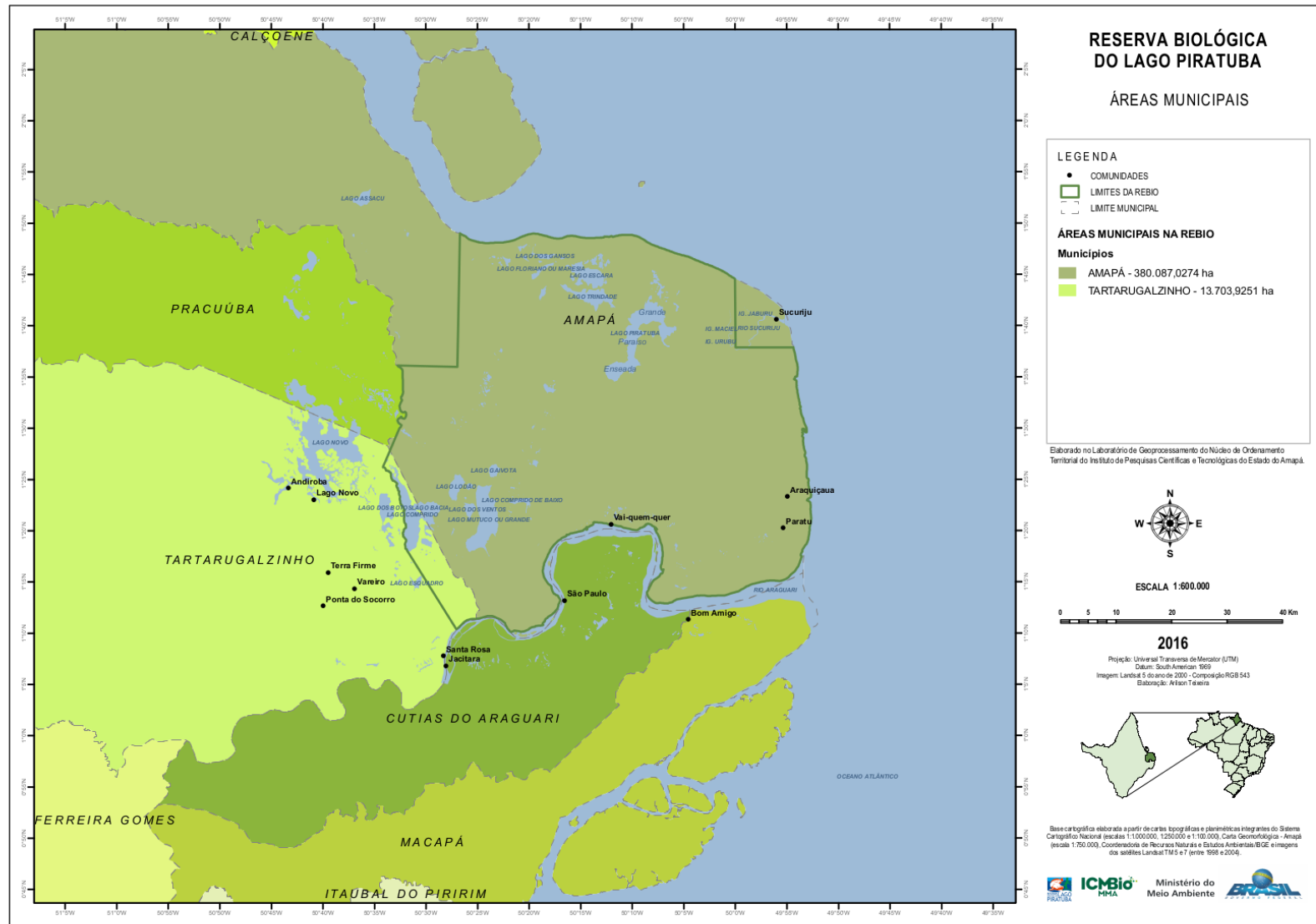


Figura 1. Localização e áreas dos municípios de Amapá (96,52%) e Tartarugalzinho (3,48%) na Reserva Biológica do Lago Piratuba

As demais formas de acesso são descritas a seguir e se encontram resumidas na Tabela 1, podendo ser visualizadas no Mapa de Acesso (Figura 2):

- ◆ **Através do Município de Amapá:** de Macapá até a cidade de Amapá são aproximadamente 300 km através da BR 156 cujo trecho é todo asfaltado. Segue-se, então, por via fluviomarinha (rio Flechal e oceano Atlântico) até a Vila Sucuriju, localizada no limite nordeste da unidade de conservação, onde se encontra uma das bases de campo. Esta viagem é longa e depende de duas marés, com duração estimada de 18 horas em embarcação regional, ou de 4 horas (apesar de altamente não recomendável em razão das peculiaridades do deslocamento marítimo) com utilização de voadeira com motor de 40 hp. A Vila Sucuriju também é acessada a partir do rio Araguari pelo *canal* da Boa Sorte que leva ao rio Gurijuba e então ao rio Amazonas, contornando o arquipélago do Bailique – uma vez que o estuário do Araguari foi completamente colmatado em 2014. Esta viagem também é bem longa e depende de maré, com duração estimada de 18 horas em embarcação regional a partir do igarapé do Tabaco, ou de 6 horas em embarcação com motor de popa de 40 hp, também não sendo recomendada a realização deste deslocamento em voadeira; e
- ◆ **Através da Vila do Lago Novo:** de Macapá percorre-se a BR 156, em trecho totalmente asfaltado, até o km 210, no entroncamento com um ramal não pavimentado (normalmente em péssimas condições) que leva à Vila do Lago Novo. Esse ramal fica a 20 km da sede do município de Tartarugalzinho, distante 230 km de Macapá, e possui apenas 40 km. Entretanto, esse deslocamento pode levar até 4 horas, a depender das condições do ramal. Da vila do Lago Novo, por via fluvial, através do lago de mesmo nome, chega-se ao lago Comprido de Cima, um dos limites da reserva biológica. Esse percurso é realizado em voadeira e tem duração média de 30 minutos, considerando a utilização de um motor de popa de 25 hp. Outra opção é utilizar o ramal do Chiquinho, antes da Vila do Lago Novo, e que possibilita um deslocamento fluvial muito menor até o lago Comprido de Cima. No entanto, no período chuvoso, este ramal fica alagado.

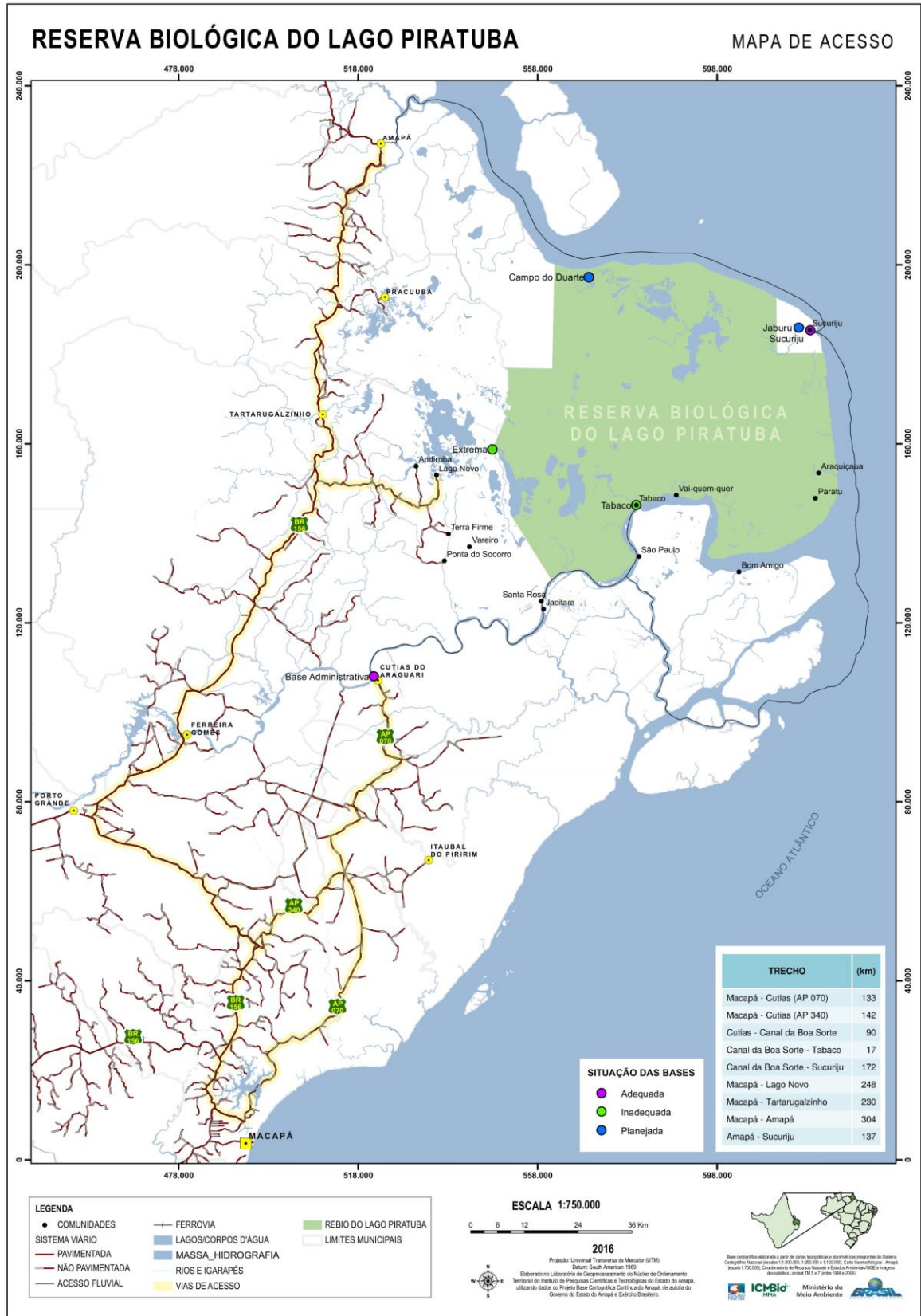


Figura 2. Mapa de acesso à Reserva Biológica do Lago Piratuba

Tabela 1. Principais vias de acesso à Reserva Biológica do Lago Piratuba

Destino	Percurso	Condições do trecho	Distância aproximada	Tempo aproximado	Observação
Cutias*	(1) AP-070; ou (2) BR-156 (60 km) + ramal da AMCEL (50 km) + AP-070 (60 km)	(1) Estrada em pavimentação	(2) 150 km (3) 170 km	(1) 3 horas (2) 4 horas	
Extrema*	(1) BR-156 (210 km) + ramal do Lago Novo (35 km) + ramal do Chiquinho (11,5 km) + rego do lago do Comprido de Cima; ou (2) BR-156 (210 km) + ramal do Lago Novo (40 km) + deslocamento fluvial via lago Novo (20 km)	Estrada não pavimentada nos ramais, com areia no ramal do Chiquinho. Navegável, com presença de ilhas flutuantes e barrancos (via lago Novo)	(1) 256,5 km via terrestre e 8 km via fluvial (2) 250 km via terrestre e 20 km via fluvial	(1) 3 horas e 45 minutos (2) 3 horas e 30 minutos	No período chuvoso, o ramal do Chiquinho fica alagado.
Tabaco	A partir de Cutias, desce o rio Araguari por cerca de 100 km	Navegável, com presença de embarcações pequenas e troncos de árvores.	100 km via fluvial	3 horas (voadeira) 8 horas (barco regional)	Durante a estiagem, é necessário tomar cuidado com as praias (bancos de areia).
Sucuriju	(1) A partir do Tabaco, sai do rio Araguari pelo <i>canal</i> da Boa Sorte que leva aos rios Gurijuba e Amazonas, e segue contornando o litoral no rumo norte; ou (2) A partir da cidade de Amapá (300 km de Macapá), pelo rio Flechal e contornando o litoral no rumo sul (137 km)	Forte agito das ondas durante a maré enchente e quando há ventos fortes. Ocorrência de pororoca.	(1) 190 km via fluviomarinha (2) 300 km via terrestre e 137 km via fluviomarinha	(1) 18 horas (embarcação regional) ou 6 horas (voadeira) (2) 18 horas (barco regional) ou 4 horas (voadeira)	É necessário observar os horários das marés para a viagem, havendo a possibilidade de pernoite na região do Bailique.

*Origem Macapá

A Reserva Biológica do Lago Piratuba e seu entorno estão inseridos ainda (IBAMA, 2002; IEPA, 2008; e SILVEIRA, 1998):

- ◆ na "Região dos Lagos", situada entre o rio Flechal e a região imediatamente ao norte do rio Araguari que compreende a maior concentração de sistemas lacustres dentro Planície Costeira do Amapá, sendo dividida em três subáreas principais: Cinturão Lacustre Ocidental; Cinturão Lacustre Meridional; e Cinturão Lacustre Oriental. A unidade de conservação protege o Cinturão Lacustre Oriental e o Cinturão Lacustre Meridional, com exceção do lago dos Botos (Figura 3);
- ◆ na região exposta à inundação pluvial e por marés, por se tratar de uma área extremamente plana e sujeita a processos oceanográficos de grande magnitude e intensidade;
- ◆ na região de impedimento   drenagem, condi o própria da planície quaternária e da superficialidade do lençol freático, o que resulta em um escoamento muito rápido e estreita conexão com os processos hídricos;
- ◆ na região susceptível   seca, que atinge o cerrado e os campos inundáveis a cada período de estiagem, entre os meses de julho e novembro;
- ◆ na região de maior vulnerabilidade natural   erosão altamente limitante que inclui: manguezais e florestas de várzea em áreas ribeirinhas. São ambientes muito frágeis, caracterizados por estados diferenciados de forma o e evolu o, sendo regulados pelos processos morfogenéticos da planície fluviomarinha;
- ◆ na região de intensos processos de colmata o que afetam os ambientes fluviolacustres, resultando em um rápido processo de transforma o da paisagem;
- ◆ na região de terrenos muito recentes do ponto de vista geológico, com presença de materiais finos e extensas áreas de turfa que conferem uma grande fragilidade natural ao solo;
- ◆ na região de maior diversidade de ecossistemas costeiros que inclui florestas de mangue, florestas de várzea, campos inundáveis e sistemas lacustres; e
- ◆ na região de maior concentra o dos processos de uso e ocupa o do solo e de maior diversidade de ambientes naturais, com atividades socioecon micas diversificadas, centradas na ocupa o ribeirinha, explora o extrativista, pesca e desenvolvimento da pecuária extensiva, principalmente a bubalina. Trata-se de área de alta expressividade biológica e paisagística, de maior expressividade da pesca lacustre e de maior concentra o da pecuária regional.

  uma unidade singular. Localizada em área de sobreposi o dos Biomas Amazônia e Zona Costeira e Marinha,   uma das poucas unidades de conserva o na Amazônia Legal que protege manguezais, estuários, lagos costeiros e campos inundáveis. Assim, destaca-se no contexto do sistema nacional de unidades de conserva o, em razão da sub-representa o dos ecossistemas da zona costeira.

A Reserva Biológica do Lago Piratuba protege 2,76% da área do Amapá, com destaque para a conserva o de 39% dos manguezais do Estado, bem como 5,3% das florestas de várzea, e 12,7% dos campos inundáveis. Além disso,   a única unidade de conserva o no Estado representativa os ambientes lacustres – um importante ecossistema do Amapá.

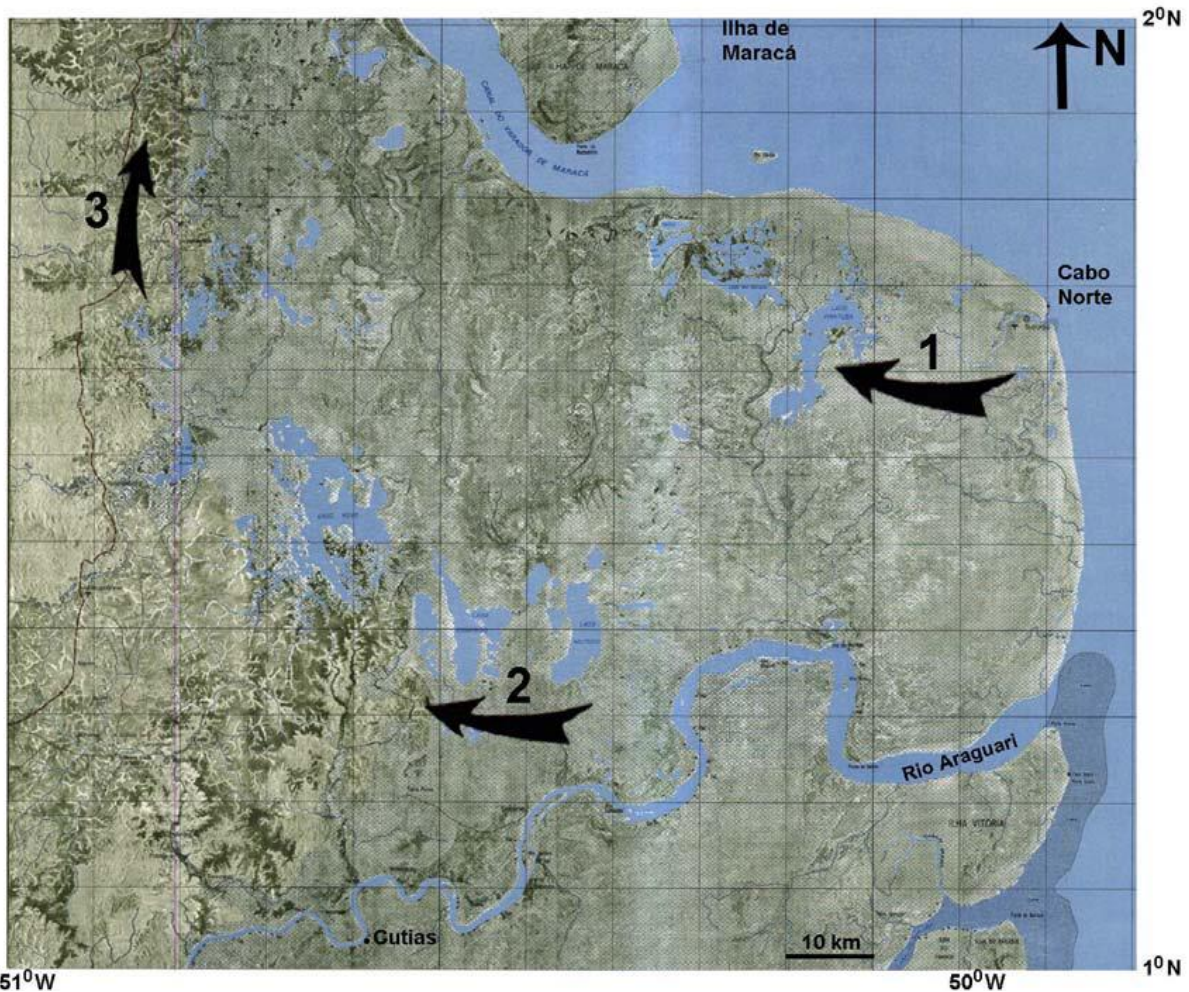


Figura 3. A Região dos Lagos na Planície Costeira do Amapá: 1) Cinturão Lacustre Oriental; 2) Cinturão Lacustre Meridional; e 3) Cinturão Lacustre Ocidental

Fonte: Carta imagem de radar do PROJETO RADAM com a localização dos cinturões lacustres apontados por Silveira (1998)

A unidade de conservação foi criada como uma área “isenta de ocupações humanas” e sem uso de seus recursos naturais. No entanto, já existiam populações tradicionais que ocupavam e utilizavam a área, em vários pontos no interior dos limites propostos.

Na Reserva Biológica do Lago Piratuba residem populações tradicionais em três localidades (pertencentes ao município de Amapá), além de outras oito populações em seu entorno (pertencentes aos municípios de Amapá, Tartarugalzinho, Cutias e Macapá) – Figura 4. Além das populações tradicionais, existem 12 ocupantes não residentes que possuem imóveis no interior da reserva biológica³, nos quais o uso e a ocupação do solo são caracterizados pela bubalinocultura extensiva, cujos processos administrativos de indenização e desocupação estão em curso, incluindo várias ações de reintegração de posse.

A unidade de conservação é apoiada pelo Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA) desde 2003 através do Componente 2 (Consolidação de Unidades de Conservação) e foi selecionada para ser consolidada em grau II. A gestão tem sido implementada em grande parte pelos recursos financeiros alocados pelo programa. Dentre as diversas ações apoiadas, destacam-se: elaboração do plano de manejo e de termos de compromisso e ajustamento de

³ Quase todos residem na capital Macapá e desenvolvem outras atividades econômicas, principalmente relacionadas ao comércio.

conduta; criação e funcionamento do Conselho Consultivo; ações de proteção (vigilância, operações de fiscalização, prevenção e combate a incêndios); aquisição de bens e equipamentos; construção da Sede; e operacionalização da unidade de conservação.



Figura 4. Localização das populações locais no interior e entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba

3.1 Histórico do fogo

A Reserva Biológica do Lago Piratuba está inserida na região de maior ocorrência de incêndios do Estado do Amapá. Trata-se de uma pressão recente, mas nem por isso menos importante, uma vez que os incêndios tiveram início apenas na primeira década deste século.

Embora seja considerada uma área úmida (com florestas e campos de várzea, cinturões lacustres e manguezais), o histórico de incêndios demonstra o quanto esta questão é importante.

O primeiro incêndio ocorreu em 2001 e culminou com a inclusão do Estado do Amapá no Programa de Prevenção e Controle de Queimadas e Incêndios Florestais na Amazônia Legal (PROARCO). Atingiu grandes proporções e destruiu cerca de 55 mil hectares de florestas de várzea e campos inundáveis. A partir de 2003, a unidade de conservação passou a contratar anualmente uma Brigada de Prevenção e Combate a Incêndios Florestais.

Mesmo no entorno, os incêndios parecem ter iniciado apenas na década de 90, mantendo a aparente correlação do início da ocorrência de incêndios nesta região com a diminuição do nível dos campos inundáveis causada por alterações antrópicas diversas no padrão natural da rede de drenagem.

Para compreender o paradoxo de áreas alagadas que queimam, é fundamental o contexto histórico de ações antrópicas (algumas com impactos irreversíveis) que vem ocorrendo ao longo de mais de duas décadas na região.

Uma ação humana com grandes repercussões até os dias de hoje e enorme influência na propagação de incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba foi o alargamento do igarapé do Tabaco na década de 90, localizado na região do Araguari, no interior da unidade de conservação. O alargamento foi intencional para facilitar o deslocamento entre as vilas do Tabaco e Lago Novo, situadas respectivamente no interior e no entorno da reserva biológica. Ao longo do tempo, a expressiva hidrodinâmica do rio Araguari associada a elevada amplitude de maré e a alta pluviosidade provocou seu progressivo alargamento de modo que o igarapé do Tabaco passou a drenar as águas do Cinturão Lacustre Meridional e dos campos inundáveis da região.

Esse processo ocasionou uma redução sistemática do nível da água, tornando os lagos extremamente secos no período de estiagem que pode levar à colmatação completa do sistema (ainda em curso). Tal situação é corroborada pelos relatos de moradores os quais afirmam que antes de 2001, ainda nas décadas de 80 e 90, a região era muito mais alagada e os incêndios não se propagavam. A drenagem do Cinturão Lacustre Meridional, além de ter possibilitado a ocorrência de incêndios, ocasionou maior pressão de pesca em virtude da redução da piscosidade no entorno.

Além do alargamento do igarapé do Tabaco, outras alterações no padrão natural da rede de drenagem foram ocasionadas na Região dos Lagos do Amapá, contribuindo ainda mais com a drenagem dos campos inundáveis e com a ocorrência de incêndios, como aquelas decorrentes da pecuária bubalina e demais modificações realizadas pela população local para fins de deslocamento.

A partir de 2001, pode-se observar a ocorrência de incêndios anuais que se seguiram até 2019, com exceção apenas dos anos de 2006, 2007, 2010 e 2013 (Figura 5), com extensões de área queimada variando de 993 hectares (em 2009) a 55.631,70 hectares (em 2012). Ao longo dos últimos 20 anos, ocorreram dois grandes eventos de incêndios que atingiram uma área de 55 mil hectares em 2001 e de 30 mil hectares em 2012 ou, respectivamente, 13,75% e 7,5% da área total da unidade de conservação.

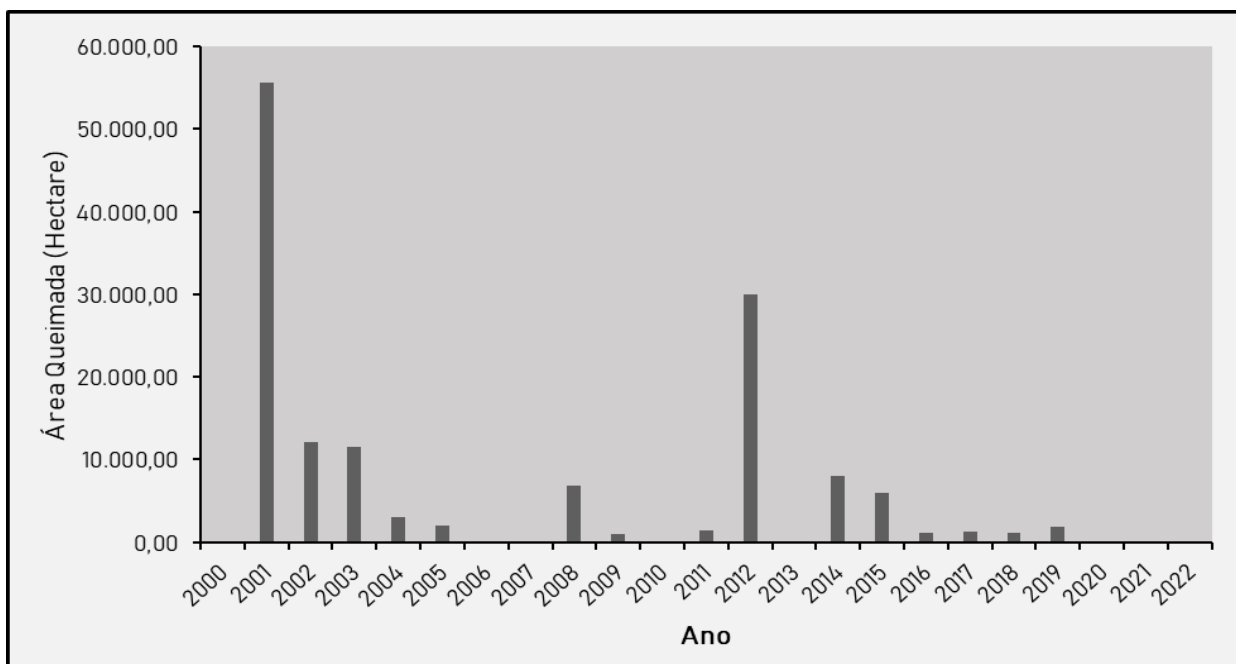


Figura 5. Área queimada em hectares na Reserva Biológica do Lago Piratuba entre os anos de 2000 e 2021

Desde 2016, houve uma diminuição considerável dos incêndios e das áreas queimadas e os últimos quatro incêndios (2016 a 2019) apresentaram, em média, áreas queimadas inferiores a 1.500 hectares.

Os incêndios se concentram no Cinturão Lacustre Meridional, ao longo do rio Araguari e na porção oeste (Figura 6). Nestas regiões, existem grandes extensões de turfas, muito inflamáveis, especialmente no período de estiagem. Os incêndios possuem propagação lenta, predominantemente subterrânea, mas com intensidade de calor e poder destrutivo elevados. As turfas afloram no Cinturão Lacustre Meridional e possuem elevada fragilidade e sensibilidade ao fogo (Figura 7), além de se estenderem para além do limite desses lagos (SILVEIRA & SANTOS, 2006). Os incêndios também atingem as áreas de florestas de mangue, especialmente na costa norte. Em 2004 e 2018 as ações de combate se concentraram nos manguezais.

Os incêndios já atingiram praticamente toda a extensão do Cinturão Lacustre Meridional, do limite oeste (linha seca) e boa parte da região sul (Figura 8). Não ocorrem incêndios na região central da unidade de conservação (inacessível) e no Cinturão Lacustre Oriental, onde inexistente a prática da bubalinocultura extensiva. Nessa região, ocorre a pesca artesanal dos habitantes da Vila Sucuriju, concentrada na captura do pirarucu e regulada por Termo de Compromisso assinado em 2006. A costa leste também é uma região historicamente pouco afetada pelo fogo, com exceção da região entre a antiga foz do rio Araguari e a comunidade de Araquiza. É uma região de florestas de mangue, de difícil navegação e com baixa circulação de pessoas.

As áreas sem ocorrência de búfalos ou da bubalinocultura, com manutenção do padrão natural da rede de drenagem e do nível de água nos campos, e com pesca regulamentada não são atingidas por incêndios. Por outro lado, a região com maior prevalência de fogo nos últimos 20 anos é justamente aquela de maior concentração da pecuária bubalina extensiva, aonde o sistema lacustre (Cinturão Lacustre Meridional) e os campos inundáveis se encontram em processo de colmatagem, e com ocorrência de pesca irregular. Ademais, todo o limite oeste é praticamente uma linha seca com intensa pecuária bubalina extensiva no entorno. Portanto, a presença de búfalos ou da bubalinocultura e as modificações no padrão natural da rede de drenagem são fatores prevalentes na definição da distribuição espacial da ocorrência de fogo na Reserva Biológica do Lago Piratuba.

A distribuição do fogo está também fortemente associada com a presença humana, com exceção da região do Cinturão Lacustre Oriental, local de moradia sazonal dos habitantes do Sucuriju.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
 INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
 RESERVA BIOLÓGICA DO LAGO PIRATUBA

HISTÓRICO DOS INCÊNDIOS OCORRIDOS NO INTERIOR DA RESERVA BIOLÓGICA DO LAGO PIRATUBA (2000 - 2022)

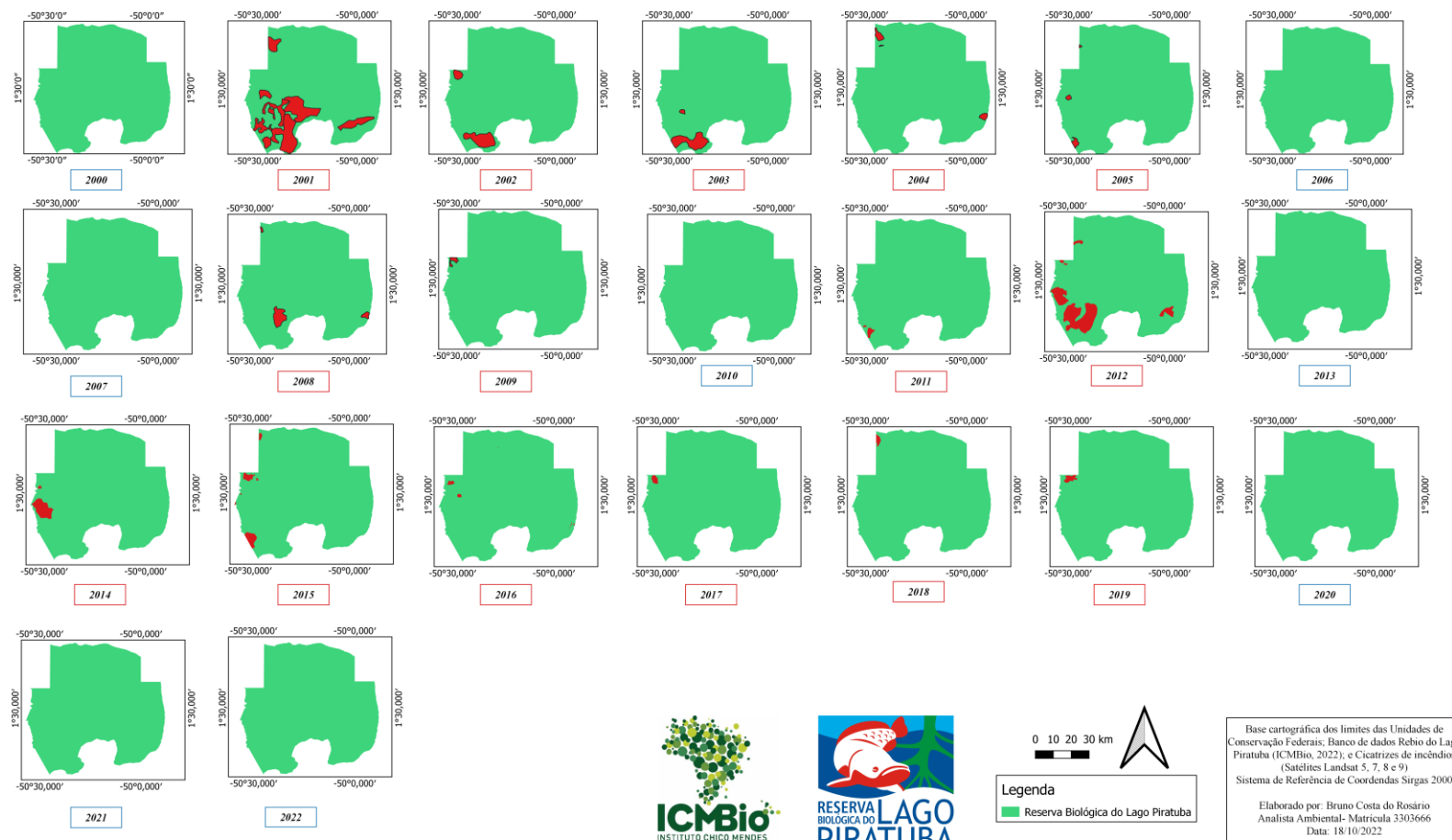


Figura 6. Cicatrizes das áreas queimadas no interior da Reserva Biológica do Lago Piratuba no período de 2000 a 2022

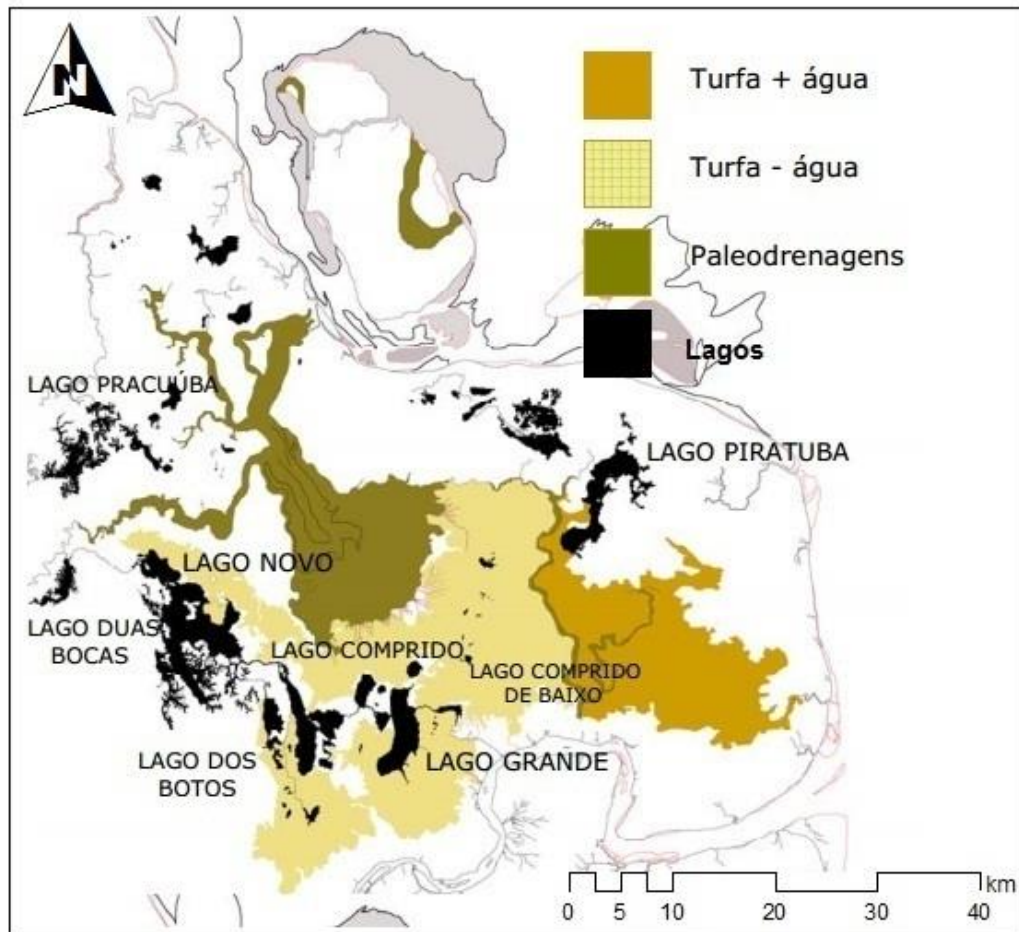


Figura 7. Distribuição preliminar dos depósitos de turfa (SILVEIRA, 2006 apud SILVEIRA & SANTOS, 2006)

Historicamente, a ocorrência de incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba apresenta alta correlação com os registros de focos de calor (Figura 9) e com a precipitação anual que é fortemente influenciada por fenômenos climáticos cíclicos como *El Niño* e *La Niña*. Todos os incêndios ocorridos na unidade de conservação foram registrados pelo monitoramento dos focos de calor.

Em razão da extensão das áreas atingidas, da característica predominantemente subterrânea, do solo turfoso, da sensibilidade e relevância natural, da elevada biodiversidade e da proteção legal dos ecossistemas, os incêndios que ocorrem na Reserva Biológica do Lago Piratuba podem ser considerados uma das principais ameaças a manutenção de seus ecossistemas.

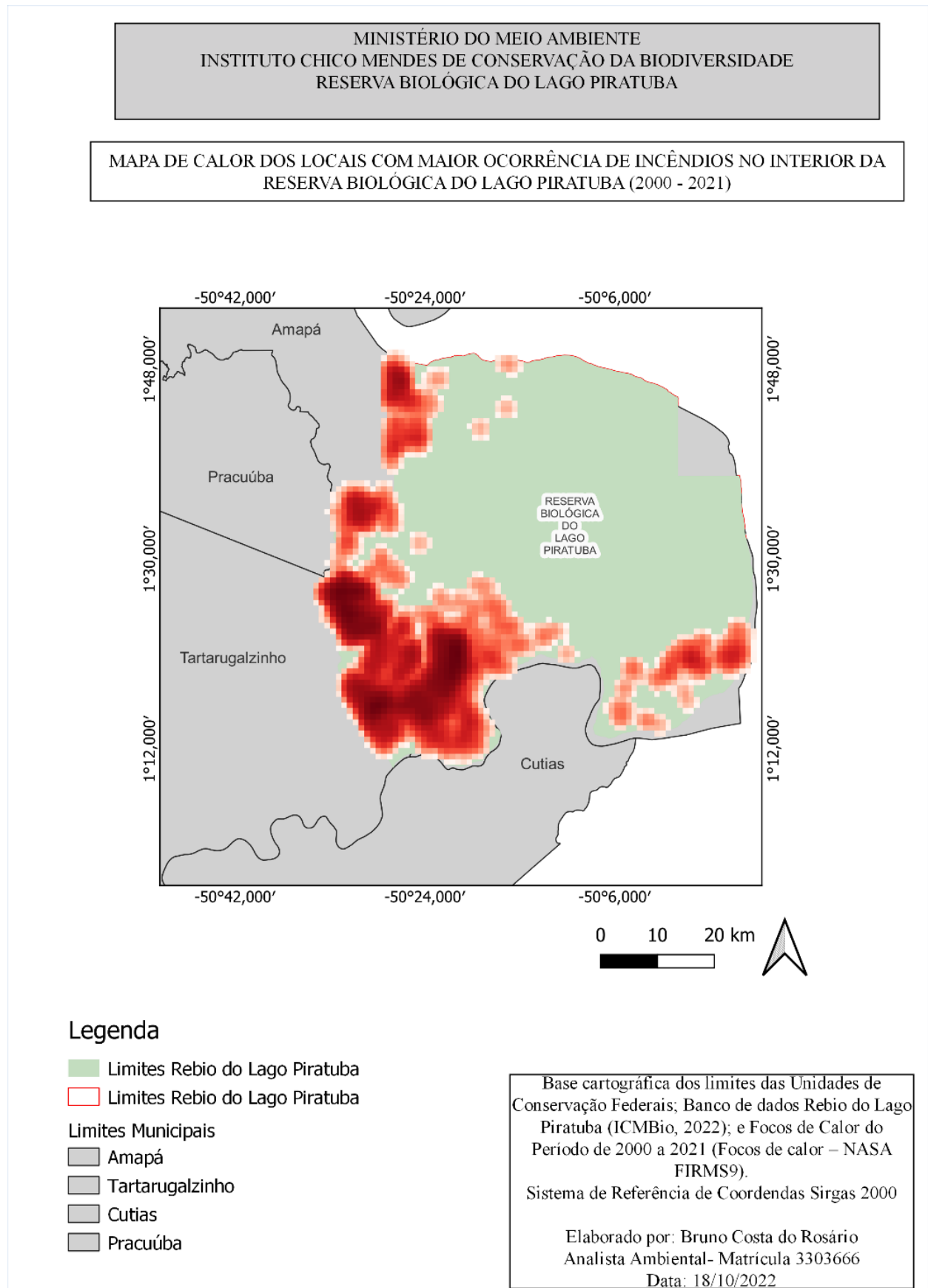


Figura 8. Mapa de calor dos locais com maior ocorrência de incêndios no interior e entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba no período de 2000 a 2021

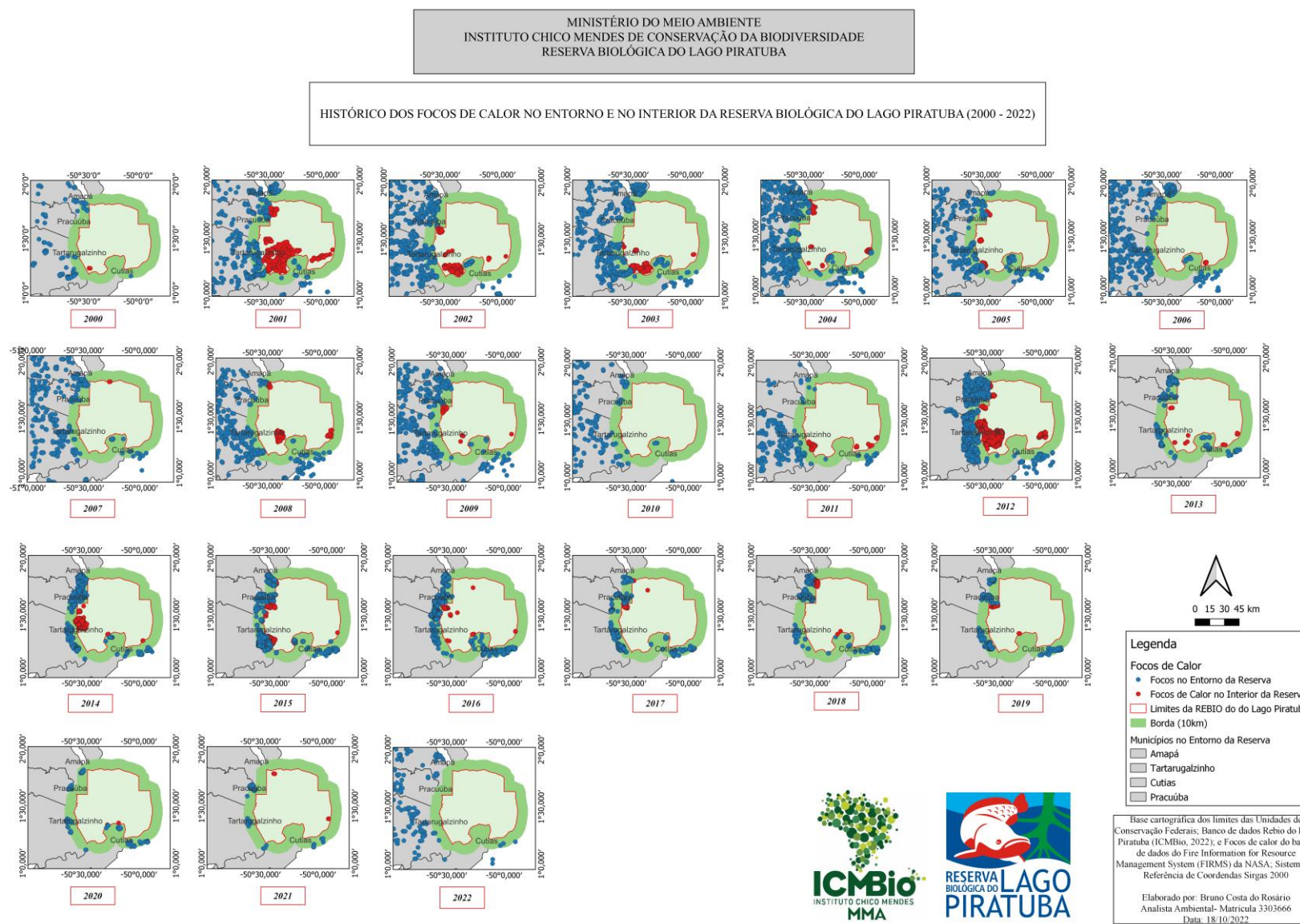


Figura 9. Mapa dos focos de calor registrados no interior e entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba no período de 2000 a 2021

3.2 Papel ecológico do fogo

Na Reserva Biológica do Lago Piratuba ocorrem quatro fitofisionomias: manguezal, campo inundável, floresta de várzea e floresta de transição (COSTA NETO, 2007) - Tabela 2 e Figura 10.

Tabela 2. Área e porcentagem das tipologias vegetais da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Tipologia	Área (ha)	% da área da Reserva Biológica do Lago Piratuba
Campo herbáceo periodicamente inundado alterado	59.426,33	15,17
Campo herbáceo permanentemente inundado	137.577,42	35,13
Floresta de Transição	46,23	0,01
Floresta de Várzea	52.855,85	13,50
Floresta de Várzea Alterada	269,95	0,07
Floresta de Várzea+Manguezal	5.314,83	1,36
Manguezal	108.771,73	27,77
Manguezal+Campo herbáceo periodicamente inundado	7.572,23	1,93
Água	19.815,43	5,06
Total	391.650	100

A unidade de conservação se destaca por proteger parte da ecorregião⁴ *Várzeas do Marajó* que ocupa apenas 1,99% do Bioma Amazônia (FERREIRA et al., 2001). É caracterizada pela presença de formações pioneiras em diferentes estágios de sucessão, sujeitas a intensos processos de inundações e secas periódicas - sendo a faixa litorânea fortemente marcada pela influência marinha e ocorrência de extensos manguezais, cujo maior desenvolvimento ocorre no Cinturão Lacustre Oriental, entre a Vila Sucuriçu e o lago Piratuba (DRUMMOND et al., 2008). Além do mais, apenas 1,87% do Bioma Amazônia é constituído por formações pioneiras com influência fluvial e/ou marinha - fitofisionomias predominantes na Reserva Biológica do Lago Piratuba, com destaque para as categorias com influência fluvial herbácea aluvial e influência fluviomarinha arbórea que possuem baixas taxas de proteção na ecorregião *Várzeas do Marajó*.

Assim como em outras regiões inundáveis da Amazônia, a aninga *Montrichardia arborencens* é uma espécie muito abundante na Reserva Biológica do Lago Piratuba. É importante na formação de ilhas no estuário amazônico e no processo sucessional de áreas inundáveis. Possui alta produtividade e juntamente com a canarana *Echinochloa polystachya* representam substrato e energia para os organismos desses ecossistemas (PIEDEDE et al., 1991; GORDON, 2001). As formações monoespecíficas de aninga cobrem grandes extensões, especialmente no Cinturão Lacustre Meridional e foram muito impactadas pelos incêndios. Outra espécie que costuma formar grandes extensões monoespecíficas é a embaúba *Cecropia pachystachya*. Ambas possuem grande potencial de regeneração natural, o que faz com que seus indivíduos se perpetuem na área e mantenham sua expressiva capacidade de resiliência em um ambiente com dominância de formações pioneiras em processo inicial de sucessão florestal.

⁴ Ecorregião é "um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria de suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos, e condições ambientais similares nas quais as interações ecológicas são críticas para sua sobrevivência a longo prazo" (DINERSTEIN et al., 1995).

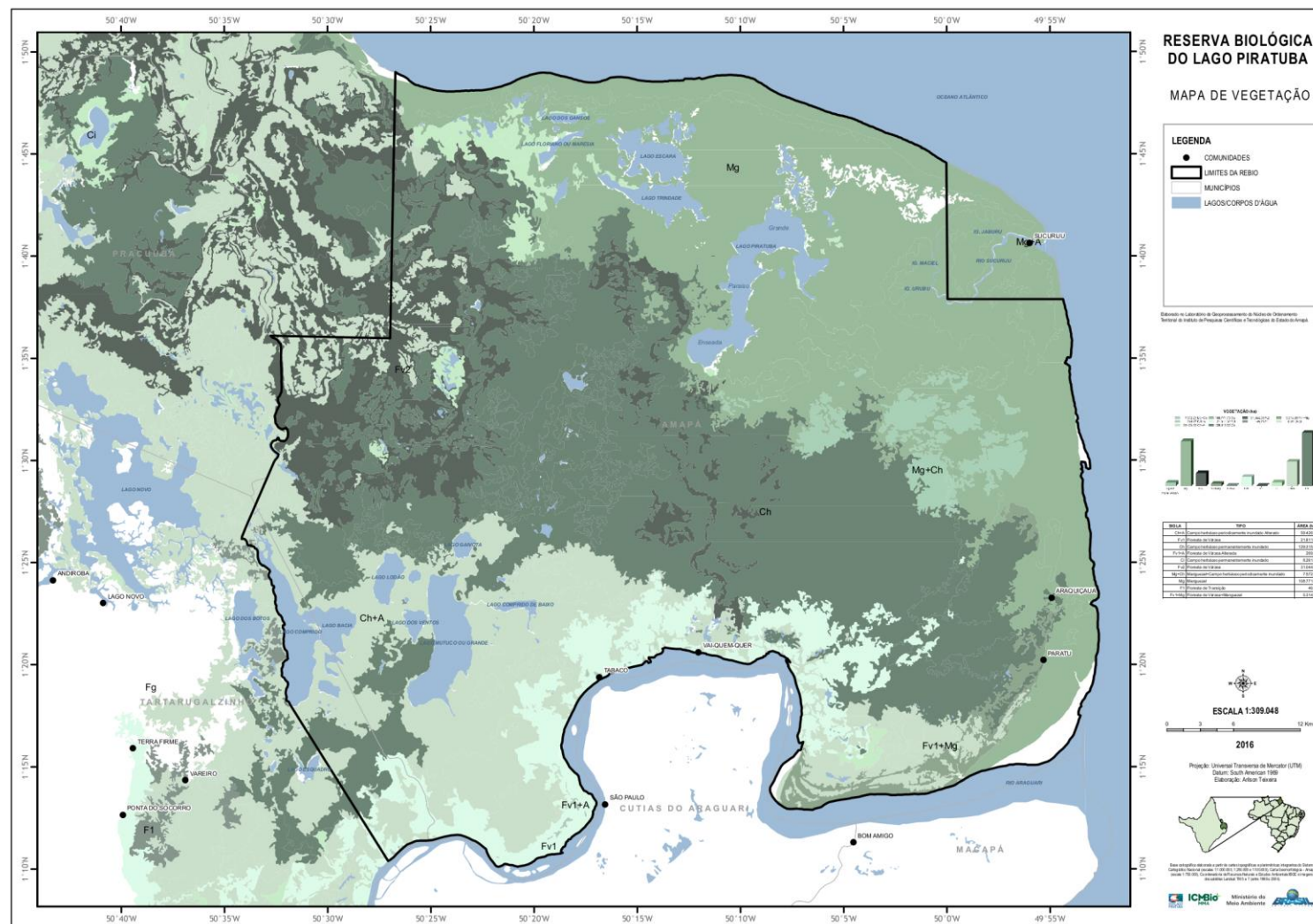


Figura 10. Mapa de Vegetação da Reserva Biológica do Lago Piratuba

A ocorrência de sucessivos incêndios descaracterizou a paisagem da região, especialmente nos Cinturões Lacustres Meridional e Ocidental. Anteriormente, as margens dos lagos eram colonizadas por grandes extensões de palmeiras, principalmente o açai *Euterpe oleracea*, além do buriti *Mauritia flexuosa* e caranã *Mauritia carana*. Atualmente, se observa a ausência da mata ciliar ou baixa riqueza específica, muitas lianas e a presença de ervas invasoras e oportunistas (COSTA NETO, 2007).

Como as aningas, os açais constituíam também grandes formações monoespecíficas nas margens dos lagos, principalmente na região do Cinturão Lacustre Meridional. Porém, ao contrário da aninga, o açai possui alta sensibilidade ao fogo e baixa resiliência.

Como o açai, o buriti e o caranã apresentaram grande dificuldade de recomposição após os sucessivos incêndios e estão sendo substituídos progressivamente por grandes extensões de aningas, desde 2001, principalmente no Cinturão Lacustre Meridional (Figura 11) e também por embaúbas.



Figura 11. Formações monoespecíficas de aninga na Reserva Biológica do Lago Piratuba

Dentre os ecossistemas presentes, aparentemente o fogo não representa um papel ecológico benéfico pois não possui compatibilidade com a evolução das paisagens locais. A vegetação dos manguezais, campos inundáveis e florestas de várzea não desenvolveu adaptações que permitam a convivência com o fogo (Tabela 3). Os impactos na fauna também são significativos, sendo comum a visualização de répteis mortos (principalmente cobras e quelônios), mamíferos com as patas queimadas (inclusive tamanduás-bandeira) e ninhais e dormitórios de aves destruídos.

Considerando a alta riqueza da herpetofauna e a elevada sensibilidade de algumas espécies às modificações ambientais, LIMA & LIMA (2007) alertam para o risco de extinções locais em razão das alterações de habitat ocasionadas principalmente pelos incêndios e impactos da pecuária bubalina.

As perdas ou modificações de habitat causados por incêndios diminuem ainda a diversidade de insetos e prejudicam o equilíbrio do macro-habitat aquático, uma vez que diminui a disponibilidade de substratos (folhas, gravetos, galhos) que funciona como abrigo e alimento para muitas formas de insetos aquáticos. Além disso, após os períodos de incêndios é comum a ocorrência de populações de insetos terrestres ou semiaquáticos que podem ser incômodos e transmissores de doenças tanto para o homem quanto para outros organismos (MONTEIRO-SANTOS et al., 2007).

Em razão da existência de muitas áreas degradadas na unidade de conservação, é também muito importante o controle dos incêndios de forma eficaz para que os morcegos e outros animais responsáveis pela manutenção e regeneração dos fragmentos de matas remanescentes permaneçam na região (MARTINS, 2008).

Tabela 3. Análise do papel ecológico do fogo nos tipos vegetacionais da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Tipo de Vegetação	Inflamabilidade	Sensibilidade ao fogo	Observações	Tipo de prioridade
Manguezal	Baixa	Altamente sensível, baixa resiliência	Algumas espécies como a siriúba <i>Avicenia germinans</i> queimam inteiramente verdes	Proteção
Campo inundável	Alta, durante a estiagem	Altamente sensível, baixa resiliência	Apenas a aninga apresenta elevada resiliência Concentração de grandes extensões de turfas Drástica diminuição de palmeiras, como açai, buriti e caranã	Proteção
Floresta de várzea	Baixa, quando bem conservada	Altamente sensível, baixa resiliência	Diminuição da riqueza específica Presença de lianas e ervas invasoras e oportunistas	Proteção
Floresta de transição	Baixa, quando bem conservada	Altamente sensível, baixa resiliência	Corresponde apenas a 0,01% da área da unidade de conservação	Proteção

Na Reserva Biológica do Lago Piratuba se concentra boa parte das áreas de turfeiras do Amapá e essas áreas estão sob grande pressão de degradação devido à presença de atividade pecuária extensiva e a ocorrência de incêndios.

Turfeiras pristinas são ecossistemas de grande importância mundial, pois fornecem uma multitude de serviços ecossistêmicos, entre eles o seu papel no ciclo do carbono global, armazenando grandes quantidades de carbono (C). As turfeiras tropicais compreendem cerca

de 10% das áreas de turfa globais e se estima que as áreas de turfa representam um estoque de ~664 Gt de carbono ou ~30% de todo o estoque global de carbono terrestre (PAGE et al., 2011; KURNIANTO et al., 2018).

Esse acúmulo de matéria orgânica nos solos leva muito tempo para se formar, dando origem a um material orgânico esponjoso, com aspecto de serragem, onde se desenvolve uma das maiores biodiversidades microbiológicas da biosfera.

A grande quantidade de carbono nas turfeiras é resultado de séculos ou milênios de acúmulo sedimentar, mas esse estoque pode ser perdido em poucos anos devido a queima, conversão do solo em pastagens ou drenagem das áreas úmidas para agricultura ou outros usos. A rápida conversão do uso desses solos tem transformado as turfeiras, outrora sumidouros de carbono, em fontes de gases do efeito estufa para a atmosfera.

Assim, os incêndios em áreas de turfa são extremamente impactantes em diversos níveis, desde o local até a escala global, considerando o efeito da remobilização desse carbono acumulado para a atmosfera.

Apesar dos esforços de SILVEIRA (2006) apud SILVEIRA & SANTOS (2006) na identificação dos depósitos de turfa, a unidade de conservação ainda carece de estudos e mapeamento detalhado da ocorrência desse material nos solos, principalmente nas áreas de campos inundáveis. Dado o histórico de incêndios, o fogo tem sido um elemento relativamente comum na Reserva Biológica do Lago Piratuba. No entanto, inexitem pesquisas sobre os efeitos do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação.

Portanto, além de toda a perda da biodiversidade, é emblemática a questão da emissão de carbono para a atmosfera com a queima das turfas.

As áreas abertas pelos incêndios possuem estreita relação com a expansão da pecuária bubalina no interior e entorno da unidade de conservação e, por conseguinte, com o favorecimento de uma espécie exótica invasora e com os severos impactos ambientais decorrentes dessa atividade. Os incêndios estão associados ainda ao aumento das áreas de algodão-bravo *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa* e braquiária aquática *Brachiaria decumbens*, também espécies exóticas invasoras.

3.3 Papel social, econômico e cultural do fogo

O fogo é utilizado com frequência tanto no interior quanto no entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba pelas populações tradicionais, pecuaristas, vaqueiros, caçadores e pescadores, durante o período de estiagem. Além de uma prática cultural, é também uma alternativa ágil e de baixo custo.

As populações tradicionais costumam utilizar o fogo de maneira bem controlada para limpeza de terrenos, cultivo de roças e manejo da pecuária bubalina. Os pecuaristas de grande porte costumam o usar o fogo para abertura e renovação de pastagens e de vaquejadores e nem sempre tem intenção de controlar o uso. Alguns vaqueiros do entorno, oriundos dos municípios de Pracuúba, Amapá e Tartarugalzinho, utilizam o fogo como mecanismo para captura ilegal de búfalos asselvajados⁵. Os pescadores costumam utilizar o fogo em acampamentos e como forma de retaliação às ações de fiscalização ambiental, na região do

⁵ Estima-se que há atualmente cerca de 1.000 búfalos asselvajados na região noroeste da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

Cinturão Lacustre Meridional. O fogo também é algumas vezes utilizado para a captura de quelônios, principalmente tracajás *Podocnemis unifilis*.

No entanto, o uso controlado do fogo é bem diferente dos incêndios de grandes extensões. Conforme levantamento realizado por DELGADO-MENDEZ (2005), as populações tradicionais reconhecem que os incêndios já afetaram intensamente a Reserva Biológica do Lago Piratuba e seu entorno, especialmente ocasionando uma drástica diminuição da abundância dos açaiçais. Outra questão de percepção geral levantada pelas comunidades é a falta de destinação adequada do lixo que acaba sendo invariavelmente queimado.

Algo que incomoda bastante os habitantes dessa região é a quantidade e a frequência dos incêndios, principalmente na região das comunidades da Terra Firme e do baixo Araguari. Há uma grande preocupação com as implicações da exposição à fumaça na saúde da população, especialmente das crianças. Os incêndios costumam durar vários meses e uma grande quantidade de fumaça atinge as vilas. Os moradores do baixo Araguari também manifestaram preocupação com os impactos ambientais do alargamento do igarapé do Tabaco e com a consequente diminuição da água dos lagos do Cinturão Meridional, situação diretamente relacionada com a ocorrência de incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba. Dentre as dificuldades e desafios enfrentados pela unidade de conservação, a questão dos incêndios foi a de maior destaque na visão das populações da região, particularmente dos moradores da Terra Firme, Ponta do Socorro e Vai-quem-quer (DELGADO-MENDEZ, 2005).

Em 2011, por meio da assinatura de Termo de Compromisso com as populações tradicionais residentes, foram estabelecidas normas para utilização do fogo, sendo permitido apenas para a implantação de roças, durante os meses de julho a agosto e com a realização de aceiros.

Alguns incêndios foram ocasionados por moradores (especialmente na região da comunidade de Araquiquaia). Entretanto, há muitos anos não são registrados incêndios dessa natureza no interior da Reserva Biológica do Lago Piratuba. Também em apenas uma ocasião, um morador perdeu o controle da queima de uma roça dando início a um incêndio que foi prontamente controlado por ele mesmo e sua família.

3.4 Causas e origens da propagação dos incêndios

Até o momento, não foi identificada a ocorrência de fogo natural na Reserva Biológica do Lago Piratuba, seja por descargas elétricas ou fogo fátuo. Todos os incêndios com origem conhecida foram iniciados por ação humana de forma acidental ou para atender a um dos seguintes objetivos: (i) limpeza e abertura de novas áreas de pastagens ou vaquejadores para a pecuária bubalina no Cinturão Lacustre Meridional, ao longo do rio Araguari e na região oeste; (ii) captura ilegal de gado bubalino asselvajado na região noroeste; (iii) retaliação de pescadores e moradores às ações de gestão da unidade de conservação, especialmente fiscalização ambiental, no Cinturão Lacustre Meridional e ao longo do rio Araguari; e (iv) captura de quelônios.

Os incêndios têm origem no Cinturão Lacustre Meridional, ao longo do rio Araguari ou na porção oeste, sempre durante o período de estiagem. Durante o período chuvoso, além da elevada pluviosidade, os campos estão alagados e impedem a propagação dos incêndios. Ao longo do limite oeste, muitas vezes os incêndios se iniciam no entorno da unidade de conservação e atingem posteriormente seu interior.

É importante considerar que a pecuária bubalina realizada na região é uma das principais responsáveis pelos incêndios, principalmente pelo interesse dos pecuaristas na renovação das pastagens naturais, e de vaqueiros na captura de búfalos asselvajados na porção noroeste

da unidade de conservação. O solo turfoso e as formações vegetais de elevada densidade (como as formações monoespecíficas de aninga) não permitem o deslocamento e pastoreio dos bubalinos. A eliminação da turfa durante os incêndios expõe o solo inorgânico mais ao fundo, com compactação suficiente para suportar o pisoteio e o deslocamento dos animais.

Além disso, a queima favorece a germinação e brotação de capins forrageiros com palatabilidade e nutrição adequadas aos búfalos. O uso do fogo apresenta baixo custo, possibilita a limpeza de acessos e a ampliação das áreas de uso para o rebanho. Assim, além dos impactos decorrentes da bubalinocultura extensiva, a atividade provoca a ocorrência de numerosos e graves incêndios na planície costeira, em locais de difícil acesso e em áreas de turfa.

O uso indiscriminado do fogo ocorre principalmente pela falta de controle da atividade pecuária e pela impunidade dos responsáveis. Por um lado, a fiscalização ambiental pode estimular incêndios por ações de retaliação. Por outro, a falta de punição acaba por incentivar o uso irresponsável do fogo.

Pelo menos desde 2012 ocorrem incêndios na porção noroeste da unidade de conservação para captura ilegal de búfalos asselvajados. No entanto, nos últimos anos (2020 a 2022) não foram registrados incêndios com este objetivo. Não existem informações que permitam avaliar se essa interrupção se deve a influência da *La Niña* ou da paralisação das ações de retirada em razão da diminuição progressiva da população de búfalos asselvajados ao longo do tempo.

Apenas em 2008 e 2012 foi possível atribuir a retaliação de pescadores às atividades de fiscalização como uma das causas dos incêndios ocorridos na unidade de conservação.

O uso do fogo no manejo da pecuária bubalina, seja no interior ou entorno, ou na captura de búfalos asselvajados representa grande risco de ocorrência de incêndios, seguido das retaliações às ações de fiscalização. Todavia, o uso tradicional do fogo para cultivo de roças não representa qualquer ameaça à integridade dos ecossistemas da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

3.5 Regime do fogo

Os incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba ocorrem durante a estiagem, denominada localmente de verão. O volume de precipitação diminui significativamente e o nível de água dos campos e dos lagos baixa consideravelmente, deixando o solo mais exposto e a vegetação mais susceptível a queima.

Em termos sazonais, o período mais seco (chuva trimestral abaixo de 200 mm) ocorre na primavera (setembro a novembro) e o mais chuvoso (chuva trimestral acima de 1.000 mm) ocorre no outono (março a maio). Os anos com registros de precipitação abaixo do normal e, conseqüentemente, estiagens mais severas no Estado do Amapá associam-se diretamente à inibição da banda de nebulosidade da ZCIT sobre a Amazônia Oriental, devido à manifestação do fenômeno *El Niño* sobre o Oceano Pacífico Tropical (DE SOUZA & CUNHA, 2010).

As condições de chuvas abaixo do normal são mais intensas justamente na região da Reserva Biológica do Lago Piratuba, o que eleva o risco de incêndios. Além disso, durante a estiagem, a suscetibilidade à seca aumenta os riscos de incêndios nos campos inundáveis.

Os incêndios ocorrem durante o período de julho a novembro, com maior probabilidade durante os meses de setembro a novembro. Com base no registro histórico de precipitação

anual (2000 a 2022) na cidade de Macapá⁶, percebe-se que nos anos com grande ocorrência de incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba (tais como 2001 a 2003, 2008, 2012, 2014 e 2015) e, especialmente nos anos dos maiores incêndios (2001 e 2012), a precipitação durante a estiagem foi menor, com médias inferiores a 300 mm. Por outro lado, em todos os anos sem ocorrência de incêndios (2000, 2006, 2007, 2010, 2013 e 2020 a 2022), as médias de precipitação durante a estiagem foram superiores a 500 mm (Figura 12).

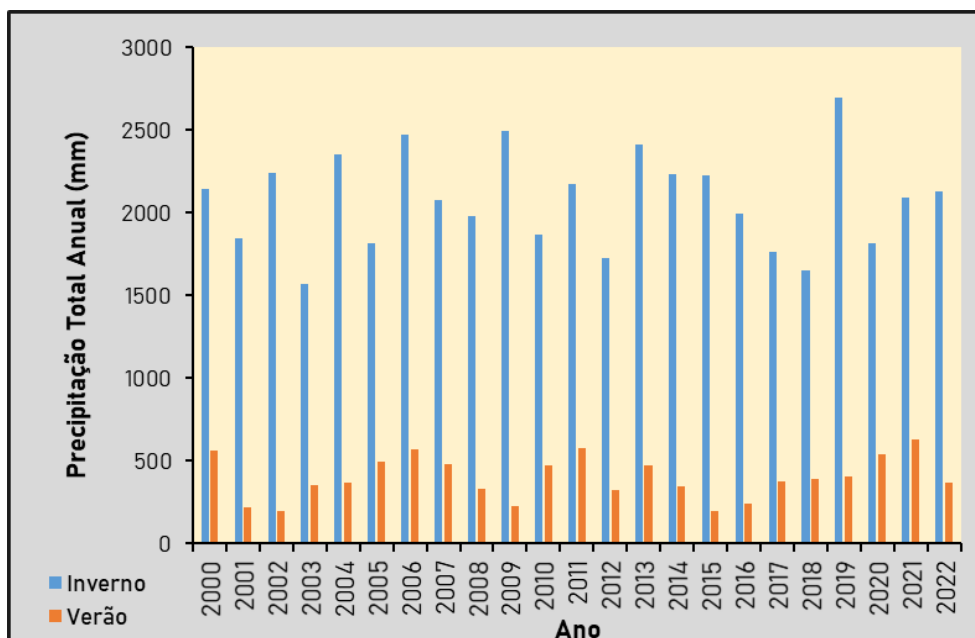


Figura 12. Precipitação anual em mm no período do inverno (azul) e verão (laranja) entre 2000 e 2022 na cidade de Macapá (AP)/Fonte: INMET

Considerando a ocorrência do fenômeno *La Niña* desde 2020 e o registro de chuva acima do normal associado à intensificação da ZCIT sobre a Amazônia Oriental, os períodos de estiagem têm sido menores nos últimos três anos (2020 a 2022), com início precoce do período chuvoso em novembro. O mecanismo climático e o aumento da precipitação durante a estiagem podem ser considerados uma hipótese explicativa para a diminuição considerável dos focos de calor e incêndios na região da Reserva Biológica do Lago Piratuba neste mesmo período e, atualmente, mantém-se o registro recorde de três verões consecutivos sem incêndios em seu interior. O último grande incêndio ocorreu há 10 anos (em 2012) e, a partir de 2016, houve uma considerável redução na extensão dos incêndios até o período de não ocorrência, iniciado em 2020.

O tempo de recorrência dos incêndios varia muito, entre 1 e 7 anos. Nos primeiros três anos (2001 a 2003) os incêndios foram recorrentes nas mesmas áreas de turfas. Por mais que ocorra a interrupção do combustível superficial, permanece o combustível subterrâneo em camadas menos espessas. Nas áreas mais abertas e secas (como na região noroeste onde ocorre a captura dos búfalos asselvajados), os incêndios também tendem a ocorrer em intervalos mais curtos. Nesse caso, não em razão da disponibilidade de combustível subterrâneo, mas pela enorme capacidade de regeneração do combustível superficial. Nessa área, os incêndios não costumam atingir grandes extensões e, muitas vezes, se extinguem sozinhos.

Os impactos dos incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba costumam ser muito severos, pois além da destruição de toda a vegetação, as turfas são inteiramente queimadas

⁶ A estação pluviométrica de Macapá é a mais próxima da Reserva Biológica do Lago Piratuba com dados para o período de 2000 a 2022.

até o solo mineral comprometendo seriamente a microbiologia, a fertilidade e a estrutura do solo e favorecendo a ocorrência de erosão. Como os incêndios possuem propagação subterrânea, toda a vegetação tomba pela queima das raízes. As imagens são muito impressionantes e se assemelham a cortes rasos de ambientes florestais. Além disso, a conectividade da paisagem diminui consideravelmente.

A perda total da vegetação propicia o avanço da erosão durante os períodos de alta descarga dos rios que alimentam os lagos da região. Com o aumento das chuvas, grandes concentrações de biomassa são retiradas das margens dos lagos (cujas bordas são basicamente constituídas de turfas) e colocadas à disposição das correntes e ventos que as carregam por longos trajetos, muitas vezes, até os domínios fluviais do rio Araguari. Estas perdas promovem a diminuição gradativa das margens e o consequente aumento da largura das drenagens, bem como o aumento do escoamento superficial (SILVEIRA & SANTOS, 2006). Além disso, no período chuvoso, toda a biomassa queimada acaba por alterar significativamente a qualidade da água na região, com expressivos impactos socioambientais, incluindo mortandade de peixes e a impossibilidade de utilização da água para consumo humano durante vários meses.

Os incêndios se configuram como uma séria ameaça à integridade ambiental da unidade de conservação, seja pela destruição dos ecossistemas ou pelo risco de impactos de grande magnitude em razão da execução das linhas de controle em uma área alagada com elevada densidade de búfalos.

4. RECURSOS E VALORES FUNDAMENTAIS

Os recursos e valores fundamentais da Reserva Biológica do Lago Piratuba não foram expressos no decreto de criação. No entanto, no âmbito da elaboração do Plano de Manejo, foram selecionados quatro alvos de conservação com apoio da metodologia *Planejamento para Conservação de Áreas* (GRANIZO et al., 2006). Apesar da nomenclatura distinta, os alvos de conservação estabelecidos têm sido considerados como Recursos e Valores do Sistema de Análise e Monitoramento de Gestão (SAMGe) e, do mesmo modo, serão considerados como os Recursos e Valores Fundamentais no contexto do Plano de Manejo Integrado do Fogo. São eles (Figura 13):

1. **Cinturão Lacustre Meridional:** localizado na região sudoeste, compreende os lagos inseridos no interior da reserva biológica e o lago dos Botos (respeitando o desenho do cinturão lacustre), os quais estão sendo, há vários anos, impactados pela pecuária bubalina, **incêndios**, alterações antrópicas na rede de drenagem, hidrelétricas, pesca irregular, mineração de ouro e mais recentemente pela monocultura da soja;
2. **Floresta de várzea e campos inundáveis do Araguari:** localizado na borda sul, ao longo do rio Araguari, compreende a região das florestas de várzeas e campos inundáveis que também sofrem impactos da pecuária bubalina, alterações antrópicas na rede de drenagem, hidrelétricas, **incêndios** e pesca irregular;
3. **Campos inundáveis do Macarry:** localizado na região noroeste, compreende os campos inundáveis impactados pela pecuária bubalina, por alterações antrópicas na rede de drenagem e **incêndios**, com a presença de búfalos das fazendas confinantes; e
4. **Cinturão Lacustre Oriental:** localizado na região norte, compreende extensas florestas de mangue e campos inundáveis, apresenta elevada integridade ambiental, além de ser área de uso da população tradicional da Vila Sucuriju. Todavia, está seriamente ameaçado por alterações antrópicas na rede de drenagem, pesca irregular e intensificação da erosão natural na linha de costa.

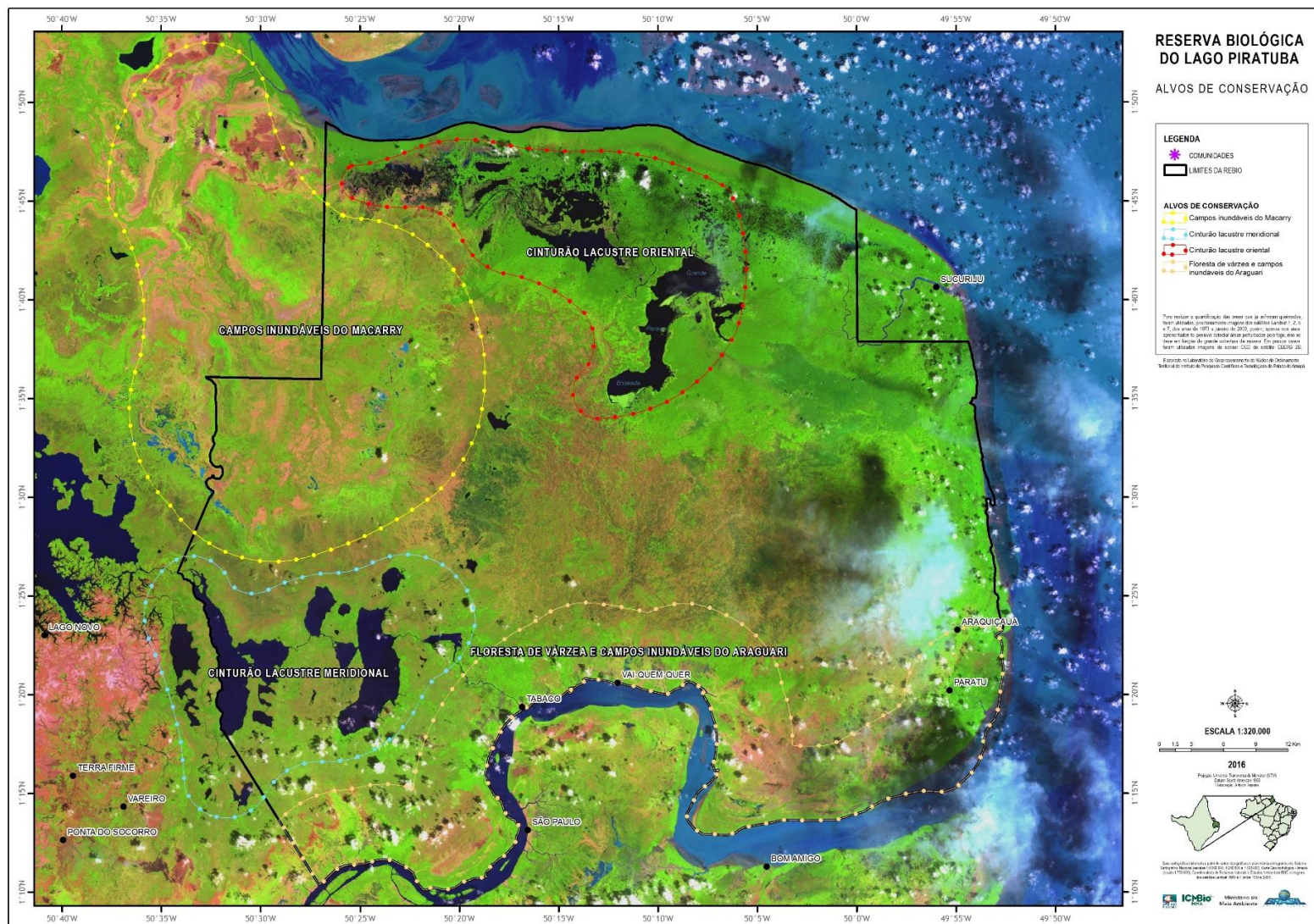


Figura 13. Alvos de conservação ou Recursos e Valores Fundamentais da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Com base na mesma metodologia (Planejamento para Conservação de Áreas) foi analisada a viabilidade dos alvos de conservação (Tabela 4) e identificados os estresses e as fontes dos estresses (causas). Os estresses e as fontes dos estresses representam as ameaças aos alvos de conservação. Os incêndios foram considerados como uma das fontes de estresses que atingem três dos quatro alvos de conservação: Cinturão Lacustre Meridional, Floresta de várzea e campos inundáveis do Araguari e Campos inundáveis do *Macarry* (Figura 14).

Tabela 4. Análise da viabilidade dos alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Alvo de conservação	Tamanho	Condição	Contexto da paisagem	Viabilidade
Cinturão Lacustre Meridional	Ruim	Ruim	Ruim	Ruim
Floresta de várzea e campos inundáveis do Araguari	Regular	Ruim	Ruim	Ruim
Campos inundáveis do <i>Macarry</i>	Regular	Ruim	Regular	Regular
Cinturão Lacustre Oriental	Muito bom	Muito bom	Ruim	Bom
Classificação da integridade da biodiversidade				Regular

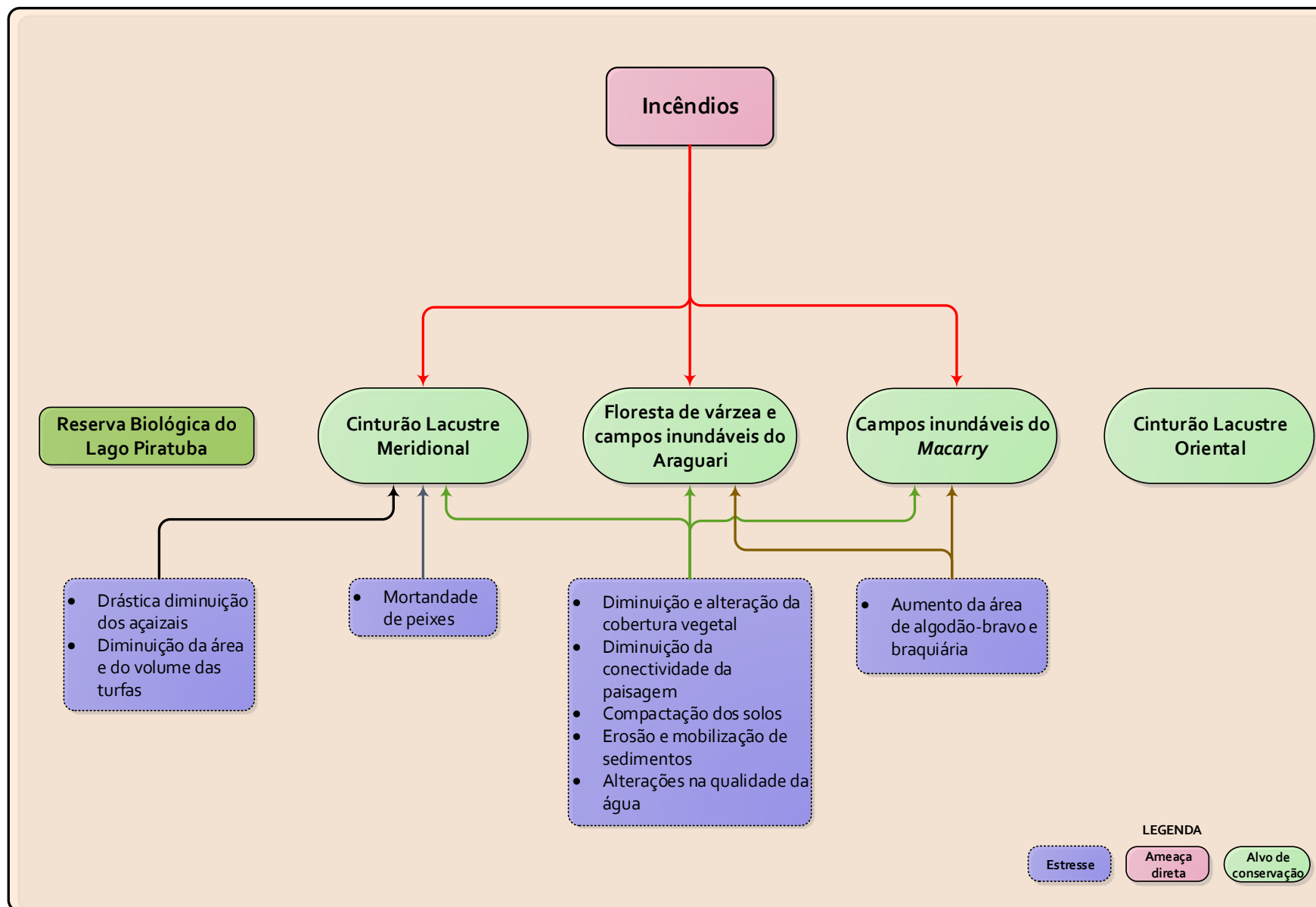


Figura 14. Os incêndios como uma das fontes de estresses que afetam os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba

As fontes de estresse que afetam os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba foram então classificadas de acordo com os seguintes parâmetros: contribuição a um ou mais estresses e irreversibilidade. A classificação da fonte de estresse *Incêndios* está sintetizada na Tabela 5.

Em seguida, também com base na metodologia *Planejamento para Conservação de Áreas* foi combinado o valor global das fontes e dos estresses que afetam os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba (Tabela 6) a fim de qualificar o valor global das ameaças (Tabela 7). A ameaça é a combinação do estresse com a fonte de estresse.

Os incêndios foram classificados globalmente como uma ameaça muito alta aos alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba, especialmente no Cinturão Lacustre Meridional e nos Campos inundáveis do *Macarry*. Em ordem de importância, atingiu o terceiro lugar, após as ameaças de alterações antrópicas na rede de drenagem e pecuária bubalina nos campos inundáveis.

Os alvos de conservação Cinturão Lacustre Meridional, Floresta de várzea e campos inundáveis do Araguari e Campos inundáveis do *Macarry* estão submetidos a vários estresses devido a ocorrência de incêndios. Além disso, apresentam elevada sensibilidade ao fogo e baixa resiliência.

Assim, entende-se que o manejo integrado do fogo na Reserva Biológica do Lago Piratuba deve primar pela prevenção e combate a incêndios em conjunto com a realização de pesquisas sobre os efeitos do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação.

Tabela 5. Qualificação da fonte de estresse *Incêndios* que afeta os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba

FONTE DE ESTRESSE <i>Incêndios</i>	ESTRESSE								
	Drástica diminuição dos açaiçais	Diminuição da área e do volume das turfas	Mortandade de peixes	Diminuição e alteração da cobertura vegetal	Diminuição da conectividade da paisagem	Compactação dos solos	Erosão e mobilização de sedimentos	Alterações na qualidade da água	Aumento da área de algodão-bravo e braquiária
ALVO DE CONSERVAÇÃO: Cinturão Lacustre Meridional									
Contribuição	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Média	Média	Muito alta	
Irreversibilidade	Muito alta	Muito alta	Baixa	Média	Média	Média	Média	Baixa	
Qualificação	Muito alta	Muito alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Alta	
ALVO DE CONSERVAÇÃO: Floreta de várzea e campos inundáveis do Araguari									
Contribuição			Muito alta	Alta	Alta	Média	Alta	Muito alta	Média
Irreversibilidade			Baixa	Média	Média	Alta	Média	Baixa	Muito alta
Qualificação			Alta	Média	Média	Média	Média	Alta	Alta
ALVO DE CONSERVAÇÃO: Campos inundáveis do Macarry									
Contribuição				Alta	Alta	Média	Alta	Alta	Média
Irreversibilidade				Alta	Alta	Alta	Média	Baixa	Muito alta
Qualificação				Alta	Alta	Média	Média	Média	Alta

Tabela 6. Valor combinado global da fonte de estresse *Incêndios* e dos estresses que afetam os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba

FONTE DE ESTRESSE: Incêndios							
ESTRESSE	Valor global do estresse	Cinturão Lacustre Meridional		Floresta de várzea e campos inundáveis do Araguari		Campos inundáveis do Macarry	
		Qualificação da fonte de estresse	Valor combinado da fonte e estresse	Qualificação da fonte de estresse	Valor combinado da fonte e estresse	Qualificação da fonte de estresse	Valor combinado da fonte e estresse
Drástica diminuição dos açaiçais	Muito alta	Muito alta	Muito alta				
Diminuição das áreas e do volume das turfas	Muito alta	Muito alta	Muito alta				
Diminuição e alteração da cobertura vegetal	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Alta	Alta
Diminuição da conectividade da paisagem	Alta	Alta	Alta	Média	Média	Alta	Alta
Alterações na qualidade da água	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Média
Aumento da área de algodão-bravo e braquiária	Alta			Alta	Alta	Alta	Alta
Compactação dos solos	Média	Média	Baixa	Média	Média	Média	Média
Erosão e mobilização de sedimentos	Média	Média	Baixa	Média	Média	Alta	Alta
Mortandade de peixes	Baixa	Alta	Baixa	Alta	Baixa		
Valor hierárquico da ameaça ao alvo de conservação		MUITO ALTA		ALTA		MUITO ALTA	

Tabela 7. Resumo das ameaças críticas da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Ameaças	Alvos de conservação				Qualificação global da ameaça	Total de pontos
	Cinturão Lacustre Meridional	Floresta de várzea e campos inundáveis do Araguari	Campos inundáveis do <i>Macarry</i>	Cinturão Lacustre Oriental		
Alterações antrópicas na rede de drenagem	Muito alta	Muito alta	Alta	Muito alta	Muito alta	7,0
Pecuária bubalina nos campos inundáveis	Muito alta	Muito alta	Muito alta		Muito alta	6,0
Incêndios	Muito alta	Alta	Muito alta		Muito alta	5,5
Indústria do petróleo		Alta	Alta	Muito alta	Alta	5,0
Hidrelétricas	Muito alta	Muito alta			Muito alta	4,5
Intensificação da erosão natural na linha de costa				Muito alta	Alta	3,0
Monocultura da soja	Muito alta				Alta	3,0
Pesca irregular	Alta	Alta		Média	Alta	2,2
Mineração	Alta				Média	1,0
Estado da ameaça para os alvos de conservação e para a unidade de conservação	Muito alta	Muito alta	Muito alta	Muito alta	MUITO ALTA	

5. ÁREAS SUJEITAS A VISITA TÉCNICA NO CASO DE EMISSÕES DE AUTORIZAÇÃO DE QUEIMA CONTROLADA

Conforme Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, o fogo deverá ser evitado como prática de manejo, podendo ser autorizado apenas sob uso controlado para a implantação de roças (com realização de aceiros) e desde que proibido nos períodos mais críticos de estiagem. Para a manutenção periódica das pastagens foi estabelecida apenas a utilização de técnicas mecânicas (roçagens), sem uso do fogo.

Conforme Portaria ICMBio nº 1.150 de 6/12/2022 que estabelece princípios, diretrizes, finalidades, instrumentos e procedimentos para a implementação do Manejo Integrado do Fogo nas Unidades de Conservação Federais, o uso do fogo nas práticas de agricultura de subsistência exercidas por povos e comunidades tradicionais não necessita de autorização do órgão gestor da unidade de conservação.

O uso do fogo na Reserva Biológica do Lago Piratuba pelas populações tradicionais residentes nunca foi precedido de autorização expressa do órgão gestor. No entanto, é comum ocorrer comunicação prévia e solicitação de apoio da Brigada de Prevenção e Combate a Incêndios durante a execução das queimas controladas.

As áreas queimadas para implantação de roças devem ser especializadas a fim de permitir o regime de rotação com o objetivo de impedir que novas áreas de floresta de várzea sejam indefinidamente transformadas em áreas para a pecuária. Após a colheita da roça, se a área não for cercada, será invariavelmente utilizada pelos búfalos e a regeneração natural não ocorrerá, impossibilitando a utilização futura da área para nova produção de alimentos.

Portanto, diante das normas estabelecidas no Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, a princípio, não caberia a emissão de autorização de queima controlada e de realização de vistorias técnicas, a não ser no caso das implantações de roças das populações tradicionais residentes na Zona de Uso Divergente do Araguari (Figura 15).

6. PARCERIAS COM OUTRAS INSTITUIÇÕES

No âmbito da elaboração do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, foi realizada uma análise de contexto com os seguintes objetivos (Granizo et al., 2006): (i) identificação daqueles que estão vinculados com os estresses e fontes de estresses críticos; (ii) compreensão das forças e motivações que orientam suas decisões; e (iii) busca de oportunidades para estabelecer parcerias.

Essa análise foi realizada com base na metodologia *Planejamento para Conservação de Áreas* por meio de diagramas de causa e efeito, nos quais as relações entre as fontes de estresse, os grupos sociais envolvidos e as forças que motivam os diferentes comportamentos estão representadas e conectadas.

No diagrama das relações entre os grupos sociais e os incêndios (Figura 16) estão relacionados os principais grupos, suas motivações e causas subjacentes.

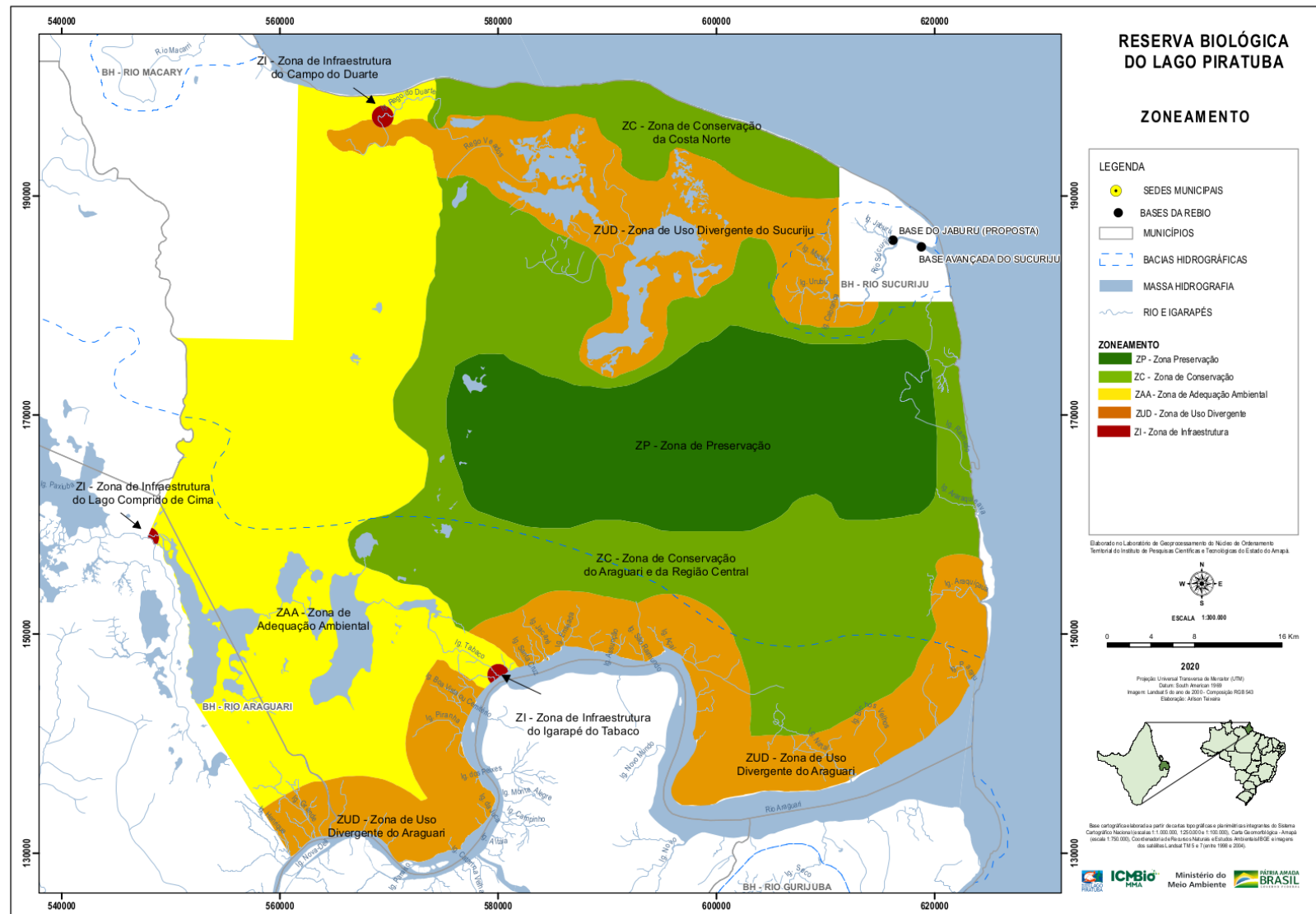


Figura 15. Zoneamento da Reserva Biológica do Lago Piratuba

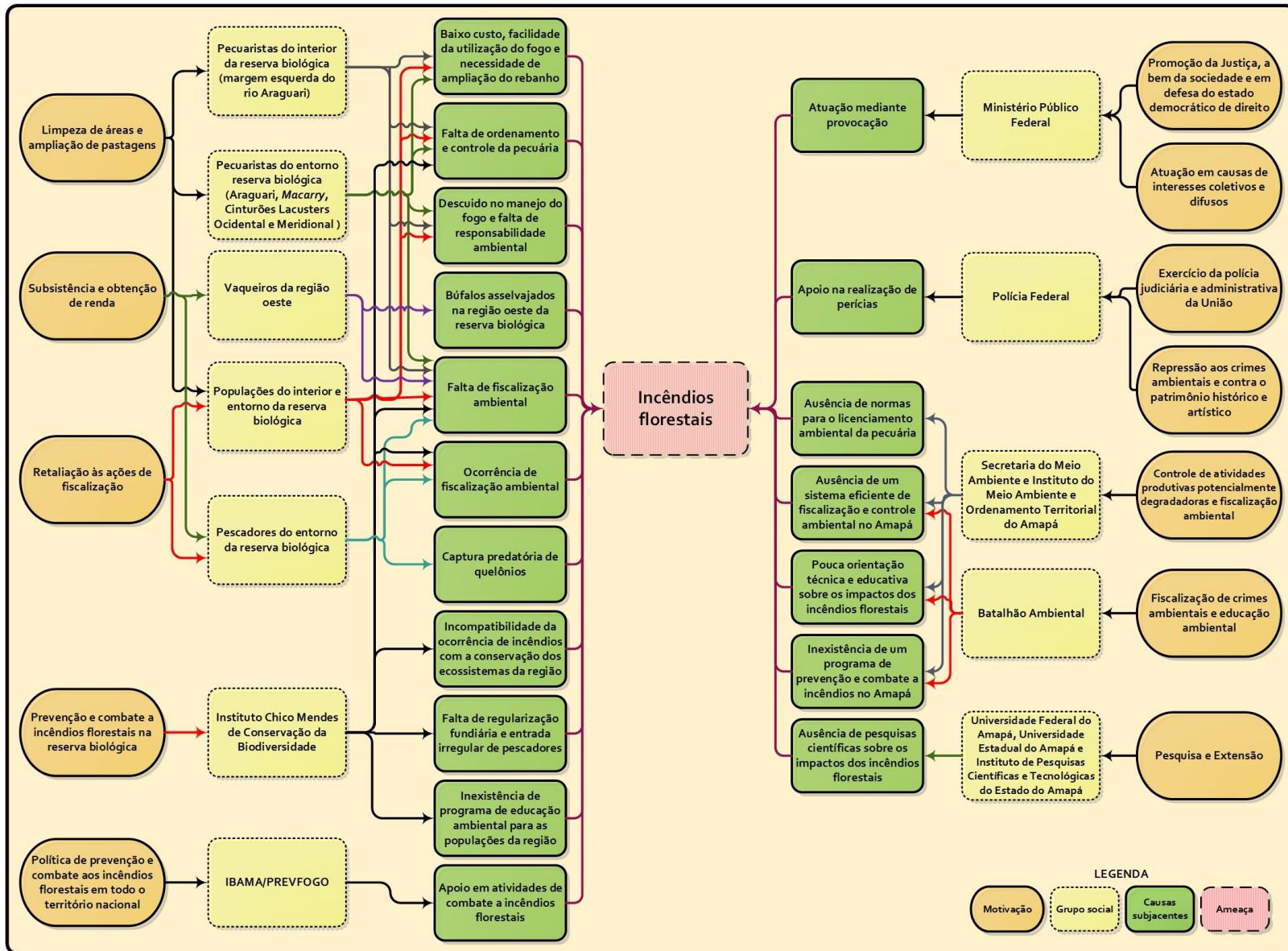


Figura 16. Diagrama das relações entre os grupos sociais e os incêndios

Mesmo com a significativa ocorrência de incêndios em extensas áreas no Estado Amapá e das consideráveis implicações para a saúde pública são inexpressivas as ações de manejo integrado do fogo realizadas pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Batalhão Ambiental da Polícia Militar. Além do mais, praticamente não existem ações educativas e de orientação técnica sobre os impactos dos incêndios. As pesquisas científicas sobre esta temática realizadas pela Universidade Federal do Amapá, Universidade Estadual do Amapá e Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá são também incipientes.

O Ministério Público Federal já foi provocado para atuar nos significativos impactos socioambientais ocasionados pelos incêndios. No entanto, ainda é necessária uma atuação mais robusta. Apesar da baixa atuação na área ambiental, a Polícia Federal tem papel importante na elaboração de laudos periciais e na investigação sobre os incêndios em áreas da União.

Na Reserva Biológica do Lago Piratuba é comum também que muitos incêndios tenham início no entorno da unidade de conservação. O IBAMA, através do PREVFOGO, habitualmente presta apoio durante as ações de combate a incêndios, especialmente com fornecimento de helicópteros e disponibilização de brigadistas.

Diante deste contexto, a rota crítica de intervenção concentra-se na regularização fundiária e na retirada massiva dos búfalos asselvajados. Outras intervenções igualmente importantes estão relacionadas ao controle do acesso no lago Comprido de Cima, a realização de perícias e responsabilização pelos crimes ambientais e a ações educativas e de orientações técnicas sobre os impactos dos incêndios.

Assim, a partir do diagrama e no contexto do manejo integrado do fogo, é fundamental o estabelecimento de parcerias com outras instituições. As parcerias existentes ainda são bem pontuais e esporádicas, concentradas na participação do Conselho Consultivo ou em ações de combate a incêndios (Tabela 8).

Tabela 8. Parceiros efetivos e potenciais no Manejo Integrado do Fogo

PARCEIRO	TIPO DE APOIO	SITUAÇÃO ATUAL	SITUAÇÃO DESEJADA
Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária	<ul style="list-style-type: none"> • Informações sobre a pecuária • Manejo de búfalos asselvajados 	Membro do Conselho Consultivo	Atuação conjunta no manejo dos búfalos asselvajados
Batalhão Ambiental da Polícia Militar do Estado do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> • Educação ambiental • Operações de fiscalização 	Apoio condicionado ao pagamento de diárias e demais custeios Membro do Conselho Consultivo	Ações expressivas de manejo integrado do fogo no entorno da unidade de conservação
Colônias de Pescadores da região	<ul style="list-style-type: none"> • Diálogo/orientação aos pescadores 	Algumas colônias de pescadores possuem assento no Conselho Consultivo	Gestão conjunta de conflitos com os pescadores da região
Corpo de Bombeiros Militar do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> • Combate a incêndios • Investigação de causa e origem de incêndios 	Último apoio realizado durante a operação de combate a incêndios de 2012	Ações expressivas de manejo integrado do fogo no entorno da unidade de conservação

Federação de Agricultura e Pecuária do Estado do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> • Diálogo/orientação aos pecuaristas 	Membro do Conselho Consultivo	Gestão conjunta de conflitos com os pecuaristas do interior e entorno da unidade de conservação
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciamento ambiental • Operações de fiscalização • Prevenção e combate a incêndios • Investigação de causa e origem de incêndios 	Apoio em todas as operações de combate a incêndios Membro do Conselho Consultivo	Ampliação das ações de manejo integrado no entorno da unidade de conservação
Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas científicas sobre efeitos do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação 	Parceria desde 2002 na realização de pesquisas científicas em diversas áreas temáticas Membro do Conselho Consultivo	Realização de pesquisas conjuntas sobre o efeito do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação
Ministério Público Federal	<ul style="list-style-type: none"> • TAC com pecuaristas do entorno • Diminuição de impactos socioambientais na região da unidade de conservação 	Execução do TAC com os pecuaristas do entorno Demandas socioambientais do Conselho Consultivo	Atuação conjunta no manejo dos búfalos asselvajados e licenciamento da pecuária bubalina e apoio para implementação de Programa de Manejo Integrado do Fogo no Estado do Amapá
Polícia Federal	<ul style="list-style-type: none"> • Ações de Inteligência • Operações de fiscalização • Perícia e investigação criminal 	Baixo apoio	Investigação de causa e origem de incêndios na unidade de conservação
Secretaria de Estado do Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Educação ambiental • Integração com unidades de conservação estaduais • Licenciamento ambiental • Operações de fiscalização • Prevenção e combate a incêndios 	Membro do Conselho Consultivo	Ações expressivas de manejo integrado do fogo no entorno da unidade de conservação
Universidade Estadual do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas científicas sobre efeitos do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação 	Potencial	Realização de pesquisas conjuntas sobre o efeito do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação
Universidade Federal do Amapá	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisas científicas sobre efeitos do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação 	Membro do Conselho Consultivo	Realização de pesquisas conjuntas sobre o efeito do fogo nos ecossistemas da unidade de conservação

De forma geral, o apoio depende de intensa negociação e provimento de recursos da própria unidade de conservação, além do que toda a logística e organização das ações têm sido responsabilidade da equipe gestora.

O ideal é o estabelecimento de parcerias mais robustas e com atuações conjuntas mais efetivas, especialmente no entorno. Dentre elas, se destacam a integração com o Instituto

Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Ministério Público Federal.

7. INTEGRAÇÃO COM OUTRAS ÁREAS PROTEGIDAS

A Reserva Biológica do Lago Piratuba é a unidade terrestre mais isolada no âmbito das áreas protegidas do Estado do Amapá (Figura 17).

No entanto, a proximidade com a Estação Ecológica de Maracá-Jipioca que também possui um longo histórico de ocorrências de incêndios é uma oportunidade de planejamento de ações colaborativas no contexto do manejo integrado do fogo.

Embora as demandas e limitações operacionais de cada área não favoreçam a efetiva integração do planejamento e realização de atividades, é comum o apoio da Estação Ecológica de Maracá-Jipioca durante as operações de combate a incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba.

A realização de ações integradas com o Parque Nacional do Cabo Orange que também possui histórico de ocorrência de incêndios não são operacionais, em razão da considerável distância entre as duas unidades de conservação e dos contextos regionais distintos de atuação. De todo modo, também durante operações de combate a incêndios na Reserva Biológica do Lago Piratuba é comum o apoio de brigadistas do Parque Nacional do Cabo Orange.

Considerando o baixo número de servidores lotados nas unidades de conservação do Amapá, o planejamento de um protocolo integrado para ações de contingência nas unidades de conservação costeiras (Reserva Biológica do Lago Piratuba, Estação Ecológica de Maracá-Jipioca e Parque Nacional do Cabo Orange) poderia tornar as ações de combate a incêndios mais efetivas.

8. BRIGADA VOLUNTÁRIA E BRIGADA COMUNITÁRIA

Desde a primeira operação de combate em 2001, todas as ações em campo ocorreram com a contratação remunerada de diaristas ou brigadistas.

De 2003 até os dias atuais, a unidade de conservação sempre contou com uma Brigada de Prevenção e Combate a Incêndios remunerada pelo órgão gestor. Boa parte dos brigadistas contratados residem em comunidades de populações tradicionais da região. No entanto, em momento algum, houve interesse na constituição de brigadas comunitárias.

De modo geral, o nível de organização social na região da unidade de conservação é muito baixo e a maioria das populações tradicionais não tem organização social constituída formalmente. É notório também o pouco envolvimento dos jovens nos assuntos de interesse coletivo e nas questões políticas e ambientais.

Diante desse contexto histórico e social, não parece pertinente o estímulo a formação de brigadas voluntárias ou comunitárias. De todo modo, a Associação de Guarda-parques do Amapá tem se estruturado nos últimos anos e pode demonstrar interesse em formar uma brigada voluntária em um futuro próximo.

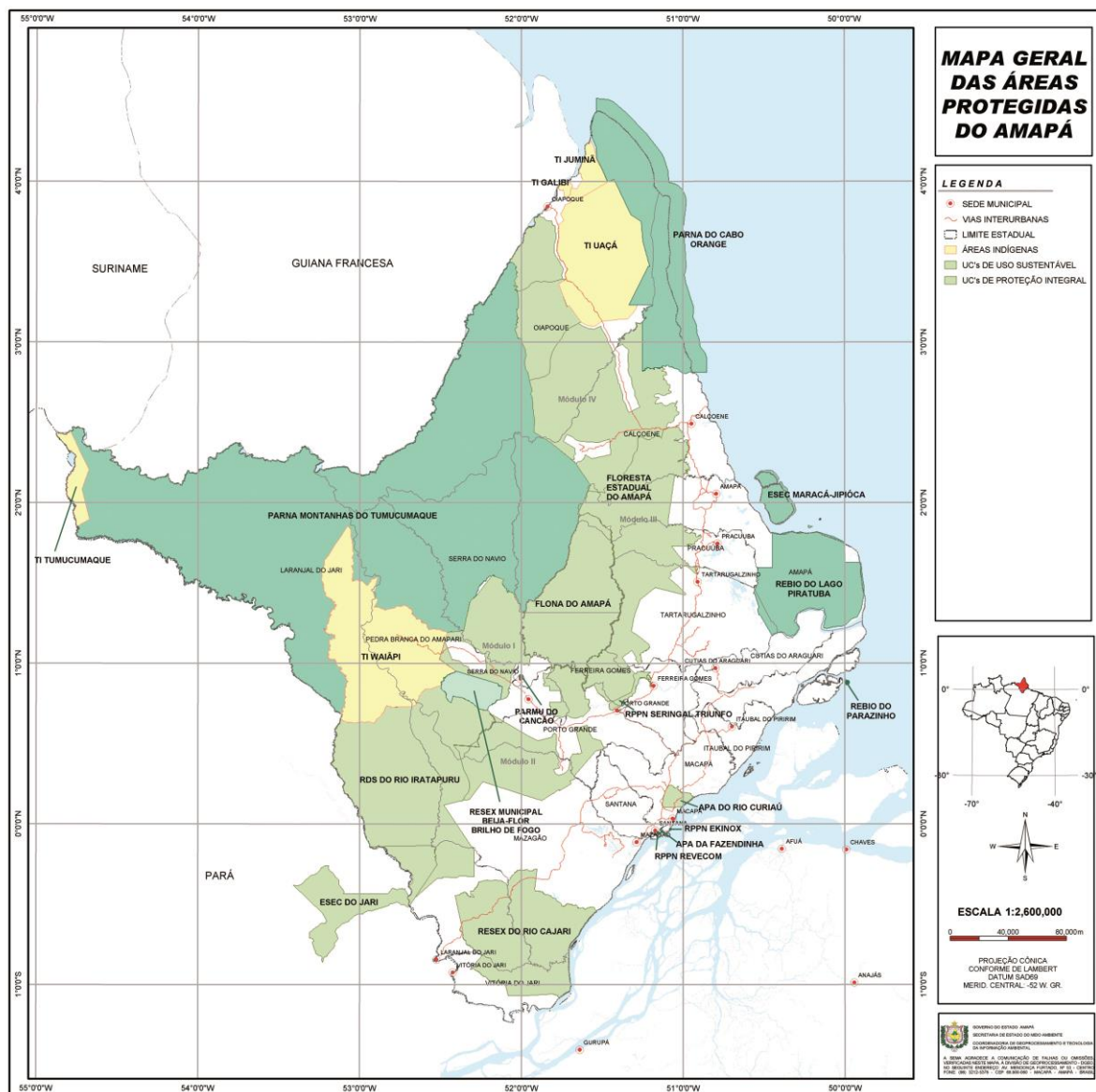


Figura 17. Mapa das Áreas Protegidas do Estado do Amapá

9. AÇÕES DE CONTINGÊNCIA

As ações de prevenção e combate a incêndios são realizadas na Reserva Biológica do Lago Piratuba desde 2001 e incluem: contratação e gerenciamento de brigadistas, atividades rotineiras de prevenção e ações de combate com o intuito de eliminar a ocorrência de incêndios no interior da unidade de conservação.

A seleção e o treinamento dos brigadistas são realizados anualmente e normalmente são contratados 24 (vinte e quatro) servidores temporários por um período de 6 (seis) meses.

As atividades rotineiras de prevenção incluem a presença física e vigilância, bem como a realização de rondas educativas ao longo de todo período de estiagem.

Na região existe uma boa oferta de pessoas qualificadas para ações de prevenção e combate a incêndios em razão do histórico de formação de brigadistas desde 2003. Parte

desse pessoal já atuou por mais de três temporadas na unidade de conservação e em várias operações de combate.

Os focos de calor são monitorados diariamente durante o período seco (agosto a dezembro) a fim de verificar com a maior rapidez possível a existência ou não de incêndios na região.

A confirmação de um foco de calor ou a identificação de incêndios durante as rondas ou por terceiros dá início a ação de combate pela equipe local sempre o mais breve possível. No entanto, é comum a necessidade de apoio de brigadistas de outras regiões (tanto do próprio ICMBio quanto do IBAMA), pois o tempo de deslocamento até o evento costuma ser muito grande e normalmente acessível apenas com apoio aéreo - de tal forma que os incêndios costumam atingir grandes proporções.

O tempo de resposta também é influenciado pela ausência de torres de observação, uma vez que a região é extremamente plana e não existem acidentes geográficos naturais que possibilitem uma boa visualização da área.

Em razão da prevalência da propagação subterrânea, tanto a detecção como o controle são difíceis e dispendiosos. Somam-se a essas características o fato da unidade de conservação não possuir acesso terrestre ou mesmo fluvial em toda sua extensão e a qualquer tempo, o que torna a operacionalização das ações de contingência muito singular.

A partir da detecção, são seguidas as orientações de acordo com o nível do acionamento do evento.

O acionamento Nível I envolve recursos da própria unidade de conservação e, quando necessário, de parceiros locais. É adotado no imediato momento da detecção. O comando simples no acionamento Nível I pode ser desempenhado pelo Chefe da Unidade de Conservação ou servidor designado (Gerente do Fogo, Chefe de Esquadrão ou brigadista com maior experiência), a depender do contexto da ação de contingência e da capacidade de resposta (Figura 18).

O acionamento Nível II envolve apoio e articulação de recursos estaduais ou regionais. No acionamento Nível II, é estabelecido um Comando Unificado constituído pelo Chefe da Unidade de Conservação ou servidor designado e representantes dos parceiros regionais. Há necessidade de dividir responsabilidades, sob uma cadeia de comando hierarquizada, no mínimo, com funções de planejamento, operações e logística (Figura 19).

O acionamento Nível III envolve a mobilização de instituições, estruturas e equipamentos nacionais. No acionamento Nível III, é estabelecido um Comando Unificado constituído por servidor designado pela Coordenação de Manejo Integrado do Fogo e representantes dos parceiros mobilizados. A cadeia de comando deverá ser formada de acordo com a complexidade que a situação exigir, podendo incluir operações terrestres, operações aéreas, logística de materiais, logística de pessoal, emergência médica, alimentação, finanças e comunicação. O acúmulo de funções deve ser evitado. Porém, quando não houver efetivo, representantes do Comando Unificado poderão assumir outras funções, devendo haver no mínimo três: planejamento, operações e logística (Figura 20).

Nos três níveis de acionamento, o Sistema de Comando de Incidentes (SCI) será proporcional ao contexto e a disponibilidade de pessoas envolvidas.

No caso específico, a necessidade de helicóptero é uma possibilidade em qualquer um dos níveis de acionamento. Portanto, não deve ser critério para seu estabelecimento, independentemente da origem do apoio aéreo.

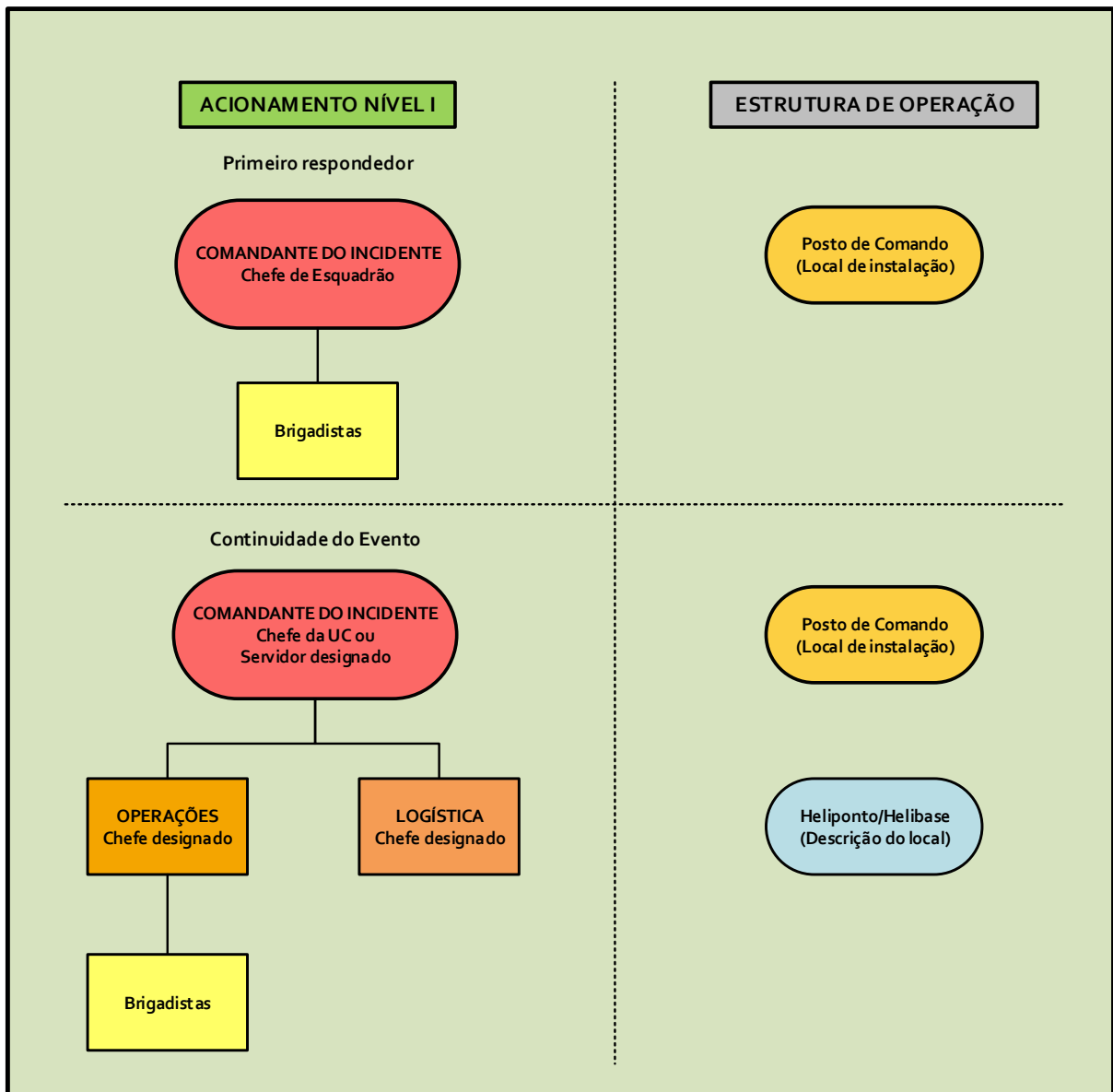


Figura 18. Estrutura organizacional no acionamento Nível I prevista na Reserva Biológica do Lago Piratuba

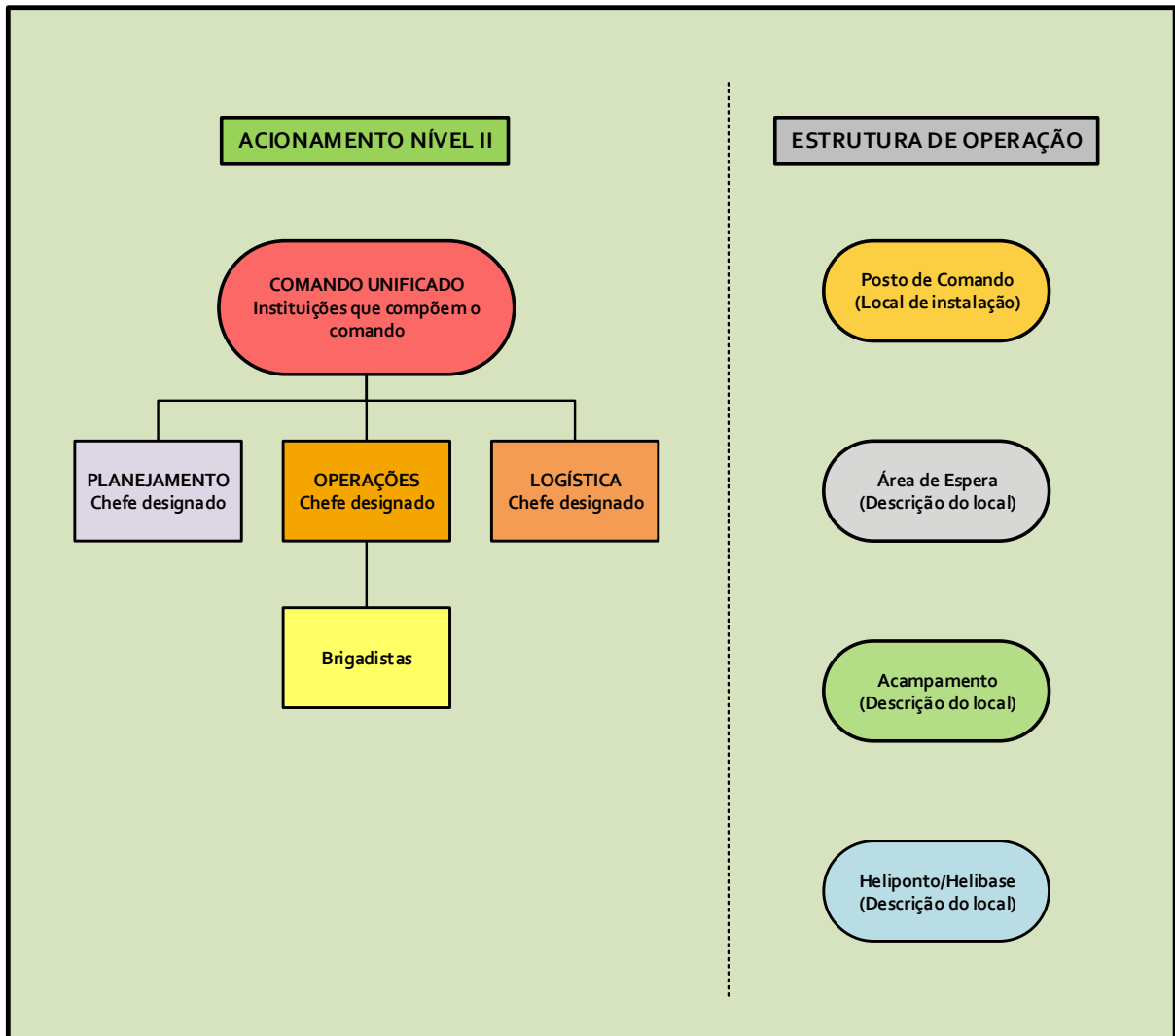


Figura 19. Estrutura organizacional no acionamento Nível II prevista na Reserva Biológica do Lago Piratuba

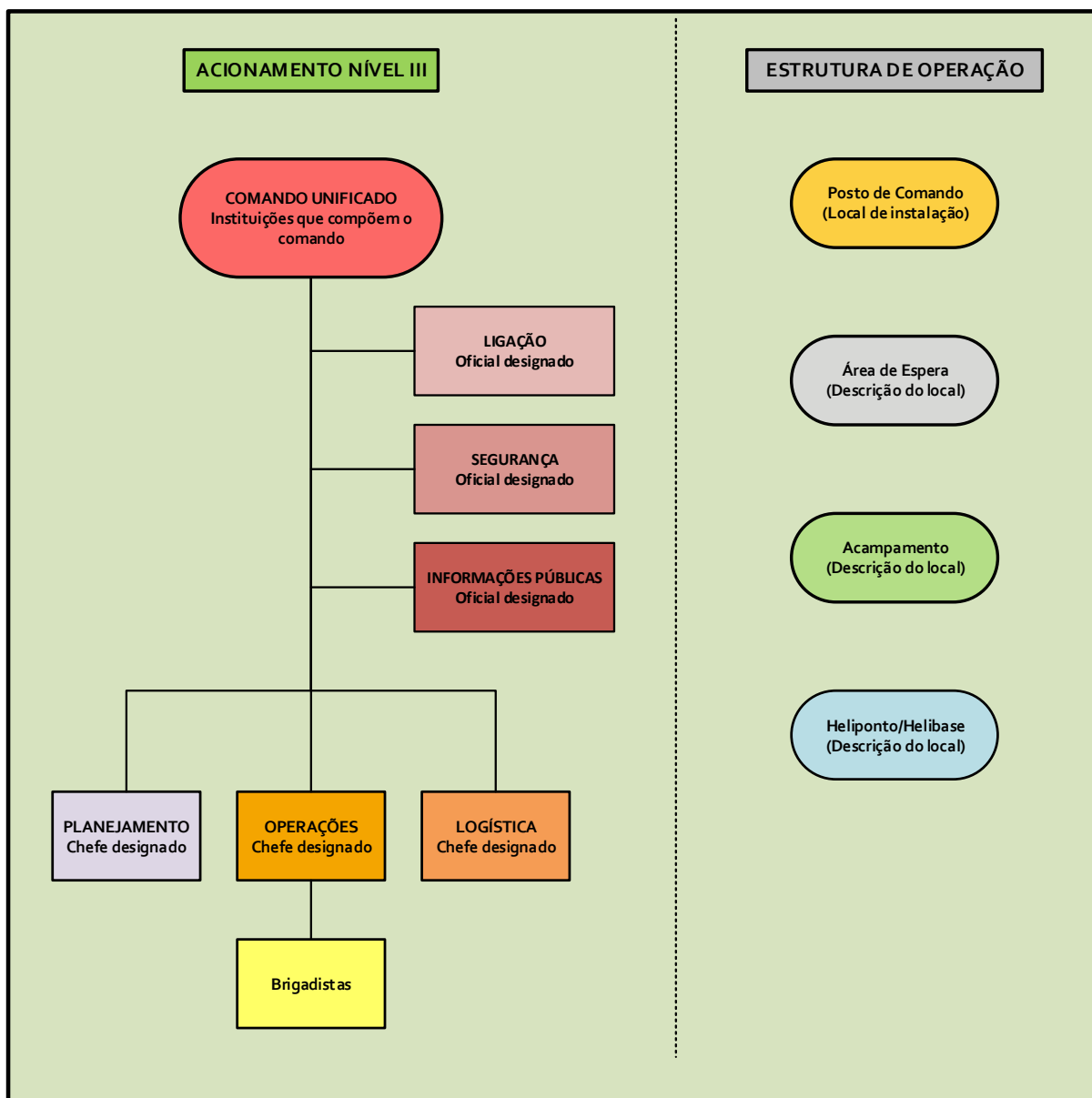


Figura 20. Estrutura organizacional no acionamento Nível III prevista na Reserva Biológica do Lago Piratuba

O controle desse tipo de incêndio é bastante complexo, sendo mais efetivo o combate indireto por meio da execução de linhas de controle (trincheiras) com a retirada de todo o material combustível até o solo mineral, de maneira a interromper a propagação ao longo do perímetro do fogo. As ações de combate são realizadas manualmente, apenas com o trabalho de brigadistas e bombeiros (Figura 21).

Em razão das características da vegetação e do método de combate, a execução manual das linhas de controle é muito lenta. Normalmente, são necessárias várias equipes: uma para roçar a vegetação, outra para retirar toda a vegetação e destocar as raízes, uma outra para delimitar a linha de controle na turfa e as duas últimas para remover a turfa (uma com enxada ou enxadeco e outra com a pá).

A unidade de conservação não dispõe de máquinas que possam ser utilizadas nas ações de combate a fim de acelerar ao menos alguma dessas etapas. Além disso, existe também uma dificuldade muito grande de acesso aos locais onde normalmente ocorrem os

incêndios, uma vez que durante a estiagem, os lagos e cursos d'água estão extremamente secos, sendo fundamental (com já dito) o apoio aéreo para este tipo de operação.



Figura 21. Caracterização dos incêndios subterrâneos e as ações de combate na Reserva Biológica do Lago Piratuba.

Apesar dos custos, na grande maioria dos casos, sem a utilização de helicópteros para transportar pessoas, ferramentas e suprimentos, bem como para analisar com mais propriedade o avanço das linhas de fogo, seria inviável realizar o trabalho.

A execução das linhas de controle subterrâneas (trincheiras) é bastante eficiente para controlar este tipo de incêndio, mas acaba por ocasionar impactos adversos. Apesar de não existirem estudos sobre o tempo necessário para o fechamento natural das trincheiras, as observações em campo demonstram dificuldade em se localizar as linhas de controle após alguns anos. No entanto, antes de fecharem, podem ser utilizadas por búfalos e se transformarem em canais artificiais (*valas*), provocando então alterações mais graves e de difícil recuperação.

Na operação de combate a incêndios de 2012, foram executados 30 km de linhas de controle durante 70 dias de trabalho ininterruptos e os recursos empregados apenas com as horas de helicóptero totalizaram montante superior a dois milhões e meio de reais⁷. Além disso, com a abertura de dezenas de milhares de hectares, a pecuária se estendeu progressivamente após os incêndios na região do Cinturão Lacustre Meridional contribuindo de forma expressiva para a colmatação do sistema lacustre.

Infraestrutura, equipamentos e serviços

A infraestrutura da Reserva Biológica do Lago Piratuba compreende basicamente quatro edificações, sendo duas em seu interior e duas no entorno, conforme descrição a seguir (Figura 22):

1. **Base do Tabaco:** localizada na região sul, no ponto de acesso ao Cinturão Lacustre Meridional a partir do rio Araguari. Foi a primeira edificação construída na Reserva Biológica do Lago Piratuba, em 1982, pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e já passou por várias reformas. Está localizada na margem esquerda do igarapé do Tabaco, nas proximidades de um curral de búfalos, em local bastante inadequado.
2. **Base da Extrema:** localizada no lago Comprido de Cima, no limite da unidade de conservação, no ponto de acesso ao Cinturão Lacustre Meridional a partir da Vila do Lago Novo, município de Tartarugalzinho. Inicialmente, foi planejada para funcionar apenas durante o período de estiagem a fim de possibilitar a lotação de um esquadrão de brigadistas. No entanto, devido à sua localização estratégica, passou a funcionar como uma instalação permanente. A Base da Extrema foi fundamental durante as ações de combate a incêndios de 2014 a 2016.
3. **Base Avançada do Sucuriçu:** localizada na Vila Sucuriçu, na região nordeste da unidade de conservação, nas proximidades do cabo Norte, em ponto de acesso ao Cinturão Lacustre Oriental. Foi instalada em 2012, a partir da compra de um imóvel pelo Ministério Público Federal por meio da execução de um Termo de Ajustamento de Conduta.
4. **Sede:** localizada na cidade de Cutias, principal ponto de acesso à Reserva Biológica do Lago Piratuba a partir do rio Araguari. Foi projetada e construída com recursos financeiros do Programa ARPA e inaugurada em 14/07/2011. A edificação é uma referência na utilização de tecnologias apropriadas para a região, por adotar a bioarquitetura e princípios da permacultura. Além de ser fundamental para possibilitar os deslocamentos; o transporte de materiais e equipamentos; e a presença institucional, a instalação costuma ser utilizada nas operações de combate a incêndios como Posto de Comando e Helibase. Após mais de 10 anos de construção, se encontra em bom estado de conservação.

⁷ Os valores informados referem-se apenas aos gastos custeados pelo IBAMA. Também foram utilizados helicópteros da Força Aérea Brasileira, mas apenas durante poucos dias.

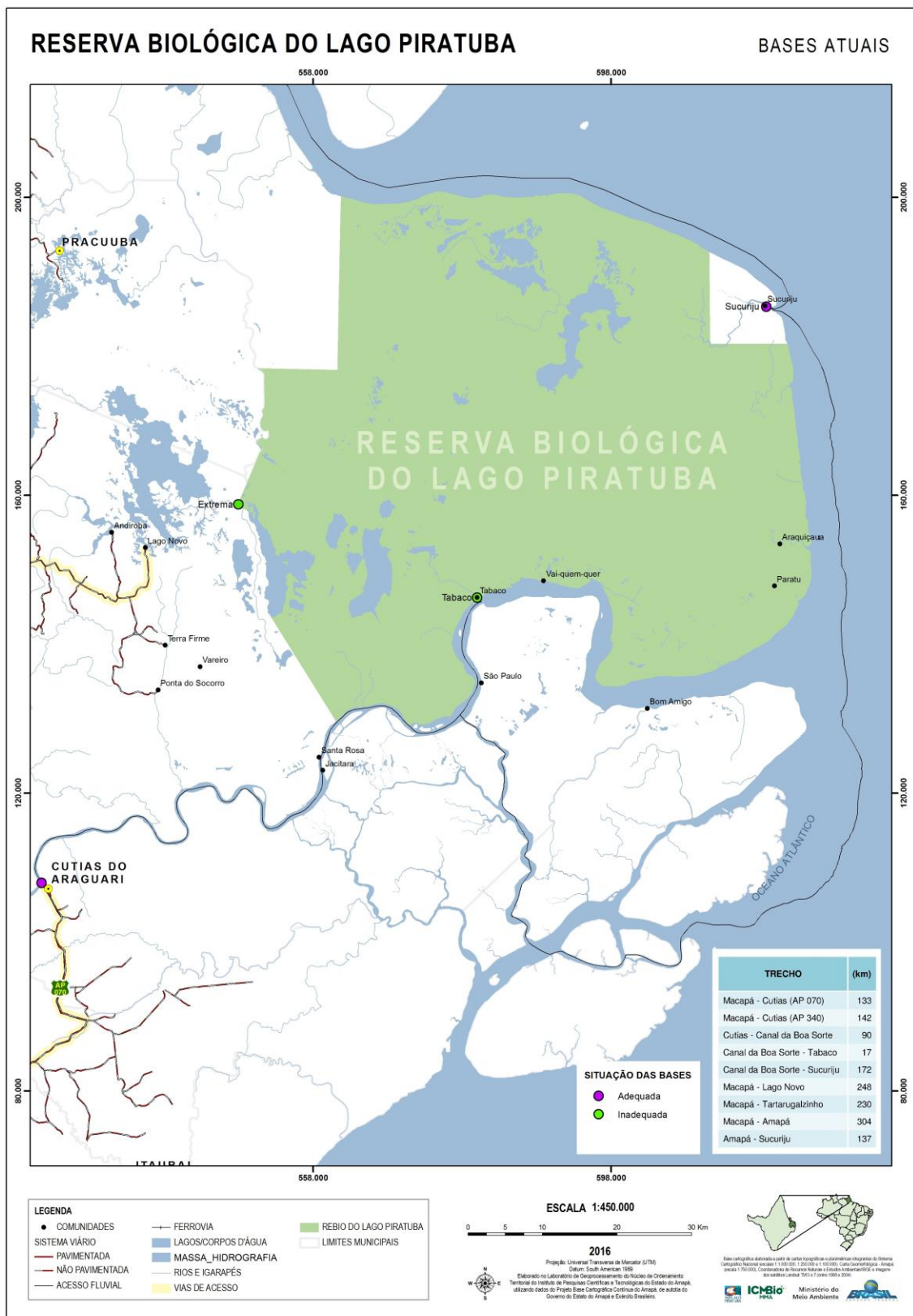


Figura 22. Bases da Reserva Biológica do Lago Piratuba

Nas edificações, com exceção da Sede, não existe fornecimento convencional de energia elétrica, de tal forma que a unidade conservação depende de geração própria. As Bases do Tabaco e Extrema dispõem de sistemas de geração de energia fotovoltaica que funcionam 24 horas por dia. São também utilizados grupos geradores movidos a diesel ou gasolina como forma complementar de geração de energia. Na Base Avançada do Sucuriçu, parte do fornecimento de energia elétrica advém do sistema de geração a diesel da Vila Sucuriçu (que funciona por cerca de 10 horas por dia). O restante do fornecimento ocorre por gerador próprio movido a diesel ou gasolina. Existe apenas um pequeno sistema fotovoltaico para funcionamento do *link* de internet.

Existem poucas vias de circulação no interior da reserva biológica, em razão das peculiaridades locais. Basicamente, a circulação ocorre no entorno, principalmente por via fluvial e marítima. As principais vias de circulação interna ocorrem nos Cinturões Lacustres Meridional (entre o Tabaco, a região da foz do paraná do lago Comprido de Cima e a Vila do Lago Novo) e Oriental (entre a Vila Sucuriçu e a região do Boiado, na costa norte).

Durante a estação seca, a circulação é naturalmente interrompida no Cinturão Lacustre Meridional, em razão do baixo nível de água e do processo avançado de colmatagem do sistema, impossibilitando muitas vezes a utilização até mesmo de motores do tipo rabeta.

A unidade de conservação dispõe apenas de uma linha telefônica (rede fixa) na Sede, em Cutias. Na Base Avançada do Sucuriçu também é possível instalar este serviço. No entanto, a instalação aguarda autorização da sede do Instituto Chico Mendes. Existem também *links* de acesso à internet, instalados na Sede, na Base do Tabaco e na Base Avançada do Sucuriçu que propiciam uma boa rede de comunicação. No entanto, o sistema de comunicação com as pessoas em campo é precário (deslocamentos, operações de combate a incêndios, operações de fiscalização, entre outros) - o que reforça a fragilidade da segurança no trabalho. Também não existe o serviço de telefonia do tipo *Voip*. E nem a disponibilidade do serviço de telefonia móvel na região da unidade de conservação, a não ser nas sedes municipais mais próximas (Cutias, Tartarugalzinho e Amapá).

A frota automotiva é composta basicamente por dois veículos do tipo 4x4, marca Mitsubishi, modelo L200, uma moto e um quadriciclo. Os demais veículos estão em processo de desfazimento. Apesar de sua localização e dos deslocamentos fluviais e marítimos, a unidade de conservação possui apenas embarcações de alumínio com motor de popa, sendo 7 voadeiras (apenas uma com 8 metros de comprimento e as demais com 5 a 6 metros) e 6 motores de popa (um 15 hp, um 25 hp e quatro 40 hp) para atender todas as bases e que muitas vezes não estão em condições de uso.

A reserva biológica possui equipamentos que viabilizam boa parte das atividades, os quais foram adquiridos, em sua maioria, pelo Programa ARPA. No entanto, não dispõe de embarcação de maior porte adequada às necessidades de gestão - o que incide diretamente na questão da saúde ocupacional, segurança e ergonomia.

Sendo uma unidade de conservação costeira, localizada na região do estuário dos rios Amazonas e Araguari, com influência de macromarés e pororocas, a falta de uma embarcação de médio porte apropriada força os servidores a realizar as atividades apenas com voadeiras, inclusive nos deslocamentos marítimos. Tal fragilidade já expôs a equipe a situações de perigo, à deriva no oceano e à perda de embarcações e motores de popa que foram a pique.

Para agravar ainda mais a situação, a grande maioria das voadeiras não é adequada para as condições de navegabilidade da região, com grandes ondas e variações de maré. Os cascos de alumínio possuem espessura inferior ao recomendado para a navegação marítima, sendo

necessária a substituição por embarcações de pelo menos 4mm e com bordas altas, a fim de evitar constantes manutenções.

Além disso, o número de motores de popa é absolutamente insuficiente para atender as demandas, sendo muito difícil o estabelecimento de manutenção preventiva. Quando os motores atingem as horas de uso necessárias para a realização das revisões, não há disponibilidade de equipamentos sobressalentes, sendo normalmente inexecutável parar determinadas atividades ou expor os funcionários a situações de riscos, sem qualquer meio de locomoção em casos de emergência. Outro agravante refere-se à baixa oferta de peças para manutenção a pronta entrega no Estado do Amapá e de serviços de manutenção de qualidade.

A falta de manutenção preventiva contribui para diminuição da vida útil dos motores de popa e ainda encarece muito os serviços, de tal forma que, em muitos casos, a compra de um equipamento novo é mais vantajosa do que o conserto.

A situação dos veículos automotivos também não é muito diferente. Os deslocamentos terrestres são realizados, em grande parte, por estradas não pavimentadas, em péssimas condições. Essa situação contribui para a diminuição da vida útil, ainda mais na ausência de manutenções preventivas. Da mesma forma que os motores de popa, o quantitativo insuficiente de veículos do tipo 4x4 inviabiliza as manutenções preventivas, aumentam os riscos de acidentes e diminuem a segurança no trabalho.

De modo geral, a Reserva Biológica do Lago Piratuba dispõe de equipamentos e ferramentas manuais para a realização das atividades do Manejo Integrado do Fogo. No entanto, é importante renovar e ampliar o quantitativo de alguns itens, como enxadas, pás e facões.

A maior necessidade é, sem dúvida, a aquisição de uma embarcação adequada para o transporte dos brigadistas durante as escalas de serviço e para apoio a todas as demais atividades de gestão, sejam operacionais ou finalísticas. A inexistência de embarcação de médio porte adequada às necessidades de gestão é um dos nós críticos da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

Para os deslocamentos costeiros que necessitam de agilidade, do transporte de poucos passageiros e pouca carga, seria ideal a aquisição de uma embarcação de casco de fibra com flutuadores (do tipo *Flexboat*). São ideais para a navegação no mar, muito estáveis e adequadas para águas rasas. Assim, apresentam muitas vantagens em relação aos cascos de alumínio convencionais. Tal aquisição tem sido incluída reiteradamente nos Planos de Contratação do Instituto Chico Mendes.

Outro gargalo é a comunicação em campo, sendo fundamental a aquisição de rádios tipo HT e a implantação de um sistema de rádio tipo VHF com repetidoras.

Pessoal (Servidores efetivos e temporários)

A equipe de brigadistas da Reserva Biológica do Lago Piratuba tem se mantido relativamente constante ao longo dos anos, embora o quantitativo de vagas para a contratação anual durante o período de estiagem (6 meses) varie de 21 a 28 - a depender de questões orçamentárias e financeiras.

Nos últimos anos, foi autorizada a contratação de 2 brigadistas pelo período de 24 meses. Apesar do baixo quantitativo para uma unidade de conservação com três áreas estratégicas de atuação em campo, foi de grande utilidade a existência de contratos ao longo de todo o ano

e que puderam contribuir não somente no período de maior ocorrência de incêndios, mas também nos períodos de organização das ações preventivas e de combate. Normalmente é autorizada a contratação de apenas 4 chefes de esquadrão, de modo que não é possível destinar chefes para todos os esquadrões em campo.

Até agosto de 2022, a unidade de conservação contava com apenas 2 servidores efetivos (uma analista ambiental e um técnico administrativo). Com o concurso público realizado em 2022, a equipe conta agora com dois analistas ambientais, uma técnica ambiental e um técnico administrativo.

Dentre os servidores efetivos, apenas a chefe da unidade de conservação possui experiência em atividades de manejo integrado do fogo, principalmente em contratação e gerenciamento de brigadistas e operações de combate a incêndios.

Em virtude da necessidade ininterrupta de trabalho na unidade de conservação, e considerando o fato de a Reserva Biológica do Lago Piratuba situar-se em área remota (com acesso exclusivamente fluvial/marítimo), bem como o longo tempo de deslocamento entre a unidade de conservação e os centros urbanos mais próximos e a inexistência de linhas regulares de transporte nesta região, torna-se fundamental a adoção de regime de trabalho na forma de escala - tanto para os servidores permanentes quanto temporários. Os brigadistas exercem jornada de trabalho em escala de revezamento de 15 dias de trabalho com 15 dias de folga (24 horas de plantão). Em razão do regime de escala, o efetivo de serviço fica sempre reduzido à metade.

No caso da Reserva Biológica do Lago Piratuba é indispensável o apoio operacional de operadores de embarcação experientes. No entanto, desde 2016 não há disponibilidade de contrato terceirizado de operador de embarcação. Mesmo com o efetivo atual de agentes temporários, é muito difícil conseguir a contratação de um piloto habilitado e experiente em navegação costeira. A ausência de operadores de embarcação nas bases de campo (Sucuriju, Tabaco e Extrema) pode ser considerada muito grave. Além de limitar o trabalho de forma extraordinária, em qualquer emergência o único meio de deslocamento é fluvial. Desde então, a unidade de conservação tem operado de forma precária, contado em alguns momentos com a contratação temporária de algum agente ambiental experiente e habilitado e em outros momentos com recursos do Programa ARPA para contratações eventuais de pilotos fluviais.

10. COMUNICAÇÃO

Em 2005, foi elaborado um Programa de Educação Ambiental para a Reserva Biológica do Lago Piratuba composto por: plano de ações educativas por faixa etária, *plano de relações públicas e divulgação* e plano de visitação. No entanto, não foi possível implementar o programa em razão do baixo efetivo da equipe e dos desafios de gestão existentes. Por isso, as ações específicas de sensibilização e educação ambiental não têm sido realizadas, a não ser quando integradas com outras atividades, como aquelas relacionadas à gestão participativa e gestão de conflitos.

Do mesmo modo, poucas atividades de divulgação e comunicação são realizadas. Trata-se de um campo de ação não priorizado, principalmente em razão de outras demandas mais urgentes. Contudo, vale destacar o processo participativo de criação da logomarca da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

O Plano de Relações Públicas e de Divulgação elaborado visa a divulgação e difusão dos principais temas e assuntos da unidade de conservação, bem como o estreitamento da relação

entre o Instituto Chico Mendes, grupos sociais locais e demais instituições locais, nacionais e internacionais para o estabelecimento de parcerias no enfrentamento dos desafios e demandas da reserva biológica. Tem como foco a divulgação das belezas naturais e valores ecológicos aliados ao modo de vida das populações da região e a difusão dos principais desafios enfrentados pelo Instituto Chico Mendes e pelas próprias comunidades. Desse modo, é interessante que as atividades propostas sejam planejadas e construídas de maneira participativa.

Além disso, o Programa de Educação Ambiental como um todo (onde está inserido o Plano de Relações Públicas e Divulgação) está centrado nos seguintes aspectos:

- conduzir as discussões para temáticas relacionadas ao cotidiano dos envolvidos;
- estimular as potencialidades dos indivíduos e possibilitar o direito de expressão de todos;
- fortalecer a autoestima dos grupos envolvidos, respeitando saberes populares;
- promover a integração e união do grupo e incentivar e estreitar as relações sem reforçar as hierarquias existentes;
- mobilizar os envolvidos de maneira que os grupos de menor expressão não fiquem à margem do processo;
- aproximar a fala do educador à dos participantes, através de formas de comunicação acessíveis;
- desmistificar a posição superior do educador;
- estimular e valorizar as discussões, sem perder de vista os objetivos do trabalho;
- estabelecer sequências de atividades que possibilitem uma maior participação dos envolvidos; e
- favorecer um clima de trabalho baseado em lealdade, confiança, respeito e espontaneidade.

Sem dúvida, o manejo integrado do fogo é um dos desafios de gestão da Reserva Biológica do Lago Piratuba e um dos temas de grande importância para ser abordado no Plano de Relações Públicas e Divulgação no âmbito das atividades propostas, a seguir relacionadas: criação da logomarca (já executada), boletins informativos, visitas institucionais, reuniões técnicas, malas diretas, sítio na *internet* e outras mídias sociais, material informativo, materiais educativos, eventos culturais e comemorativos, programa de rádio, entrevistas e programas de TV e eventos científicos.

Dentre os principais temas a serem tratados, se destacam a importância e fragilidade dos ambientes da Reserva Biológica do Lago Piratuba; o histórico de fogo na região; o padrão espacial e temporal dos incêndios; a forma de propagação do fogo; a extensão das áreas queimadas; a severidade dos impactos socioambientais dos incêndios; as causas e origens dos incêndios; e o uso controlado do fogo.

No que se refere a governança e estratégias de comunicação social, a principal instância de participação e de tomada de decisão na Reserva Biológica do Lago Piratuba é, seguramente, o Conselho Consultivo, em funcionamento regular desde 2007.

Desde sua criação, apenas em 2013 uma das reuniões ordinárias não foi realizada. No entanto, em razão da pandemia do novo coronavírus, as reuniões foram suspensas em 2020 e estão previstas para serem retomadas em 2023.

O Conselho Consultivo da Reserva Biológica do Lago Piratuba contribuiu muito para que as necessidades dos usuários fossem incorporadas aos processos relativos às atividades-fim da unidade de conservação, de forma a criar valor para as partes interessadas, bem como para a

discussão e encaminhamento de ações estratégicas. Além disso, sempre foi uma forma de estímulo ao controle social dos resultados institucionais.

11. GESTÃO DO CONHECIMENTO

A identificação das informações necessárias para a gestão e a tomada de decisão tem por base as reuniões de equipe, as interações com os usuários e a implementação de determinadas práticas de gestão.

As informações foram mais intensamente identificadas e organizadas por ocasião da elaboração do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, do planejamento estratégico e dos termos de compromisso e de ajustamento de conduta, bem como da identificação dos processos críticos.

Dentre as pesquisas prioritárias para as necessidades de manejo elencadas no Plano de Manejo, se destacam as seguintes no âmbito do manejo integrado do fogo:

Pesquisa 21. Impactos dos incêndios nos ecossistemas da reserva biológica, principalmente nas áreas de turfa e manguezais

Pesquisa 22. Estudos sobre acúmulo de metano nas turfas e redução de emissões de carbono por incêndios evitados

Além dessas pesquisas, existem questões chaves que precisam ser respondidas para propiciar mais robustez às decisões do manejo integrado do fogo:

1. Como ocorre o acúmulo de combustível nos diferentes ecossistemas (incluindo a taxa de formação das turfas) na ausência de fogo e após os incêndios?
2. Como ocorre o acúmulo de combustível nos diferentes ecossistemas (incluindo a taxa de formação das turfas) em áreas com e sem a presença de búfalos?
3. Onde estão as turfeiras (especialização) e quais suas características (estruturas física e química, inflamabilidade, profundidade, etc.)?
4. Como os diferentes ecossistemas se regeneram após os incêndios? Quais as estratégias para regeneração ou restauração das áreas impactadas?
5. Qual o impacto das estratégias de controle dos incêndios no ambiente (linhas de controle subterrâneas ou trincheiras) em áreas com e sem a presença de búfalos?
6. Qual a relação entre o fogo e as áreas de algodão-bravo e braquiária aquática?

Em 2022 foi iniciado o projeto "*Estoques de carbono e emissão de gases estufa em turfeiras tropicais do baixo Rio Amazonas*" na Reserva Biológica do Lago Piratuba. O objetivo da pesquisa é quantificar os estoques de carbono nas áreas de turfa na unidade de conservação, os fluxos de CO₂ e CH₄ em áreas degradadas e intactas, além de estimar o potencial de emissões associado às mudanças na cobertura e usos do solo. Os dados obtidos serão incorporados a um banco de dados global compilado pela *The Nature Conservancy* (Indonésia).

Trata-se da primeira pesquisa relativa ao manejo integrado do fogo e completamente alinhada com a Pesquisa 22 elencada no Plano de Manejo. Os resultados dessa investigação científica também poderão viabilizar a implementação de uma alternativa de sustentabilidade financeira para uma Unidade de Conservação de Proteção Integral através do pagamento de serviços ambientais pela redução das emissões de carbono em razão do acúmulo de metano nas turfas por incêndios evitados.

O progressivo aumento do conhecimento a cerca das turfeiras e dos impactos dos incêndios (incluindo os métodos de controle) são fundamentais para definir as estratégias de manejo integrado do fogo mais adequadas à conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba e sua região.

O histórico de incêndios, a severidade dos impactos (especialmente a queima das turfeiras), a fragilidade da área e a inexistência de pesquisas sobre os efeitos do fogo nos ecossistemas da Reserva Biológica do Lago Piratuba suscitam duas prioridades: evitar os incêndios e promover pesquisas voltadas para o manejo integrado do fogo.

A depender das respostas, a necessidade de buscar a eliminação de incêndios na unidade de conservação pode ser ou não reforçada. De todo modo, essas informações serão úteis em todos os aspectos do manejo integrado do fogo, incluindo a prevenção, o combate e até mesmo o uso do fogo.

Uma parte significativa da unidade de conservação está severamente ameaçada e impactada pela pecuária bubalina, alterações antrópicas na rede de drenagem e incêndios. Entretanto, muito pouco foi realizado no que se refere ao monitoramento e restauração de ambientes críticos.

Nesse sentido, o entendimento das relações entre incêndios, impactos da pecuária bubalina e alterações diversas no padrão natural da rede de drenagem e do acúmulo de água nos campos inundáveis e lagos é também de fundamental importância no manejo integrado do fogo e na recuperação e restauração de ecossistemas alterados.

Em razão das lacunas de conhecimento, as estratégias de gestão do fogo têm enfatizado a prevenção e o combate a incêndios, incluindo o uso controlado do fogo pelas populações tradicionais.

Um dos princípios de gestão da Reserva Biológica do Lago Piratuba é a adoção do manejo adaptativo e do método de gestão PDCA (*Plan, Do, Check, Action* – Planejar, Desenvolver, Checar e Agir corretivamente) que incorpora a ideia de monitoramento e avaliação constante das ações executadas e dos resultados alcançados.

Tendo em conta o princípio do manejo adaptativo, as práticas de gestão desenvolvidas incorporam os resultados das pesquisas e do monitoramento como parte fundamental do mecanismo de retroalimentação do planejamento das atividades e da implementação progressiva e gradual das estratégias de manejo desenhadas.

Nesse enfoque, o monitoramento e avaliação devem servir às necessidades da gestão da unidade de conservação, de maneira a contribuir com o aprendizado e integrar lições ao planejamento atual e futuro. Portanto, devem ser atividades rotineiras e iniciar em conjunto com a implementação do Plano de Manejo Integrado do Fogo.

Nesse sentido, é indispensável a coleta de informações durante as ações de combate, tais como: número de brigadistas, origem e evolução do fogo, velocidade de propagação, espacialização e tempo de abertura de linhas de controle, profundidade das turfas, georrefereciamento das áreas queimadas, entre outras. Essas informações primárias permitirão o monitoramento e avaliação das ações realizadas e poderão contribuir com as investigações de causa e origem dos incêndios.

Para fechar o ciclo do manejo adaptativo, o aprendizado deve ser compartilhado com as partes interessadas. Também envolve dar e receber retroalimentação e promover uma cultura de

aprendizagem. É importante fomentar a aprendizagem não somente no âmbito da implementação do Plano de Manejo Integrado do Fogo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, mas também no Instituto Chico Mendes.

12. CONSOLIDAÇÃO DO PLANEJAMENTO

Tendo por base o Plano de Manejo, foi definida a Visão de Futuro do Manejo Integrado do Fogo para um ciclo de planejamento de 5 anos (2023-2027) a fim de permitir também a conciliação com os planejamentos operativos bianuais do Programa ARPA e facilitar não só os esforços de planejamento, mas também a execução das estratégias propostas.

A visão de futuro está diretamente relacionada à capacidade de estabelecer um estado futuro desejado que dê coerência ao processo decisório. Inclui também a compreensão dos fatores externos que afetam a unidade de conservação com o objetivo de gerenciar seu impacto na sociedade.

VISÃO DE FUTURO DO MANEJO INTEGRADO DO FOGO

Proteger ambientes sensíveis ao fogo na Reserva Biológica do Lago Piratuba, como manguezais e turfeiras, por meio do monitoramento e recuperação da rede de drenagem no Cinturão Lacustre Meridional, da ampliação dos conhecimentos específicos sobre o fogo, da erradicação dos búfalos asselvajados, da gestão de conflitos e da consolidação territorial da unidade de conservação

Para alcançar a Visão de Futuro, foram definidos Objetivos Estratégicos do Manejo Integrado do Fogo nas cinco perspectivas do *Sistema Balanceado de Mensuração (Balanced Scorecard)*: **ambiente, sociedade/usuários, processos internos, inovação/aprendizado e recursos** que possuem relação de causa e efeito e uma lógica que deve traduzir a hipótese estratégica do planejamento (Figura 23).

Os Objetivos Estratégicos foram desdobrados em Estratégias, as quais levam em consideração a análise das ameaças sobre os alvos de conservação, a capacidade operacional da equipe gestora e as metas estabelecidas nos Programas de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

O desdobramento envolve não apenas as estratégias do Subprograma de Manejo Integrado do Fogo, mas também aquelas diretamente relacionadas à temática constantes nos demais Programas de Manejo.

O encadeamento entre as estratégias, objetivos estratégicos e resultados podem ser visualizados na Figura 24.

As estratégias, resultados, metas e indicadores necessários ao cumprimento dos objetivos estratégicos foram integrados dentro dos programas de manejo. Deste modo, os vários programas estão relacionados aos objetivos estratégicos que visam atender. As estratégias foram desdobradas em uma matriz de planejamento que relaciona os programas de manejo, objetivos estratégicos, resultados, metas, indicadores e um cronograma de execução (Ver matrizes de planejamento ao final do documento).



Figura 23. Mapa Estratégico ou Mapa do Caminho para a Reserva Biológica do Lago Piratuba alcançar a Visão de Futuro do Manejo Integrado do Fogo

DESDOBRAMENTO DOS OBJETIVOS ESTRATÉGICOS:

Detalhamento das Estratégias nas Perspectivas Ambiente, Usuários/Sociedade, Processos Internos, Aprendizado/Inovação e Recursos e por Programas de Manejo

ESTRATÉGIAS NA PERSPECTIVA AMBIENTE**OBJETIVO ESTRATÉGICO: Controlar a população de búfalos e os impactos críticos decorrentes**

A pecuária bubalina extensiva é a atividade responsável pela maioria dos impactos que levam a degradação dos ecossistemas na Reserva Biológica do Lago Piratuba e está intimamente relacionada com a ocorrência de incêndios na região.

Sem o controle dos búfalos, os impactos indubitavelmente aumentarão, comprometendo cada vez mais as possibilidades de restauração das áreas degradadas.

Para efetivar o controle da população de búfalos, a principal estratégia é a elaboração e implementação de acordo de convivência com os pecuaristas do interior, enquanto a regularização fundiária é paulatinamente realizada. O acordo deve focar na tolerância da atividade pecuária a níveis mínimos de impacto, com a condição de que os animais sejam cercados.

Também é especialmente importante erradicar os búfalos asselvajados da região noroeste da unidade de conservação, cuja captura ilegal com uso do fogo é uma das principais causas de incêndios na reserva biológica.

Para tanto, é fundamental o monitoramento periódico do tamanho e da densidade da população de búfalos a fim de orientar a proposta de erradicação dos búfalos asselvajados e a redução do rebanho dos pecuaristas no interior da unidade de conservação.

Em relação aos impactos críticos decorrentes da atividade pecuária vinculados ao manejo integrado do fogo, as estratégias se concentram em monitorar as alterações na rede de drenagem e recuperar *valas* e canais críticos.

As estratégias estabelecidas para o ciclo de planejamento 2023-2027 são: monitorar as alterações críticas na rede de drenagem; recuperar *valas* e canais críticos; monitorar o tamanho e a densidade da população de búfalos; erradicar população de búfalos asselvajados; e implementar acordo de convivência com os pecuaristas do interior.

Os resultados esperados para este objetivo estratégico são: diminuição dos impactos críticos ocasionados pela pecuária bubalina; diminuição da drenagem dos campos inundáveis; diminuição das alterações na rede de drenagem; e diminuição dos incêndios.

PROGRAMA DE CONHECIMENTO

Subprograma de Manejo para Conservação

Estratégias: Monitorar as alterações críticas na rede de drenagem e recuperar *valas* e canais críticos

Um dos mais graves impactos da pecuária bubalina nos campos inundáveis é a abertura de *valas* e as consequentes alterações na rede de drenagem.

Na Reserva Biológica do Lago Piratuba, as alterações na rede de drenagem estão concentradas ao longo do rio Araguari, principalmente na região das fazendas dos ocupantes não residentes. Essas alterações estão diretamente relacionadas com a diminuição do nível de água dos lagos e dos campos inundáveis e, por conseguinte, com o risco de incêndios.

A estratégia consiste na identificação e monitoramento das *valas* e canais com morfologia alterada. Para tanto, além de imagens de radar e satélite, serão necessárias expedições a campo.

Após a implementação do monitoramento das alterações críticas na rede de drenagem, deverá ser elaborado plano de recuperação de *valas* e canais críticos e iniciada sua implementação.

Este trabalho deverá ser realizado em parceria com o Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Amapá que possui bastante experiência e muitos anos de pesquisa na planície costeira.

PROGRAMA DE GESTÃO SOCIOAMBIENTAL

Subprograma Gestão de Conflitos

Estratégia: Monitorar o tamanho e a densidade da população de búfalos

O último monitoramento do tamanho e da densidade da população de búfalos na Reserva Biológica do Lago Piratuba foi realizado em 2017 em parceria com o Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Mamíferos Carnívoros (CENAP) e com apoio de helicóptero.

Após um intervalo de 5 anos, é fundamental a atualização das estimativas. Em razão do custo envolvido e das dificuldades do apoio aéreo de helicóptero, uma alternativa mais viável seria utilizar apoio aéreo de avião com asa alta.

Estratégia: Implementar acordo de convivência com os pecuaristas do interior

A elaboração de acordo de convivência com os pecuaristas do interior está diretamente relacionada com as ações de regularização fundiária e com os encaminhamentos dos processos administrativos instruídos e ações judiciais de reintegração de posse em curso.

De todo modo, é uma alternativa interessante para diminuir os impactos da pecuária bubalina no interior da unidade de conservação até a finalização dos procedimentos de regularização fundiária, os quais costumam demorar longos períodos.

Estratégia: Erradicar população de búfalos asselvajados

Tendo em conta que os termos de ajustamento de conduta com os pecuaristas do entorno se encontram em execução judicial pelo Ministério Público Federal e a retirada do gado asselvajado na região noroeste não foi concretizada, é fundamental promover uma estratégia de diminuição progressiva dessa população de búfalos até sua erradicação.

Para tanto, será elaborado plano de erradicação de búfalos asselvajados e iniciada sua implementação.

Este trabalho deverá ser realizado em parceria com a Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária (DIAGRO) em razão das implicações sanitárias relacionadas a pecuária no Estado do Amapá.

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Eliminar a ocorrência de grandes incêndios na reserva biológica

Os incêndios também têm um papel importante na degradação dos ecossistemas da Reserva Biológica do Lago Piratuba. Eles se originam principalmente da atividade de limpeza e ampliação das pastagens e, em muitos casos, começam no entorno e se alastram para o interior da unidade de conservação.

Tendo em conta o histórico das áreas queimadas e os impactos dos incêndios, espera-se eliminar a ocorrência de incêndios com área queimada superior a 1.500 hectares.

Para tanto, as estratégias estão focadas nas ações de prevenção, aprimoramento do sistema de detecção e combate e na realização de atividades de fiscalização relacionadas a ocorrências de incêndios no interior e entorno de 10 km.

As ações de prevenção consistem na contratação e gerenciamento de brigada de prevenção e combate a incêndios; realização de rondas em áreas críticas; e implementação de estratégias educativas de prevenção a incêndios em localidades críticas.

Em relação ao sistema de detecção e combate a incêndios, as ações compreendem a instalação de torres de observação; a diminuição do tempo-resposta, ou seja, a diminuição do tempo entre a detecção do incêndio e o início do combate, bem como a diminuição do tempo das operações de combate (por meio de pesquisas e testes com máquinas agrícolas); e a verificação dos alertas de focos de calor no interior e entorno de 10 km da reserva biológica.

No que se refere à fiscalização, deverão ser realizadas vistorias nos focos de calor no interior e entorno de 10 km da reserva biológica a fim realizar perícias para identificar a origem e causa dos incêndios e, sempre que possível, a autuação dos responsáveis.

Essas estratégias devem ser acompanhadas do estímulo à implementação de um Programa de Prevenção e Combate a Incêndios ou Manejo Integrado do Fogo no Estado do Amapá, uma vez a situação é muito grave, especialmente na região costeira. Além dos impactos ambientais (com destaque para a emissão de carbono), a grande quantidade de fumaça durante vários meses passa a ser também um caso de saúde pública e ainda dificulta a navegação em muitas regiões.

As estratégias estabelecidas para o ciclo de planejamento 2023-2027 são: contratar e gerenciar brigada de prevenção e combate a incêndios; realizar atividades rotineiras de prevenção a incêndios; implementar estratégias educativas de manejo integrado do fogo em localidades críticas; aprimorar sistema de detecção e combate a incêndios; e realizar atividades de fiscalização relacionadas a ocorrências de incêndios no interior e entorno de 10 km da reserva biológica.

O resultado esperado para este objetivo estratégico é a diminuição dos incêndios até a eliminação dos grandes incêndios na reserva biológica.

PROGRAMA DE PROTEÇÃO

Subprograma de Manejo Integrado do Fogo

Estratégia: Contratar e gerenciar brigada de prevenção e combate a incêndios

O quantitativo de vagas para a contratação anual de brigadistas costuma ser de 24 servidores temporários. No entanto, para atender as necessidades de gestão e de distribuição do pessoal em campo, o ideal seria a contratação de 28 servidores.

Os brigadistas são divididos em pontos estratégicos na região do rio Araguari (Base do Tabaco), na região do lago Comprido de Cima (Base da Extrema) e na região da costa leste (Base Avançada do Sucuriju) e exercem jornada de trabalho em escala de revezamento de 15 dias de trabalho com 15 dias de folga (24 horas de plantão).

Em razão da escala e da distribuição em campo, o quantitativo mais adequado deveria incluir a contratação de mais chefes de esquadrão e contratos de 24 meses.

A seleção é realizada nas comunidades do interior e entorno da reserva biológica, priorizando os residentes em áreas rurais, com experiência em uso de ferramentas agrícolas. A seleção segue as orientações constantes no Manual para Contratação de Brigadistas e o número de vagas para o curso costuma ser de 40 alunos.

Embora a região do *Macarry* também seja alvo de constantes incêndios, em razão da falta de infraestrutura, não há condições de manter um esquadrão de brigadistas nesta região.

Estratégia: Realizar atividades rotineiras de prevenção a incêndios

As atividades de prevenção possíveis de serem realizadas são aquelas de prevenção de risco (rondas, vigilância, atividades educativas), visto que não é viável a construção de aceiros (prevenção de perigo) - em razão da possibilidade de facilitar o acesso do gado bubalino às áreas interiores, bem como ocasionar a formação de *valas* pelos búfalos. Além do mais, os campos inundáveis só secam no início de outubro, permitindo o acesso a pé pelos brigadistas justamente no período de maior ocorrência de incêndios. Desse modo, o objetivo principal é evitar a ocorrência de incêndios no interior da reserva biológica.

A partir dos locais estratégicos de lotação dos brigadistas, são realizadas rondas sistemáticas ao longo do rio Araguari, no Cinturão Lacustre Meridional e na região costeira, incluindo o estuário colmatado do rio Araguari e a comunidade do Araquiçaua. No percurso, os brigadistas devem abordar os moradores, vaqueiros e demais pessoas presentes e informar sobre os

cuidados para evitar incêndios, a legislação ambiental e as medidas a serem tomadas caso algum incêndio seja identificado.

As rondas são realizadas há mais de 10 anos e o quantitativo por temporada depende da disponibilidade de combustíveis e lubrificantes e de motores de popa em boas condições. Nos anos de incêndios, as rondas são interrompidas em razão do emprego de todos os brigadistas nas ações de combate.

A realização das rondas coincide (por acaso ou não) com a diminuição progressiva dos incêndios com origem no interior da unidade de conservação. Além disso, é inegável a influência positiva da presença institucional na região e a diminuição do tempo-resposta na confirmação e localização de incêndios.

Durante as reuniões de avaliação dos termos de compromisso, nas reuniões do Conselho Consultivo e nos eventos comunitários, a temática sobre incêndios é abordada, informando sobre suas causas, características e consequências. A tática adotada visa a sensibilização dos grupos sociais locais e da sociedade em geral para a necessidade de se evitar os incêndios e buscar alternativas ao uso do fogo, além de criar ambiente favorável à elaboração de um efetivo Programa de Prevenção e Combate a Incêndios ou Manejo Integrado do Fogo em âmbito estadual.

Estratégia: Implementar estratégias educativas de manejo integrado do fogo em localidades críticas

As ações educativas com foco no manejo integrado do fogo serão planejadas e implementadas a partir do Programa de Educação Ambiental da Reserva Biológica do Lago Piratuba, elaborado em 2005 e que compreende ações educativas, de capacitação e extensão por faixa etária (adultos, jovens e crianças), priorizando as localidades com maior ocorrência de incêndios na região da unidade de conservação. Dentre elas, se destacam as comunidades da região da Terra Firme (Lago Novo, Andiroba, Terra Firme e Ponta do Socorro), Santa Rosa e Araquicaua, além das fazendas de bubalinocultura no interior da reserva biológica em processo de desocupação.

A definição das ações educativas, de capacitação e extensão e do cronograma em cada localidade deverá ser realizada pela equipe da reserva biológica em conjunto com as partes interessadas.

No contexto do Programa de Educação Ambiental, também serão planejadas e implementadas ações do Plano de Relações Públicas e Divulgação com foco no manejo integrado do fogo e igualmente em localidades críticas.

Esta estratégia pretende contribuir com a diminuição dos incêndios na região da unidade de conservação através do aumento da qualidade ambiental dos locais de moradia e do conhecimento sobre a reserva biológica pela população local.

Estratégia: Aprimorar sistema de detecção e combate a incêndios

DETECÇÃO

A detecção de um incêndio na Reserva Biológica do Lago Piratuba é uma das dificuldades encontradas para seu controle. Em geral, só é possível detectar um incêndio após alguns dias

de seu início. A detecção pelo sistema de monitoramento por satélite do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) não oferece a rapidez necessária, em razão da intensa cobertura de nuvens e propagação do fogo por via subterrânea.

Também as rondas, embora tenham importância na prevenção, não garantem a visualização do fogo, especialmente quando os incêndios ocorrem em áreas distantes das margens dos rios e lagos. Pela restrição orçamentária e financeira para aquisição de combustíveis e a baixa disponibilidade de motores de popa, não há possibilidade de realizar rondas diárias. A melhor estratégia para detectar o incêndio em seu início seria pela instalação de torres de observação nas Bases do Tabaco, Extrema e Sucuriçu com pelo menos 30 metros de altura, de forma a oferecer uma boa visualização e triangulação das áreas mais sujeitas a incêndios. Com os devidos equipamentos de observação (binóculos, goniômetro e rádio comunicador), o tempo de detecção de um incêndio pode reduzir para até 15 minutos após seu início.

Os incêndios também podem ser detectados por meio de sobrevoos de aeronaves de pequeno porte. No entanto, em razão do custo, normalmente é possível realizar apenas voos mensais no período mais crítico, ou seja, entre setembro e novembro.

RECONHECIMENTO DA ÁREA E PRIMEIRO ATAQUE

O tempo-resposta para o primeiro ataque é outro problema a ser enfrentado. O acesso ao local é a maior dificuldade, especialmente nas áreas mais interiores. Não se trata apenas da distância, mas também pelo fato de o solo lamoso e muitas vezes encharcado e da vegetação espinhosa ou fechada dificultar o deslocamento com equipamentos, ferramentas, água e alimentos.

O ideal é que o primeiro ataque ocorra simultaneamente ao reconhecimento de campo, após a detecção do incêndio. Entretanto, havendo dificuldade para o controle do incêndio, é imprescindível que se faça a comunicação imediata aos superiores, com detalhamento da situação, para que se possa buscar a alternativa mais adequada.

Com base nessas informações, será avaliado se o nível de acionamento será alterado, considerando o início do combate no Nível I. Em geral, nas áreas de maior dificuldade de acesso, o combate só pode ser realizado com uso de helicóptero a fim de proporcionar o transporte de equipamentos, suprimentos e pessoas, além de permitir uma melhor avaliação da situação e então a adequada definição das estratégias de combate. Quanto menor o tempo de acionamento da aeronave, maior a possibilidade de controle dos incêndios.

CONTROLE, EXTINÇÃO E PATRULHAMENTO

O controle do incêndio é o objetivo principal no caso de incêndios subterrâneos. A extinção é praticamente impossível, exceto quando há a completa queima dos combustíveis ou após vários dias de chuva intensa. A camada superior de turfa forma uma cobertura impermeável que dirige as águas das chuvas fracas para as drenagens superficiais e evaporação antes mesmo da infiltração. O calor gerado pela queima da turfa amplia essa evaporação e o pré-aquecimento dos combustíveis adjacentes.

As espécies arbóreas e de maior envergadura não queimam totalmente em primeiro momento. Suas raízes queimam e os troncos vão caindo sobre o solo queimado. Após alguns dias, com a perda de umidade, tornam-se combustível ideal para a requeima do local. O mesmo ocorre com as aningas, embaúbas e siriubeiras.

Essa situação faz com que haja a necessidade de redobrar os cuidados no patrulhamento. A requeima pode trazer mais dificuldades no controle do que a queima inicial, uma vez que todo o combustível agora se encontra seco e disperso próximo ao solo.

Na maioria das vezes, não é possível iniciar o combate pela cabeça do fogo. A concentração de fumaça se dá próximo ao solo, e o fogo avança rápido por via superficial e lentamente por via subterrânea, nos sentidos horizontal e vertical.

A construção das linhas de defesa exige a divisão das equipes em pelo menos duas funções: equipe de limpeza das trilhas; e equipe de construção das trincheiras.

Para a limpeza das trilhas é necessário utilizar brigadistas com boa capacidade de orientação em campo e no manuseio de facão. Dependendo da densidade da vegetação, pode-se utilizar de dois a seis brigadistas para essa função, em cada frente.

Uma trincheira adequada deve ter, preferencialmente, de 0,8 m a 1,0 m de largura, e a profundidade deve atingir o solo argiloso. Em alguns casos, a profundidade atinge 1,5 m, mas o mais comum é até 0,6 m. Para a construção das trincheiras, é possível utilizar um misto de método por rotação, progressivo funcional e até golpe único.

Em um método mais tradicional, onde haja tempo suficiente para o serviço, pode-se dividir em grupos de quatro brigadistas, cada grupo munido de um facão comprido, uma enxada e duas pás. Demarca-se a largura da linha com cortes laterais ao longo da trilha utilizando o facão, em seguida se fazem cortes transversais com a enxada para extrair blocos de turfa, que podem ser retirados com as pás ou com as mãos, tendo-se o cuidado de utilizar luvas. Cada grupo pode ficar responsável por abrir uma determinada extensão de trincheira (30 metros ou mais por grupo).

Caso o fogo esteja a pouca distância, e o risco de perda do serviço seja iminente, pode-se adotar o golpe único com a enxada, a cada passo, formando uma fila de três ou quatro brigadistas, distantes 3 metros um do outro, seguidos de outros brigadistas que removem a primeira camada de turfa. Repete-se a sequência tantas vezes quanto for necessário para se atingir o solo argiloso.

O tempo de construção das trincheiras é fundamental para se definir a distância da linha de controle em relação ao fogo. Onde há presença de aningas e embaúbas, o tempo se eleva por conta das raízes que dificultam o trabalho do brigadista. Portanto, a primeira trincheira deve ser construída em uma distância razoável, considerando o ritmo e forma do avanço do fogo, permitindo a aproximação do perímetro à medida em o trabalho evolui. Deve-se evitar, sempre que possível, seguir uma linha por dentro de aningais, mesmo que signifique sair da linha reta.

Experiências em incêndios anteriores mostraram que dois esquadrões (14 brigadistas) podem construir 200 metros de trincheira em áreas com turfa de mais de 1,5m de profundidade a 700 metros em áreas com turfa de 30 centímetros, num período de 8 horas de trabalho.

No momento do combate, o monitoramento da evolução do incêndio e do serviço de construção das linhas deve ser constante para que se possa alterar sua direção ou tomar as providências necessárias para evitar a passagem do fogo. Se houver helicóptero, o monitoramento aéreo é a melhor solução, utilizando GPS para marcação dos pontos extremos do perímetro do fogo e do trajeto da linha de defesa.

É necessário buscar novos mecanismos para a construção das trincheiras, por ser a fase mais demorada durante o combate. O uso de máquinas agrícolas deve ser experimentado, com as devidas adaptações para deslocamento no solo irregular e encharcado. O ganho de tempo e redução do desgaste físico dos brigadistas seriam as maiores vantagens. Em 2016, foi realizado um teste em campo com uma miniescavadeira de esteira durante uma operação de combate. A máquina foi transportada desmontada com apoio aéreo de helicóptero. Foi necessário contratar um mecânico (que permaneceu em campo) para desmontar e montar a máquina por duas vezes.

A miniescavadeira conseguiu realizar a abertura das linhas, mas foi necessário apoio dos brigadistas para avanço da máquina no terreno com utilização de pranchas de madeira. Foi muito trabalhoso montar e desmontar a máquina, de modo que o ideal seria o transporte de máquinas agrícolas montadas. A experiência foi interessante e promissora e, de fato, reduziu o desgaste dos brigadistas. No entanto, para um ganho efetivo seria necessário mais de uma máquina em campo.

Considerando a constante inovação de ferramentas e máquinas agrícolas, outras experiências devem ser planejadas, incluindo a busca de distintas possibilidades de máquinas e de tamanhos reduzidos e mais leves.

Estratégia: Realizar atividades de fiscalização relacionadas a ocorrência de incêndios no interior e entorno de 10 km da reserva biológica

O objetivo desta estratégia é vistoriar, sempre que possível, todos os focos de calor detectados pelo sistema de monitoramento do INPE no interior e entorno de 10 km da reserva biológica.

Além de possibilitar o aprofundamento do conhecimento sobre os acessos na região do entorno da unidade de conservação, as vistorias permitirão a realização de perícias e contribuirão para a identificação dos responsáveis pelos incêndios. Isso permitirá a aplicação das penalidades previstas em lei e a diminuição do risco de alastramento de incêndios originados no entorno para o interior da unidade de conservação.

Para tanto, as vistorias deverão ser realizadas por agentes de fiscalização (preferencialmente também peritos em incêndios florestais) acompanhados de brigadistas. Considerando a baixa disponibilidade peritos, é fundamental o estabelecimento de apoio de servidores de outras unidades de conservação e instituições, como IBAMA e Corpo de Bombeiros. Também é importante capacitar os servidores da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

Esta estratégia apresenta grande possibilidade de diminuir os incêndios na região da unidade de conservação em razão de provável aumento na responsabilização dos causadores de incêndios.

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Monitorar e restaurar ambientes críticos

As medidas de recuperação dos ecossistemas alterados na reserva biológica são atividades finalísticas de grande importância, em função dos vários impactos ocasionados em seu interior desde a sua criação.

Os esforços relacionados ao manejo integrado do fogo para o ciclo de planejamento 2023-2027 serão dirigidos ao impedimento da utilização das linhas de controle de combate a

incêndios pela população de búfalos a fim de evitar o agravamento das alterações na rede de drenagem.

O resultado esperado para este objetivo estratégico é a diminuição da drenagem dos campos inundáveis.

PROGRAMA DE CONHECIMENTO

Subprograma de Manejo para Conservação

Estratégia: Impedir a utilização das linhas de controle de combate a incêndios pela população de búfalos

A execução de linhas de controle subterrâneas (trincheiras) é muito eficiente, mas causa grande preocupação pela possibilidade de serem transformadas em *valas* pelos búfalos e posteriormente ocasionarem grandes modificações no padrão natural da rede de drenagem.

Desse modo, todas as linhas de controle devem ser espacializadas e monitoradas até sua completa regeneração. Deverá ser realizado também um esforço para resgatar a localização das linhas de controle executadas em ações de combate de anos anteriores e adotadas as medidas necessárias para impedir sua utilização pelos búfalos que circulam na região.

ESTRATÉGIAS NA PERSPECTIVA SOCIEDADE/USUÁRIOS

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Proteger os ecossistemas aquáticos e costeiros

As principais ameaças aos ecossistemas aquáticos e costeiros da Reserva Biológica do Lago Piratuba estão relacionadas à invasão de pescadores nos Cinturões Lacustres Meridional e Oriental, nos igarapés afluentes do rio Araguari e na região costeira, bem como de catadores de caranguejo ao longo da costa, especialmente da porção norte.

As estratégias de proteção aos ecossistemas aquáticos e costeiros estão centradas em três frentes de trabalho: ações de comando e controle; orientação educativa e gestão de conflitos; e estímulo ao desenvolvimento de atividades produtivas apropriadas.

Uma das causas de incêndios na reserva biológica é a retaliação às ações de fiscalização ambiental por pescadores. Nesse sentido, o esforço no ciclo de planejamento 2023-2027 deverá ser focado na aproximação e gestão de conflitos com as colônias de pescadores dos municípios de Tartarugalzinho, Amapá e Pracuúba.

Os resultados esperados para este objetivo estratégico são: diminuição da entrada irregular de pescadores na reserva biológica e da retaliação às ações de fiscalização.

PROGRAMA DE GESTÃO SOCIOAMBIENTAL**Subprograma Gestão de Conflitos****Estratégia: Gerenciar conflitos com as colônias de pescadores de Tartarugalzinho, Amapá e Pracuúba**

Os mais significativos e relevantes conflitos de pesca existentes na Reserva Biológica do Lago Piratuba foram estabelecidos com os pescadores das Colônias de Tartarugalzinho, Amapá e Pracuúba, em razão do acesso aos cinturões lacustres.

O gerenciamento desses conflitos terá início com a realização de reuniões com os presidentes destas Colônias de Pescadores e, posteriormente, uma série de encontros com os pescadores. A estratégia é de enfrentamento dos conflitos e busca conjunta por soluções. Para tanto, será importante o apoio de instâncias mediadoras, como o Ministério Público Federal.

ESTRATÉGIAS NA PERSPECTIVA PROCESSOS INTERNOS**OBJETIVO ESTRATÉGICO: Promover a consolidação territorial da reserva biológica**

A consolidação territorial da Reserva Biológica do Lago Piratuba é uma necessidade básica, uma questão de sobrevivência da unidade de conservação. Das muitas estratégias de conservação planejadas, esta é certamente a mais importante. Nenhuma das outras contribuirá tanto para a melhoria da viabilidade dos ecossistemas e mitigação de ameaças. Apesar dos custos não serem tão elevados, o desafio concentra-se no baixo apoio institucional para priorização do tratamento das questões fundiárias da unidade de conservação.

Nesse sentido, uma estratégia primordial é buscar apoio institucional para a priorização da urgente e fundamental regularização fundiária dos pecuaristas. Essa estratégia será acompanhada (ou mais precisamente precedida) da instrução dos processos de regularização fundiária de imóveis, a qual deve também ser realizada para os moradores do Tabaco, Vai-quem-quer e Araquiçaua.

A regularização fundiária deverá ser acompanhada da consolidação dos limites da unidade de conservação por meio da atualização do memorial descritivo em razão do processo de demarcação a ser revalidado e da ampla divulgação de seus limites.

Além disso, as estratégias de consolidação dos limites da reserva biológica também estão focadas na implementação de sinalização em pontos estratégicos com o intuito de divulgar os limites, orientar as pessoas e diminuir os acessos irregulares de pescadores e vaqueiros.

As estratégias estabelecidas para o ciclo de planejamento 2023-2027 são: buscar apoio institucional para priorização da regularização fundiária; instruir os processos de regularização fundiária; realizar a regularização fundiária dos imóveis dos pecuaristas com comprovação de boa-fé; e consolidar os limites da reserva biológica.

Os resultados esperados para este objetivo estratégico são: diminuição dos impactos críticos ocasionados pela pecuária bubalina e aumento do conhecimento dos limites da reserva biológica pela população local.

PROGRAMA DE APOIO À GESTÃO**Subprograma Consolidação Territorial****Estratégia: Buscar apoio institucional para priorização da regularização fundiária**

As ações de regularização fundiária são processos que dependem de grande atuação e envolvimento da Coordenação Geral de Consolidação Territorial, bem como da Procuradoria Jurídica.

Diante da sobrecarga de trabalho institucional em todos os níveis e da urgência da regularização fundiária da Reserva Biológica do Lago Piratuba, é fundamental o estabelecimento de uma agenda conjunta com a Coordenação Geral de Consolidação Territorial a fim de que a regularização fundiária dos pecuaristas (ocupantes não residentes) seja priorizada e executada no menor tempo possível.

Para isso, deverão ser estabelecidas alternativas para viabilizar os recursos orçamentários e financeiros necessários para o pagamento de eventuais indenizações, uma vez que a unidade de conservação não dispõe de recursos de compensação ambiental e este tipo de execução não pode ser realizada pelo Programa ARPA.

Estratégia: Instruir os processos de regularização fundiária

Boa parte dos processos de regularização fundiária dos pecuaristas foram instruídos. No ciclo de planejamento 2023-2027, é necessário realizar a conclusão da instrução processual dos imóveis dos pecuaristas, bem como dar início aos processos das populações tradicionais residentes.

A instauração dos processos e a realização das vistorias técnicas permitirão um maior controle das benfeitorias existentes e servirão como marco zero da caracterização dos imóveis tanto para fins de indenização quanto para possíveis ações de reassentamento ou demais medidas pertinentes.

Estratégia: Realizar a regularização fundiária dos imóveis dos pecuaristas com comprovação de boa-fé

A regularização fundiária dos imóveis dos pecuaristas (que perfazem o total de 12 ocupantes, tratando-se, a princípio, apenas de ocupações em terra pública) é fundamental para resolução do uso incompatível que ocorre ao longo do rio Araguari e representaria uma redução massiva da população de búfalos – considerada a maior ameaça à conservação da reserva biológica. Além disso, está intimamente relacionada com o alcance da Visão de Futuro da unidade de conservação.

No ciclo de planejamento 2023-2027, planeja-se a regularização fundiária de pelo menos 87,5% dos imóveis dos ocupantes não-residentes com comprovação de boa-fé. Após mais de 30 anos das últimas indenizações, esta estratégia é uma das poucas que podem dentro de um curto espaço de tempo conferir de fato uma possibilidade de conservação efetiva da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

Estratégia: Consolidar os limites da reserva biológica

No âmbito da consolidação dos limites, no ciclo de planejamento 2023-2027, a primeira ação planejada é instruir processo para averbação da matrícula da Reserva Biológica do Lago Piratuba em nome do Instituto Chico Mendes.

Com relação à demarcação, é necessário revalidar o processo iniciado em 2009 (não homologado) e atualizar o memorial descritivo da unidade de conservação. No entanto, será fundamental analisar a delimitação sul, ao longo do antigo estuário do rio Araguari. Anteriormente, se tratava de um limite natural: a margem esquerda do rio Araguari até sua foz. Como a foz foi colmatada, o limite natural descrito no decreto da unidade de conservação não existe mais, sendo necessária uma reavaliação dos limites nessa região de acordo com as modificações ocorridas.

A sinalização deve ser implementada em pontos estratégicos ao longo de todo o perímetro da unidade de conservação, incluindo o limite oeste (linha seca). A aquisição de placas de sinalização é uma atividade apoiada pelo Programa ARPA, de modo que possivelmente o quantitativo necessário poderá ser integralmente financiado com recursos dessa natureza.

Para a instalação da sinalização na região oeste da unidade de conservação (linha seca), será necessário elaborar planejamento específico, tendo em conta as dificuldades de acesso e permanência no local.

Ademais, as placas de sinalização e os marcos de demarcação deverão ser periodicamente monitorados e mantidos, tendo em conta a forte dinâmica de erosão e acresção na região, e a ação dos ventos oceânicos. Nesse sentido, a manutenção das placas e dos marcos na linha seca representará outro grande desafio, devendo ser planejada com precaução.

ESTRATÉGIAS NA PERSPECTIVA APRENDIZADO

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Promover pesquisas com foco no manejo integrado do fogo

O grande desafio no que se refere ao desenvolvimento de pesquisas concentra-se na necessidade de que as mesmas sejam conduzidas e, na grande maioria das vezes, financiadas por pesquisadores externos ao Instituto Chico Mendes, mas respondendo às necessidades de manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

Nesse sentido, as pesquisas prioritárias estão fundamentadas na necessidade de informação para deter ou reverter as ameaças mais severas e para melhorar as práticas e o manejo da reserva biológica e de seu entorno sob a perspectiva de um contexto socioambiental.

As estratégias para o desenvolvimento de pesquisas para o manejo integrado do fogo na reserva biológica estão centradas em duas linhas inter-relacionadas: divulgação e estabelecimento de parcerias para a realização de pesquisas prioritárias e no aprimoramento do processo de autorização e acompanhamento.

A gestão da reserva biológica deve preocupar-se ainda com a melhoria das relações com as instituições e pessoas dedicadas à pesquisa, como destaque para processos de autorização e acompanhamento, transferência de resultados das pesquisas para o manejo da unidade de conservação e nível de satisfação dos pesquisadores.

As estratégias estabelecidas para o ciclo de planejamento 2023-2027 são: divulgar as pesquisas prioritárias para o manejo integrado do fogo e estabelecer parcerias para a realização de pesquisas prioritárias.

O resultado esperado para este objetivo estratégico é o aumento do conhecimento do manejo integrado do fogo.

PROGRAMA DE CONHECIMENTO

Subprograma de Pesquisa

Estratégia: Divulgar as pesquisas prioritárias para o manejo integrado do fogo

A estratégia de divulgação, além de direcionar o foco para a realização das pesquisas prioritárias, deverá apresentar a unidade de conservação como um lugar atrativo para o desenvolvimento de pesquisas científicas, tendo em conta a diversidade biológica e paisagística e a oferta de condições mínimas de trabalho, tanto com relação à infraestrutura física quanto às relações institucionais. Além disso, deverá oferecer apoio logístico (transporte, acomodação, serviços de pilotagem etc.) sempre que possível e necessário.

Estratégia: Estabelecer parcerias para a realização de pesquisas prioritárias

O estabelecimento de parcerias para a realização de pesquisas prioritárias deverá ser promovido através do desenvolvimento de um programa de pesquisadores voluntários e da elaboração de convênios com instituições de pesquisa e universidades que possam realizar estudos com aporte próprio de recursos.

ESTRATÉGIAS NA PERSPECTIVA RECURSOS

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Consolidar a infraestrutura náutica de médio porte

Em razão da localização geográfica da Reserva Biológica do Lago Piratuba e das peculiaridades da navegação, a consolidação da infraestrutura náutica é uma estratégia de alta alavancagem em direção a outras também de alto impacto, com especial destaque para as atividades de manejo integrado do fogo, controle da população de búfalos e realização de pesquisas. Além disso, tem grande relação com o alcance da Visão de Futuro e com a excelência dos programas de manejo.

Considerando a necessidade de realização de deslocamentos fluviais e marítimos com duração de até duas marés, a existência de uma embarcação regional de médio porte e de uma embarcação inflável para deslocamentos mais rápidos impõe-se de modo absoluto - inclusive no que se refere à segurança das pessoas.

A estratégia estabelecida para o ciclo de planejamento 2023-2027 é adquirir embarcações apropriadas para o manejo integrado do fogo.

O resultado esperado para este objetivo estratégico é a existência de infraestrutura náutica adequada para responder aos desafios de gestão da reserva biológica.

PROGRAMA DE APOIO À GESTÃO**Subprograma Infraestrutura****Estratégia: Adquirir embarcações apropriadas para o manejo integrado do fogo**

O projeto naval para construção da embarcação regional de médio porte foi contratado com recursos do Programa ARPA e necessita apenas de atualização do orçamento a fim de subsidiar os trâmites necessários para construção.

Trata-se da construção de uma embarcação de médio porte (cerca de 20 metros de comprimento), com adequação das tecnologias de construção local e nacional através da combinação de materiais metálicos (aço para o casco, melhor para as adversidades ambientais) e não metálicos (madeira para superestrutura, melhor para conforto) e forma hidrodinâmica de casco que possua estabilidade adequada em águas agitadas da faixa litorânea da costa (bicasco) e produza mínimo de ondas ao navegar em águas tranquilas (rios e canais interiores evitando agressão às margens). Nos sistemas de propulsão e de geração de energia elétrica de bordo, combina o uso de combustíveis fósseis (óleo diesel) e combustíveis renováveis (biodiesel) ou reciclados (restos de óleo de cozinha), energia eólica (vela) e solar (geração de energia elétrica). Na parte de habitação, busca adequação de instalações e métodos de redução de impacto ambiental quanto aos resíduos sólidos e efluentes.

Além de coerente com a Visão de Futuro da unidade de conservação, a embarcação possibilitará outra dinâmica ao manejo integrado do fogo, desde a realização das ações de apoio, como transporte de combustíveis e materiais diversos para as bases, até aquelas de grande importância finalística, como operações de combate a incêndios, pesquisas científicas, reuniões do Conselho Consultivo, atividades educativas, entre outras.

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Consolidar a disponibilidade de combustíveis e a manutenção de veículos e motores de popa

Em razão das características de acesso e deslocamento no interior e entorno da reserva biológica, um dos principais processos críticos identificados refere-se à disponibilidade de combustíveis e lubrificantes, uma vez que para manter as atividades de gestão da unidade de conservação é necessário um significativo aporte, especialmente de gasolina.

Dessa forma, o aumento da disponibilidade de combustíveis é fundamental para a implantação das estratégias desenhadas, uma vez que as cotas mensais estão muito aquém das necessidades de gestão da Reserva Biológica do Lago Piratuba.

Outro processo crítico refere-se à manutenção de motores de popa. A manutenção realizada deve passar de corretiva para preventiva e, para isso, três ações precisam ser desenvolvidas:

- ◆ Aumento da quantidade de motores de popa;
- ◆ Acompanhamento das horas de utilização dos motores de popa e cumprimento do calendário de manutenção periódica; e
- ◆ Aumento do padrão de qualidade dos serviços de manutenção.

Além disso, estas estratégias também possuem elevada capacidade de alavancagem de outras de alto impacto, além do manejo integrado do fogo.

As estratégias estabelecidas para o ciclo de planejamento 2023-2027 são: adquirir frota adequada de veículos e motores de popa e aumentar a disponibilidade de combustíveis.

O resultado esperado para este objetivo estratégico é o aumento da qualidade de gestão da reserva biológica.

PROGRAMA DE APOIO À GESTÃO

Subprograma Logística e Manutenção

Estratégia: Adquirir frota adequada de veículos e motores de popa

No que se refere à frota de veículos 4x4, são necessários pelo menos dois veículos em condições de uso. Para tanto, é essencial a aquisição de ao menos um veículo 4x4 novo.

A frota atual de motores de popa é composta por 6 unidades de diferentes potências e utilidades, divididos entre três bases de campo. Conforme mencionado, é fundamental a aquisição de mais motores de popa.

Sem um quantitativo adequado e considerando a necessidade de utilização ininterrupta e as distâncias dos serviços de manutenção, não há possibilidade de transformar a manutenção corretiva em preventiva.

Estratégia: Aumentar a disponibilidade de combustíveis

As cotas mensais de abastecimento das unidades de conservação foram estabelecidas em valores monetários e não em litros. Entretanto, com o crescente aumento do preço dos combustíveis e lubrificantes, os valores disponíveis se tornaram desatualizados e cada vez mais insuficientes para atender as demandas do dia a dia.

Na Reserva Biológica do Lago Piratuba, em razão das distâncias e dos acessos fluviais e marítimos, é necessária uma grande quantidade de combustível (especialmente gasolina para os motores de popa) e lubrificantes (principalmente óleo náutico). Além do mais, no período de estiagem, a necessidade de utilização de combustíveis aumenta consideravelmente, pois são realizadas as rondas de prevenção a incêndios. Dessa forma, é fundamental um considerável aumento dos valores atuais.

AVALIAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS

Com base no *Planejamento para Conservação de Áreas*, foi realizada uma Avaliação das Estratégias a fim de verificar a pertinência de cada uma para o alcance dos Objetivos Estratégicos (Tabela 9). Este processo de qualificação tem por base os benefícios, a factibilidade e os custos das estratégias e varia de *muito alta a baixa*.

Essa classificação permite a gestão da reserva biológica avaliar as estratégias de maior impacto no alcance dos resultados, em caso de necessidade de priorização de ações.

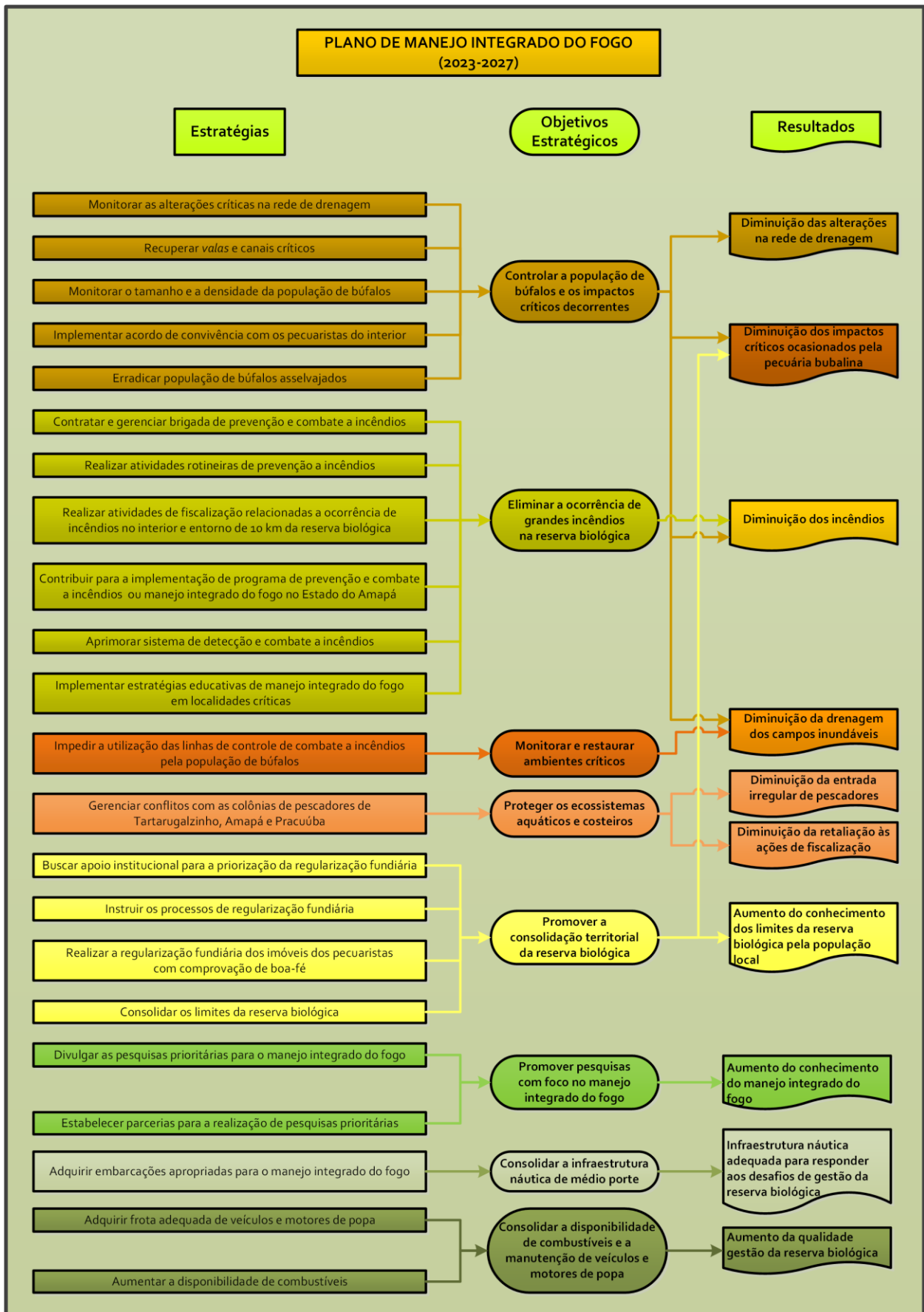


Figura 24. Encadeamento entre estratégias, objetivos estratégicos e resultados do Plano de Manejo Integrado do Fogo da Reserva Biológica do Lago Piratuba (ciclo de planejamento 2023-2027)

Tabela 9. Classificação das estratégias

PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	ESTRATÉGIA	CLASSIFICAÇÃO
AMBIENTE	Controlar a população de búfalos e os impactos críticos decorrentes	Monitorar as alterações críticas na rede de drenagem	MUITO ALTA
		Recuperar <i>valas</i> e canais críticos	MUITO ALTA
		Monitorar o tamanho e a densidade da população de búfalos	MUITO ALTA
		Implementar acordo de convivência com os pecuaristas do interior	MUITO ALTA
		Erradicar população de búfalos asselvajados	MUITO ALTA
	Eliminar a ocorrência de grandes incêndios na reserva biológica	Contratar e gerenciar brigada de prevenção e combate a incêndios	MUITO ALTA
		Realizar atividades rotineiras de prevenção a incêndios	MUITO ALTA
		Realizar atividades de fiscalização relacionadas a ocorrência de incêndios no interior e entorno de 10 km da reserva biológica	MUITO ALTA
		Contribuir para a implementação de programa de prevenção e combate a incêndios ou manejo integrado do fogo no Estado do Amapá	MUITO ALTA
		Aprimorar sistema de detecção e combate a incêndios	ALTA
	Implementar estratégias educativas de manejo integrado do fogo em localidades críticas	ALTA	
	Monitorar e restaurar ambientes críticos	Impedir a utilização das linhas de controle de combate a incêndios pela população de búfalos	MUITO ALTA
SOCIEDADE USUÁRIOS	Proteger os ecossistemas aquáticos e costeiros	Gerenciar conflitos com as colônias de pescadores de Tartarugalzinho, Amapá e Pracuúba	ALTA
PROCESSOS INTERNOS	Promover a consolidação territorial da reserva biológica	Buscar apoio institucional para a priorização da regularização fundiária	MUITO ALTA
		Instruir os processos de regularização fundiária	MUITO ALTA
		Realizar a regularização fundiária dos imóveis dos pecuaristas com comprovação de boa-fé	MUITO ALTA
		Consolidar os limites da reserva biológica	MUITO ALTA
INOVAÇÃO APRENDIZADO	Promover pesquisas com foco no manejo integrado do fogo	Divulgar as pesquisas prioritárias para o manejo integrado do fogo	MÉDIA
		Estabelecer parcerias para a realização de pesquisas prioritárias	MÉDIA
RECURSOS	Consolidar a infraestrutura náutica de médio porte	Adquirir embarcações apropriadas para o manejo integrado do fogo	MUITO ALTA
	Consolidar a disponibilidade de combustíveis e a manutenção de veículos e motores de popa	Adquirir frota adequada de veículos e motores de popa	ALTA
		Aumentar a disponibilidade de combustíveis	ALTA

MATRIZ DE PLANEJAMENTO

PROGRAMA: CONHECIMENTO						
DESCRIÇÃO: Proporcionar subsídios para conservação e manejo dos recursos naturais com base em estudos, pesquisas científicas e monitoramento ambiental e para promoção da restauração ambiental, evolução natural dos ecossistemas e manutenção da biodiversidade da Reserva Biológica do Lago Piratuba.						
SUBPROGRAMA: MANEJO PARA CONSERVAÇÃO						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Controlar a população de búfalos e os impactos críticos decorrentes						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
◆ Diminuição da drenagem dos campos inundáveis	% de <i>valas</i> e canais críticos recuperados	NA	NA	NA	NA	10%
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Monitorar as alterações críticas na rede de drenagem	% dos campos inundáveis críticos com nível de água monitorado	NA	NA	25% dos lagos e campos inundáveis críticos com nível de água monitorado	50% dos lagos e campos inundáveis críticos com nível de água monitorado	55% dos lagos e campos inundáveis críticos com nível de água monitorado
	% das <i>valas</i> e canais críticos com morfologia monitorada	25% das <i>valas</i> e canais críticos com morfologia monitorada	50% das <i>valas</i> e canais críticos com morfologia monitorada	75% das <i>valas</i> e canais críticos com morfologia monitorada	100% das <i>valas</i> e canais críticos com morfologia monitorada	100% das <i>valas</i> e canais críticos com morfologia monitorada
Recuperar <i>valas</i> e canais críticos	Plano de recuperação de <i>valas</i> e canais críticos	NA	NA	NA	Plano de recuperação de <i>valas</i> e canais críticos elaborado	Plano de recuperação de <i>valas</i> e canais críticos em implementação

PROGRAMA: GESTÃO SOCIOAMBIENTAL						
DESCRIÇÃO: Promover a gestão participativa da Reserva Biológica do Lago Piratuba, gerenciar conflitos e realizar ações para subsidiar o desenvolvimento apropriado da região com o objetivo de proteger a unidade de conservação dos impactos ambientais ocorridos em seu interior e entorno e minimizar os impactos sociais adversos decorrentes de sua criação.						
SUBPROGRAMA: GESTÃO DE CONFLITOS						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Controlar a população de búfalos e os impactos críticos decorrentes						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
◆ Diminuição dos impactos críticos ocasionados pela pecuária bubalina	Área dos pecuaristas do interior da reserva biológica impactada por búfalos	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento
	Área da reserva biológica impactada por búfalos dos pecuaristas do entorno	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento
◆ Diminuição dos incêndios	Área atingida por incêndios no interior da reserva biológica para limpeza ou ampliação de pastagens	2.000 hectares	1.500 hectares	1.250 hectares	1.000 hectares	750 hectares
	Área atingida por incêndios no interior da reserva biológica para captura de gado	3.000 hectares	2.500 hectares	2.250 hectares	2.000 hectares	750 hectares
◆ Diminuição das alterações na rede de drenagem	Área dos pecuaristas do interior da reserva biológica ocupada por búfalos	Redução de 25%	Redução de 50%	Redução de 62,5%	Redução de 75%	Redução de 87,5%

	Área da reserva biológica ocupada por búfalos dos pecuaristas do entorno	Acompanhamento	Acompanhamento	Redução de 10%	Redução de 20%	Redução de 25%
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Monitorar o tamanho e a densidade da população de búfalos	Tamanho da população de búfalos	População de búfalos monitorada	NA	NA	NA	População de búfalos monitorada
	Densidade da população de búfalos	População de búfalos com densidade estimada	NA	NA	NA	População de búfalos com densidade estimada
Erradicar população de búfalos asselvajados	Plano de Erradicação de Búfalos Asselvajados	Plano de Erradição de Búfalos Asselvajados elaborado e aprovado	Plano de Erradição de Búfalos Asselvajados em implementação	Plano de Erradição de Búfalos Asselvajados em implementação	Plano de Erradição de Búfalos Asselvajados em implementação	Plano de Erradição de Búfalos Asselvajados em implementação
	% dos búfalos asselvajados retirados da reserva biológica	NA	25%	37,5%	50%	62,5%
Implementar acordo de convivência com os pecuaristas do interior	Acordo de Convivência	Acordo de Convivência elaborado com os pecuaristas do interior	Acordo de Convivência com os pecuaristas do interior assinado e em implementação	Acordo de Convivência com os pecuaristas do interior assinado e em implementação	Acordo de Convivência com os pecuaristas do interior assinado e em implementação	Acordo de Convivência com os pecuaristas do interior assinado e em implementação
	% de construção de cercas em áreas estratégicas	NA	Construção de 25% das cercas em áreas estratégicas na região do Araguari	Construção de 40% das cercas em áreas estratégicas na região do Araguari	Construção de 50% das cercas em áreas estratégicas na região do Araguari	Construção de 75% das cercas em áreas estratégicas na região do Araguari
	% de redução dos búfalos	15%	30%	45%	60%	80%

PROGRAMA: PROTEÇÃO						
DESCRIÇÃO: Proteger os alvos de conservação da Reserva Biológica do Lago Piratuba.						
SUBPROGRAMA: Manejo Integrado do Fogo						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Eliminar a ocorrência de grandes incêndios na reserva biológica						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
◆ Diminuição dos incêndios	Número de incêndios no interior da reserva biológica	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento
	Área atingida por incêndios no interior da reserva biológica	Acompanhamento	Até 5.000 hectares	Até 4.250 hectares	Até 3.500 hectares	Até 2.875 hectares
	Número de alertas de focos de calor no interior e entorno de 10 km da reserva biológica	10% de redução em relação ao ano anterior	20% de redução em relação ao ano anterior	20% de redução em relação ao ano anterior	20% de redução em relação ao ano anterior	20% de redução em relação ao ano anterior
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Contratar e gerenciar brigada de prevenção e combate a incêndios	Número de brigadistas contratados	100% de contratação das vagas autorizadas	100% de contratação das vagas autorizadas	100% de contratação das vagas autorizadas	100% de contratação das vagas autorizadas	100% de contratação das vagas autorizadas
	Número de reuniões com os brigadistas	3	3	3	3	3
Realizar atividades rotineiras de prevenção a incêndios	Número de rondas de prevenção realizadas no período crítico	45	50	53	55	58

Implementar estratégias educativas de manejo integrado do fogo em localidades críticas	Estratégias educativas	NA	NA	Estratégias educativas elaboradas e em implementação	Estratégias educativas elaboradas e em implementação	Estratégias educativas elaboradas e em implementação
	Número de eventos de educação ambiental em localidades críticas	NA	NA	02 eventos educativos em localidades críticas	02 eventos educativos em localidades críticas	02 eventos educativos em localidades críticas
	Número de eventos ou instrumentos de divulgação	NA	NA	01 evento ou instrumento de divulgação	01 evento ou instrumento de divulgação	01 evento ou instrumento de divulgação
	Presença de participantes nos eventos de educação ambiental	NA	NA	70% do público alvo	70% do público alvo	70% do público alvo
	Nível de satisfação dos participantes nos eventos de educação ambiental	NA	NA	70% de satisfação com relação aos eventos de educação ambiental	70% de satisfação com relação aos eventos de educação ambiental	70% de satisfação com relação aos eventos de educação ambiental
Aprimorar sistema de detecção e combate a incêndios	Número de torres instaladas	NA	NA	01 torre	01 torre	01 torre
	% de alertas de focos de calor verificados na reserva biológica	100%	100%	100%	100%	100%
	Número de sobrevoos	1 por mês no período de setembro a novembro	1 por mês no período de setembro a novembro	2 por mês no período de setembro a novembro	2 por mês no período de setembro a novembro	2 por mês no período de setembro a novembro
	Abertura de linhas de controle com máquinas agrícolas	NA	1 teste com pelo menos 1 máquina agrícola	1 teste com pelo menos 1 máquina agrícola	1 teste com pelo menos 2 máquinas agrícolas	Aquisição ou contrato de aluguel de máquinas agrícolas
	% de incêndios combatidos no interior da reserva biológica	75%	80%	83%	85%	88%

	Tempo decorrido entre a confirmação do incêndio e início do primeiro combate em locais com acesso sem necessidade de apoio aéreo	Até 7 horas	Até 6 horas	Até 5,5 horas	Até 5 horas	Até 4,5 horas
Realizar atividades de fiscalização relacionadas a ocorrência de incêndios no interior e entorno de 10 km da reserva biológica	% de perícias de incêndios realizadas no interior da reserva biológica e entorno de 10 km	50% das perícias dos incêndios registrados no interior da reserva biológica	80% das perícias dos incêndios registrados no interior da reserva biológica	80% das perícias dos incêndios registrados no interior e 10% no entorno de 10 km da reserva biológica	85% das perícias dos incêndios registrados no interior e 20% no entorno de 10 km da reserva biológica	85% das perícias dos incêndios registrados no interior e 20% no entorno de 10 km da reserva biológica
	% de autuação dos registros de incêndios com autoria identificada no interior da reserva biológica e entorno de 10 km	50% de autuação no interior da reserva biológica	80% de autuação no interior da reserva biológica	80% de autuação no interior e 10% no entorno de 10 km da reserva biológica	85% de autuação no interior e 20% no entorno de 10 km da reserva biológica	85% de autuação no interior e 20% no entorno de 10 km da reserva biológica
Contribuir para a implementação de Programa de Prevenção e Combate a Incêndios ou Manejo Integrado do Fogo no Estado do Amapá	Programa Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios ou Manejo Integrado do Fogo	NA	NA	NA	NA	Apoio à implementação de 20% Programa Estadual de Prevenção e Combate a Incêndios ou Manejo Integrado do Fogo
	% de autorização de queimadas no entorno de 10 km da reserva biológica pelo órgão ambiental competente	NA	NA	NA	NA	20%

PROGRAMA: CONHECIMENTO						
DESCRIÇÃO: Proporcionar subsídios para conservação e manejo dos recursos naturais com base em estudos, pesquisas científicas e monitoramento ambiental e para promoção da restauração ambiental, evolução natural dos ecossistemas e manutenção da biodiversidade da Reserva Biológica do Lago Piratuba.						
SUBPROGRAMA: MANEJO PARA CONSERVAÇÃO						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Monitorar e restaurar ambientes críticos						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
♦ Diminuição da drenagem dos campos inundáveis	% de linhas de controle monitoradas sem utilização de búfalos	NA	NA	25%	50%	65%
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Impedir a utilização das linhas de controle de combate a incêndios pela população de búfalos	% de trincheiras de combate aos incêndios monitoradas	NA	NA	25%	50%	55%

PROGRAMA: GESTÃO SOCIOAMBIENTAL						
DESCRIÇÃO: Promover a gestão participativa da Reserva Biológica do Lago Piratuba, gerenciar conflitos e realizar ações para subsidiar o desenvolvimento apropriado da região com o objetivo de proteger a unidade de conservação dos impactos ambientais ocorridos em seu interior e entorno e minimizar os impactos sociais adversos decorrentes de sua criação.						
SUBPROGRAMA: GESTÃO DE CONFLITOS						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Proteger os ecossistemas aquáticos e costeiros						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
◆ Diminuição da entrada irregular de pescadores	Denúncias recebidas relativas à entrada de pescadores na reserva biológica	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento
◆ Diminuição da retaliação às ações de fiscalização	Área atingida por incêndios no interior da reserva biológica em razão de retaliação às ações de fiscalização	2.000 hectares	1.000 hectares	750 hectares	500 hectares	375 hectares
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Gerenciar conflitos com as colônias de pescadores de Tartarugalzinho, Amapá e Pracuúba	Número de reuniões	01 reunião com a colônia de pescadores de Tartarugalzinho	02 reuniões com a colônia de pescadores de Tartarugalzinho	02 reuniões com a colônia de pescadores de Tartarugalzinho e 01 reunião com a colônia de pescadores do Amapá	02 reuniões com a colônia de pescadores de Tartarugalzinho, 01 reunião com a colônia de pescadores do Amapá e 01 reunião com a colônia de pescadores de Pracuúba	02 reuniões com a colônia de pescadores de Tartarugalzinho, 01 reunião com a colônia de pescadores do Amapá e 01 reunião com a colônia de pescadores de Pracuúba

PROGRAMA: APOIO À GESTÃO						
DESCRIÇÃO: Garantir a gestão da Reserva Biológica do Lago Piratuba por meio da consolidação dos limites e regularização fundiária, implantação de estrutura física, aquisição e manutenção preventiva de equipamentos, atualização e disponibilização de sistemas de informação, gerenciamento de pessoas e acesso a recursos financeiros a fim de possibilitar o alcance dos objetivos estratégicos desenhados.						
SUBPROGRAMA: CONSOLIDAÇÃO TERRITORIAL						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Promover a consolidação territorial da reserva biológica						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
◆ Diminuição dos impactos críticos ocasionados pela pecuária bubalina	População de búfalos no interior da reserva biológica	Redução de 20%	Redução de 40%	Redução de 50%	Redução de 60%	Redução de 70%
◆ Aumento do conhecimento dos limites da reserva biológica pela população local	Nível de conhecimento dos limites da reserva biológica pela população local	NA	NA	NA	Conhecimento elevado na opinião de 50% das pessoas	Conhecimento elevado na opinião de 55% das pessoas
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Buscar apoio institucional para a priorização da regularização fundiária	Priorização da regularização fundiária da Reserva Biológica do Lago Piratuba	Priorização da regularização fundiária da Reserva Biológica do Lago Piratuba pela Coordenação Geral de Consolidação Territorial	Priorização da regularização fundiária da Reserva Biológica do Lago Piratuba pela Coordenação Geral de Consolidação Territorial	Priorização da regularização fundiária da Reserva Biológica do Lago Piratuba pela Coordenação Geral de Consolidação Territorial	Priorização da regularização fundiária da Reserva Biológica do Lago Piratuba pela Coordenação Geral de Consolidação Territorial	Priorização da regularização fundiária da Reserva Biológica do Lago Piratuba pela Coordenação Geral de Consolidação Territorial
	Alocação orçamentária	De acordo com os valores avaliados (quando pertinente)	De acordo com os valores avaliados (quando pertinente)	De acordo com os valores avaliados (quando pertinente)	De acordo com os valores avaliados (quando pertinente)	De acordo com os valores avaliados (quando pertinente)
Instruir os processos de regularização fundiária	% dos processos de regularização fundiária instruídos	50% dos processos instruídos dos pecuaristas	100% dos processos instruídos dos pecuaristas	50% dos processos instruídos do Tabaco e Vai-quem-quer	100% dos processos instruídos do Tabaco e Vai-quem-quer	50% dos processos instruídos do Araquiza

Realizar a regularização fundiária dos imóveis dos pecuaristas com comprovação de boa-fé	% de imóveis dos pecuaristas regularizados	25%	50%	62,5%	75%	87,5%
Consolidar os limites da reserva biológica	Memorial descritivo	NA	Publicação do memorial descritivo atualizado	NA	NA	NA
	% dos pontos estratégicos sinalizados	NA	50%	62,5%	75%	87,5%
	% dos pontos sinalizados em boas condições	NA	NA	60%	80%	85%
	% dos marcos de demarcação revisados	50%	100%	NA	NA	NA
	% de marcos de demarcação em boas condições	NA	NA	100%	100%	100%
	Número de eventos ou instrumentos de divulgação dos limites	NA	NA	NA	01 evento ou instrumento de divulgação	01 evento ou instrumento de divulgação

PROGRAMA: CONHECIMENTO						
DESCRIÇÃO: Proporcionar subsídios para conservação e manejo dos recursos naturais com base em estudos, pesquisas científicas e monitoramento ambiental e para promoção da restauração ambiental, evolução natural dos ecossistemas e manutenção da biodiversidade da Reserva Biológica do Lago Piratuba.						
SUBPROGRAMA: PESQUISA						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Promover pesquisas com foco no manejo integrado do fogo						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
◆ Aumento do conhecimento do manejo integrado do fogo	Número de pesquisas prioritárias realizadas	Acompanhamento	Acompanhamento	Acompanhamento	01 pesquisa prioritária iniciada	01 pesquisa prioritária iniciada
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Divulgar as pesquisas prioritárias para o manejo integrado do fogo	Número de eventos ou instrumentos de divulgação	NA	NA	01	01	01
Estabelecer parcerias para a realização de pesquisas prioritárias	Número de parcerias institucionais formalizadas	NA	NA	01	01	01

PROGRAMA: APOIO À GESTÃO						
DESCRIÇÃO: Garantir a gestão da Reserva Biológica do Lago Piratuba por meio da consolidação dos limites e regularização fundiária, implantação de estrutura física, aquisição e manutenção preventiva de equipamentos, atualização e disponibilização de sistemas de informação, gerenciamento de pessoas e acesso a recursos financeiros a fim de possibilitar o alcance dos objetivos estratégicos desenhados.						
SUBPROGRAMA: INFRAESTRUTURA						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Consolidar a infraestrutura náutica de médio porte						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
♦ Infraestrutura náutica adequada para responder aos desafios de gestão da reserva biológica	Índice de consolidação da infraestrutura	NA	Alcançar 10% do Índice de consolidação de infraestrutura	Alcançar 10% do Índice de consolidação de infraestrutura	Alcançar 20% do Índice de consolidação de infraestrutura	Manter 20% do Índice de consolidação de infraestrutura
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Adquirir embarcações apropriadas para o manejo integrado do fogo	Embarcação de médio porte	NA	Disponibilização de recursos	Embarcação em construção	Embarcação construída	NA
	Embarcação inflável (tipo <i>Flexboat</i>)	Disponibilização de recursos	01	NA	NA	NA

PROGRAMA: APOIO À GESTÃO						
DESCRIÇÃO: Garantir a gestão da Reserva Biológica do Lago Piratuba por meio da consolidação dos limites e regularização fundiária, implantação de estrutura física, aquisição e manutenção preventiva de equipamentos, atualização e disponibilização de sistemas de informação, gerenciamento de pessoas e acesso a recursos financeiros a fim de possibilitar o alcance dos objetivos estratégicos desenhados.						
SUBPROGRAMA: LOGÍSTICA E MANUTENÇÃO						
OBJETIVO ESTRATÉGICO: Consolidar a disponibilidade de combustíveis e a manutenção de equipamentos, veículos e motores de popa						
RESULTADO	INDICADOR DE IMPACTO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
◆ Aumento da qualidade de gestão da reserva biológica	Número de dias de motores de popa em condição de uso	21 dias por mês	21 dias por mês	21 dias por mês	22 dias por mês	22 dias por mês
	Número de dias de veículos em condição de uso	21 dias por mês	21 dias por mês	21 dias por mês	22 dias por mês	22 dias por mês
	Número de dias de disponibilidade de combustível nas bases	26 dias por mês	26 dias por mês	26 dias por mês	27 dias por mês	27 dias por mês
ESTRATÉGIAS	INDICADOR DE DESEMPENHO	METAS				
		2023	2024	2025	2026	2027
Adquirir frota adequada de veículos e motores de popa para permitir a manutenção preventiva	Número de motores de popa	06 motores de popa em condições de uso	06 motores de popa em condições de uso	06 motores de popa em condições de uso	07 motores de popa em condições de uso	07 motores de popa em condições de uso
	Número de veículos 4x4	02 veículos 4x4 em condições de uso	02 veículos 4x4 em condições de uso	02 veículos 4x4 em condições de uso	02 veículos 4x4 em condições de uso	02 veículos 4x4 em condições de uso
Aumentar a disponibilidade de combustíveis	Quantidade de litros de combustível	1.000 litros por mês	2.000 litros por mês	2.100 litros por mês	2.200 litros por mês	2.300 litros por mês

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, Pe. A. L. **Curso de Tupi Antigo: Gramática, Exercícios, Textos**. Rio de Janeiro: Livraria São José, 1956.
- CARVALHO JR, A. R. E. & GONÇALVES, S. H. Distribuição e abundância de búfalos (*Bubalus bubalis*) na REBIO do Lago Piratuba e ESEC Maracá-Jipioca, Amapá. São Paulo: CENAP/ICMBio, 2018. Relatório técnico. 13 p.
- COSTA NETO, S. V. **Diagnósticos abiótico, biótico e socioeconômico para subsidiar a elaboração do plano de manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba – área temática: Botânica**. Macapá: IEPA, 2007. Relatório técnico. 50 p.
- DELGADO-MENDEZ, J. M. **Programa de Educação Ambiental da Reserva Biológica do Lago Piratuba**. Macapá: IBAMA, 2005. Diagnóstico da Percepção Ambiental (Produto 2). 94 p.
- DE SOUZA, E. B. & CUNHA, A. C. Climatologia de Precipitação no Amapá e Mecanismos Climáticos de Grande Escala. In: Cunha, A. C.; De Souza, E. B.; Cunha, H. F. A. (Coord.). **Tempo, clima e recursos hídricos: resultados do Projeto REMETAP no Estado do Amapá**. Macapá: IEPA, 2010. p. 177-195. (CD-ROM).
- DINERSTEIN, E. et al. **A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean**. World Wildlife Fund Report to the World Bank/LATEN, 1995.
- DRUMMOND, J. A.; DIAS, T. C. A de C. & BRITO, D. M. C. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Amapá**. Macapá: MMA/IBAMA-AP; GEA/SEMA, 2008. 128 p.
- FERREIRA, L. V.; SÁ, R. L. de; BUSCHBACHER, R.; BATMANIAN, G.; SILVA, J. M. C. da; ARRUDA, M. B.; MORETTI, E.; SÁ, L. F. S. N. de; FALCOMER, J.; BAMPI, M. I. Identificação de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade por meio da Representatividade das Unidades de Conservação e Tipos de Vegetação nas Ecorregiões da Amazônia Brasileira. In: Capobianco, J. P. R. et al. (org.). **Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade/Instituto Socioambiental, 2001. p. 268-286.
- GORDON, E. Contribucion a la ecologia de *Montrichardia arborescens* (L.) Schott (Araceae). II. Biomasa y produccion. **Acta Biologica Venezuelana**, v. 1, n. 21, p. 53-66, 2001.
- GRANIZO, T., MOLINA, M. E., SECAIRA, E., HERRERA, B., BENITEZ, S., MALDONADO, O., LIBBY, M., ARROYO, P., ISOLA, S. & CASTRO, M. **Manual de Planejamento para Conservação de Áreas – PCA**. Quito: TNC e USAID, 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Plano de Desenvolvimento Sustentável para o Entorno da Reserva Biológica do Lago Piratuba/AP**. Macapá, 2002. 48p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS DO ESTADO DO AMAPÁ. **Macrodiagnóstico do Estado do Amapá: Primeira Aproximação do ZEE**. Macapá: IEPA, 2008. 3. ed. rev. ampl. 142 p.
- KURNIANTO, S., SELKER, J., BOONE KAUFFMAN, J., MURDIYARSO, D., & PETERSON, J. T. **The influence of land-cover changes on the variability of saturated hydraulic conductivity in**

tropical peatlands. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. 2018. doi:10.1007/s11027-018-9802-3.

LIMA, J. D. & LIMA, J. R. F. **Diagnósticos Abiótico, Biótico e Socioeconômico para subsidiar a elaboração do Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba. Área temática: Herpetofauna.** Macapá: IEPA, 2007. Relatório técnico. 42 p.

MARTINS, A. C. M. **Relatório para o Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba – Inventários Biológicos Rápidos da Quiropterofauna.** Macapá: IEPA, 2008. Relatório técnico. 32 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Informe Nacional sobre Áreas Protegidas no Brasil. **Série Áreas Protegidas do Brasil**, 5. Brasília: MMA/SBF/DAP, 2007. 124 p.

MONTEIRO-SANTOS, E.; GAMA, J. M. F.; CHAVES, J. L. dos S.; DO CARMO, J. P. **Contribuições da Entomofauna, com ênfase nos insetos aquáticos para o Plano de Manejo da Reserva Biológica do Lago Piratuba, Amapá.** Belém: MPEG/UFPA, 2007. Relatório técnico. 20 p.

PAGE, S. E., RIELEY, J. O., & BANKS, C. J. **Global and regional importance of the tropical peatland carbon pool.** *Global Change Biology*, 17 (2), 798–818. 2011. doi:10.1111/j.1365-2486.2010.02279.

PIECADE, N. T. F.; JUNK, W. J.; LONG, S. P. The productivity of the C4 grass *Echinochloa polysthachya* on the amazon floodplain. **Ecology**, v.4, n. 72, p.1456-1463, 1991.

SILVEIRA, O. F. M. **A planície costeira do Amapá: dinâmica de ambiente costeiro influenciado por grandes fontes fluviais quaternárias.** Belém: Universidade Federal do Pará, 1998. 215 p. Tese de Doutorado.

SILVEIRA, O. F. M. & SANTOS, V. F. Aspectos Geológicos-Geomorfológicos da Região Costeira entre o rio Amapá Grande e a Região dos Lagos do Amapá. In: COSTA NETO, S. V. (Org.). **Inventário Biológico das áreas do Sucuriju e Região dos Lagos, no Amapá.** Macapá: PROBIO/IEPA, 2006. p. 17-40.

THE WORLD CONSERVATION UNION. **Guidelines for Protected Areas Management Categories/IUCN Commission on National Parks and Protected Areas with the assistance of the World Conservation Monitoring Centre.** Gland (Switzerland): IUCN, 1994.