



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

RESERVA EXTRATIVISTA RIO CAJARI

LEOPOLDO MACHADO 1126, - Bairro Centro - Macapá - CEP 68900067

Telefone:

PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO

19º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2024/2025



Título do Plano de Trabalho: INFLUÊNCIA DO EL NIÑO NA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA DOS IGARAPÉS DA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO CAJARI

Grande Área do Conhecimento

<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

Orientador: Ana Luiza de Sousa Costa

Unidade do orientador: Reserva Extrativista do Rio Cajari

Coorientador:

Instituição do coorientador:

Estudante: Maria Inês de Sousa Meneses

Instituição do Estudante (Cidade/UF): Universidade Federal do Amapá/AP

Curso de graduação e semestre atual do estudante: Ciências biológicas/ 6º semestre

Escolha do(s) eixo(s):	Eixos temáticos prioritários de pesquisa - Conforme anexo I do 19º Edital PIBIC - 2024 /2025 A tabela disponível no modelo do SEI foi totalmente atualizada e deve ser substituída por esta.
	1 - Sociobiodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico
X	2/3 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar o planejamento das ações de conservação
	4 - Planejamento e implementação da gestão nas unidades de conservação
	5 - Expansão e conectividade das áreas protegidas
X	6 - Avaliação de impacto e licenciamento ambiental
	7 - Gestão pesqueira e cadeias produtivas em unidades de conservação de uso sustentável
	8 - Uso da fauna em unidades de conservação
	9 - Uso de produtos da sociobiodiversidade em unidades de conservação
	10 - Gestão e monitoramento participativos
	11 - Inteligência e efetividade na fiscalização e proteção da biodiversidade
	12 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	13 - Restauração de habitats terrestres e aquáticos
	14 - Conservação de espécies ameaçadas
	15 - Manejo integrado do fogo

Indique – assinalando com um **X** – o(s) tema(s) no qual a proposta está inserida:

1- INTRODUÇÃO:

A introdução deverá abordar os seguintes itens:

- Contextualização da questão-chave abordada no Plano de Trabalho e justificativa para atendimento eixos temáticos prioritários de pesquisa assinalado(s) ;
- Relação e contribuição do Plano de Trabalho do bolsista para a questão chave apresentada;
- Ineditismo do Plano de Trabalho no contexto local;
- Caso o Plano de Trabalho seja a continuação de trabalhos de ciclos anteriores, deve-se deixar claro qual a novidade da pesquisa e novos desafios/questionamentos surgidos ao longo do trabalho que serão abordados neste ciclo, assim como **qual a relevância da continuidade do projeto** no contexto local.

O fenômeno El Niño, caracterizado por temperaturas elevadas no Pacífico, pode causar padrões climáticos destrutivos ao redor do mundo (JIMÉNEZ-MUÑOZ, 2016). Entre o período de dezembro de 2022 e o ano de 2023, a região amazônica foi fortemente afetada por secas, particularmente intensas desde junho de 2023 (ESPINOZA, 2024; RODRIGUES, 2023). Os sérios prejuízos para sociedade, em especial para as comunidades tradicionais e ecossistemas amazônicos se estendem até primeiro semestre de 2024 (DE LIMA et al., 2023, MEUNIER et al., 2024). E vale destacar que os anos de 2022 e 2023 são diferenciados por serem marcados pelo evento La Niña seguido de um El Niño, assim, o último verão amazônico foi recorde em déficit de precipitação e rigoroso em temperaturas elevadas (ESPINOZA, 2024). Essas

consequências podem atingir tanto uma escala mundial quanto pequenas e isoladas regiões da Amazônia (PASTANA et al., 2021).

A Reserva Extrativista do Rio Cajari (RESEX do Rio Cajari) é uma Unidade de Conservação (UC) de Uso Sustentável Federal que abrange o Sul do Estado do Amapá. Sua área de mais de 532.397 mil hectares abrange os municípios de Laranjal do Jari, Vitória do Jari e Mazagão. Apresenta uma diversidade grande de ecossistemas, com florestas de terra-firme, savana amazônica, campos e florestas alagáveis. Estas áreas são drenadas principalmente pelo Rio Cajari, Rio Ariramba e Rio Ajuruxi. Estes apresentam uma densa rede hidrográfica com pequenos riachos, que muito provavelmente são influenciados por processos em sua vegetação ripária (mata ciliar).

Considerando que a diversidade de ecossistemas está geralmente relacionada a diversidade de espécies, e que a variedade de ecossistemas da UC pode implicar em uma grande diversidade de organismos, e a necessidade de monitoramento da biodiversidade em UCs de uso sustentável, a Unidade iniciou o MONITORA Aquático Continental - Protocolo Igarapés, uma estratégia técnico-científica de monitoramento ambiental em riachos que permite alertar sobre possíveis desequilíbrios ecológicos a partir de uma rede de levantamento de informações (DANTAS et al., 2022). Atualmente a Resex do Rio Cajari possui sete expedições do MONITORA realizadas entre 2017 e 2023, o que concerne um robusto banco de dados acerca dos Grupos Zygotera, Anisoptera e a ictiofauna.

Face o robusto banco de dados coletados a partir do Monitoramento dos igarapés e os eventos climáticos que afetaram a UC entre 2022 e 2024, é de grande pertinência investigar os impactos que o fenômeno El Niño possa ter causado nas comunidades de Odonatas e Ictiofauna na Resex do Rio Cajari. As mudanças ambientais causadas pelo El Niño influenciam a dinâmica hidrológica, afetando diversos aspectos populacionais de peixes, especialmente aspectos reprodutivos (CAJADO et al., 2022). O mesmo quadro pode ser aplicado para assembleias de libélulas, uma vez que a alteração em riachos pode suprimir a composição de Odonata (CLEARY et al., 2004). As alterações na ecologia de comunidades de peixes e Odonata pode agir como um espelho da degradação ambiental e servir de mecanismo de suporte para intervenções de conservação ambiental. Contudo, na Amazônia, as evidências empíricas do efeito de eventos climáticos anômalos em diversos grupos de seres vivos ainda são incipientes, fazendo-se necessário a ampliação de estudos nesse sentido.

2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO

2 OBJETIVO GERAL

Constatar a variação temporal na biodiversidade aquática continental nos igarapés da RESEX do Rio Cajari, incluindo sua estrutura, Odonatas e peixes entre anos sem e com El Niño.

2.1 Objetivos específicos

1. Comparar a riqueza e abundância de Odonatas e peixes entre anos com e sem influência de El Niño.
2. Descrever a estrutura e características físico-químicas dos igarapés e comparar entre anos com e sem influência de El Niño.

3 - METODOLOGIA

3.1 Descrição da área de monitoramento e desenho amostral

O Monitora aquático continental foi inicialmente implementado com 05 (cinco) riachos monitorados localizados na Reserva Extrativista do Rio Cajari (No. da solicitação no [SISBIO 60877](#)), região do Alto rio Cajari, as proximidades da rodovia federal não-pavimentada BR-156. Em 2021 foi incluída uma nova unidade amostral. Atualmente o Monitora de Igarapé possui 6 unidades amostrais (Tabela 1, Figura 1).

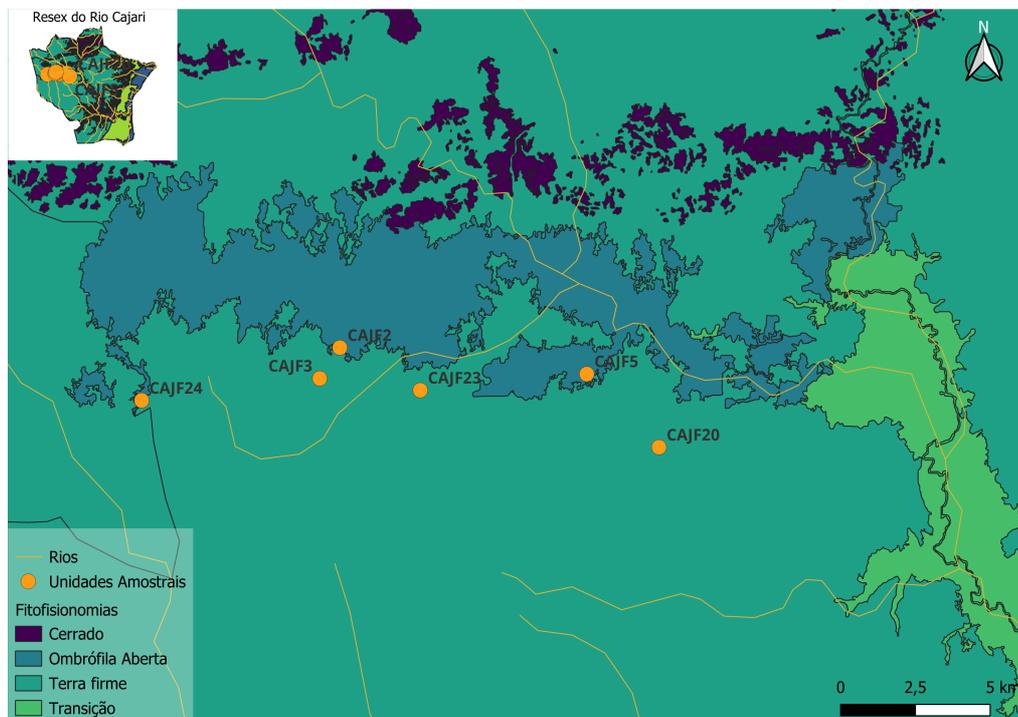


Figura 1. Mapa da localização das unidades amostrais na Reserva Extrativista do Rio Cajari.

Tabela 1. Coordenadas geográficas dos riachos.

N	Código	Categoria	Latitude	Longitude	Nome do igarapé
1	CAJF23	Floresta	-0,5943	-52,21	Jacu
2	CAJF24	Floresta	-0,5973	-52,2937	Saudade
3	CAJF5	Floresta	-0,5895	-52,16	Visagem
4	CAJF20	Floresta	-0,6112	-52,1383	Manoel da raiz
5	CAJF3	Floresta	-0,5908	-52,2402	Braço
6	CAJF2	Floresta	-52,2342	-0,581667	Anta

Foram escolhidos 6 (seis) pequenos riachos (de até 2ª ordem) na bacia do braço do rio Cajari e na bacia do rio Muriacá, ambos tributários do rio Cajari, este tributário da margem esquerda da foz do rio Amazonas. Os riachos são margeados por florestas de terra-firme com predominância de castanheiras. Foram escolhidos riachos com a maior distância possível de áreas com atividades antrópicas.

3.2 Coleta de Dados

Foi avaliado a estrutura dos riachos no que concerne ao substrato, largura e profundidade, número de troncos, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e temperatura. Também foi avaliado a proporção de libélulas em relação aos grupos Zygoptera e Anisoptera, e a ictiofauna (em nível de espécie). As

amostras de água dos igarapés são coletadas na superfície e filtradas ainda em campo, utilizando materiais e equipamentos específicos. Em cada estação amostral, são amostrados os alvos estabelecidos pelo Programa Monitora, Subprograma Aquático Continental, protocolo Igarapé/Riacho (DANTAS et al. 2022), sendo assim: adonatas, peixes e habitat.

Considerando o Acordo de Parceria nº 01/2022 (Processo SEI 02070.009396/2022-76), para realizar efetivamente a expedição piloto em conjunto com a coleta de dados no âmbito do Monitora, as coletas ocorrem no período entre agosto e setembro, contemplando o período de seca na região, seguindo o protocolo estabelecido no Componente Igarapé/Riacho do subprograma Aquático Continental do Programa Monitora.

3.3 Análise de dados

Os dados coletados em campo serão digitalizados em planilhas eletrônicas e disponibilizados via SEI no processo 02122.000132/2024-66 e na plataforma SISMonitora. Após a sistematização das informações, serão quantificados o número de indivíduos e espécies de peixes e libélulas de cada área amostral em seus respectivos anos de coleta para posterior comparação entre anos em que ocorreu e não ocorreu El Niño.

A fim de comparar a riqueza e abundância de Odonatas e peixes entre anos com e sem influência de El Niño, curvas de extrapolação e interpolação de riqueza de espécies baseadas no Número de Hill (ordem $q=0$) com 1000 iterações aleatórias (Hsieh et al. 2016) serão calculadas a partir de dados de cada igarapé por ano para investigar o esforço de amostragem em cada local. A diversidade alfa das espécies será calculada utilizando o coeficiente alfa de Fisher (FISHER et al., 1943). As diferenças nos valores de abundância, riqueza de espécies e diversidade entre os igarapés serão calculados utilizando análise do teste T de Student. A variação na composição dentro e entre comunidades de espécies de peixes e libélulas também será analisada usando uma matriz de dissimilaridade baseada no índice de Bray-Curtis (BRAY e CURTIS, 1957). Para reduzir a dimensionalidade dos dados, será utilizado o escalonamento multidimensional não paramétrico (NMDS) em uma e duas dimensões com base na matriz de dissimilaridade. A adequação da ordenação será avaliada através do valor de estresse (Standardised Residual Sum of Squares).

Para a análise da variação de características físico-químicas dos igarapés serão utilizados T de Student entre as características no que concerne ao substrato, largura, profundidade, número de troncos, pH, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e temperatura. Todas as análises serão realizadas no software R versão 4.2.3 (R Core Team, 2023) utilizando os pacotes “iNEXT” (HSIEH et al., 2020), “vegan” (OKSANEN et al., 2020) e “ggplot2” (WICKHAM, 2016).

4 - RESULTADOS ESPERADOS

1. Espera-se que a diversidade e abundância de Odonatas e peixes ao longo dos anos de monitoramento de igarapés sejam em menores em anos de El Niño, visto uma relação significativa e negativamente correlacionada com anomalias térmico-temporais.
2. Espera-se que a estrutura e características físico-químicas dos igarapés apresentem variação atípica em anos de El Niño em comparação com anos sem anomalias térmico-temporais.

5 - IMPORTÂNCIA DA EXECUÇÃO DA PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

O monitoramento de igarapés é um instrumento que permite acompanhar a dinâmica dos recursos ambientais bióticos ou abióticos da Unidade. Uma análise na variação temporal desses recursos considerando influência do El Niño e as anomalias que acompanham tal fenômeno é de grande importância para constatar possíveis mudanças na composição e diversidade de Odonatas e Ictiofauna na Reserva Extrativista do Rio Cajari. A influência que o El Niño apresenta para os igarapés da UC pode ser estendida por um período superior a duração do fenômeno, assim detectar diferenças de composição e comportamento da fauna ao longo dos riachos pode ser um indicador qualificado para avaliar a efetividade das unidades de conservação e subsidiar a tomada de decisões relativas à conservação.

6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

Etapa 1 – Revisão de literaturas

Etapa 2 – Organização de banco de dados do Protocolo de Igarapés

Etapa 3 – Análise de dados

Etapa 4 – Apresentação de resultados parciais para equipe da Unidade de Conservação

Etapa 5 – Curso de capacitação Básico e Avançado do Monitora protocolo Aquático continental

Etapa 6 - Expedição Igarapé - verão/estação seca (Protocolo básico e avançado)

Etapa 7 - Relatórios parciais

Etapa 8- Ações de comunicação/divulgação nas comunidades

Etapa 9 - Relatório anual das atividades

Etapa	Set/24	Out/23	Nov/24	Dez/24	Jan/25	Fev/25	Mar/25	Abr/25	Mai/25	Jun/25	Jul/25	Ago/25
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2		x	x	x								
3					x	x	x	x	x			
4										x		
5												x
6												x
7			x									x
8											x	x
9												x

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACORDO DE PARCERIA PARA PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO - PD&I QUE ENTRE SI CELEBRAM O INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBIO E O INSTITUTO TECNOLÓGICO VALE - ITV (Processo SEI n 02070.009396/2022-76).

BRASIL, L.S.; DANTAS, D.D.F.; POLAZ, C.N.M.; RASEIRA, M.B.; JUAN, L. Monitoramento participativo em igarapés de unidades de conservação da Amazônia brasileira utilizando Odonata. **Haeterina**, v. 2, n. 1, p. 8-13, 2020.

BRAY, J. R.; CURTIS, J. T. An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. **Ecological Monographs**, v. 27, n. 4, p. 325–349, 1957.

CAJADO, Ruineris Almada et al. Effects of anomalous climatic events on the structure of fish larvae assemblages in the eastern Amazon. **Frontiers in Environmental Science**, v. 10, p. 1064170, 2022.

CLEARY, Daniel F. R. et al. Diversity and community composition of butterflies and odonates in an ENSO-induced fire affected habitat mosaic: a case study from East Kalimantan, Indonesia. **Oikos**, v. 105, n. 2, p. 426-448, 2004.

DANTAS, D. D. F. et al. Estratégia integrada de monitoramento aquático continental na Amazônia: Programa Nacional de Monitoramento da Biodiversidade do ICMBio (Monitora)–subprograma Aquático Continental. 2022.

DE LIMA, Leticia Santos et al. Extreme drought is again isolating people in Amazonia. **Nature**, v. 622, n. 7984, p. 697, 2023.

ESPINOZA, Jhan-Carlo et al. The new record of drought and warmth in the Amazon in 2023 related to regional and global climatic features. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 8107, 2024.

FISHER, R. A.; CORBET, A. S.; WILLIAMS, C. B. The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. **The Journal of Animal Ecology**, p. 42-58, 1943.

HSIEH, T. C.; MA, K. H.; CHAO, Anne. iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). **Methods in Ecology and Evolution**, v. 7, n. 12, p. 1451-1456, 2016.

JIMÉNEZ-MUÑOZ, Juan C. et al. Record-breaking warming and extreme drought in the Amazon rainforest during the course of El Niño 2015–2016. **Scientific reports**, v. 6, n. 1, p. 33130, 2016.

MEUNIER, Felicien et al. Intact Amazon forests hit a record low gross primary productivity level in 2023-2024. 2024.

MIGUEL, T. B.; OLIVEIRA-JUNIOR, J.M.B.; LIGEIRO, R.; JUEN, L. Odonata (Insecta) as a tool for the biomonitoring of environmental quality. **Ecological Indicators**, v. 81, p. 555-566, 2018.

OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; JUEN, L. The Zygoptera/Anisoptera Ratio (Insecta: Odonata): a New Tool for Habitat Alterations Assessment in Amazonian Streams. **Neotropical Entomology** v. 48, p. 552-560, 2019.

OKSANEN, J. et al. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-7, 2019, 2020.

PASTANA, D. N. B. et al. Strong El Niño reduces fruit production of Brazil-nut trees in the eastern Amazon. **Acta Amazonica**, v. 51, p. 270-279, 2021.

PECK, D. V., HERLIHY, A. T., Hill, B. H., Hughes, R. M., Kaufmann, P. R., & Klemm, D. J. (2006). Environmental monitoring and assessment program—surface waters western pilot study: field operations manual for wadeable streams. EPA 600/R-06/003.

R Core Team (2023). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RODRIGUES, Meghie. The Amazon's record-setting drought: how bad will it be?. **Nature**, v. 623, n. 7988, p. 675-676, 2023.

WICKHAM, H. ggplot2. Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics, v. 3, n. 2, p. 180-185, 2011.

8. RESSALVAS

8.1 Avaliador 1

1. Deixar mais claro aspectos metodológicos - transectos são em profundidades diferentes?

Resposta: A metodologia segue como princípio o protocolo do Subprograma Aquático Continental, Componente Igarapé/Riacho, onde a profundidade média dos igarapés deve ser de até 1 metro ao longo das seções do igarapé 0, 25, 50, 75 e 100m (DANTAS et al. 2022). A Reserva Extrativista do Rio cajari, Unidade de estudo do presente projeto, possui atualmente seis igarapés como unidades amostrais, onde a profundidade varia de 0,10 a 0,50 m de profundidade.

8.2 Avaliador 2

(1) O plano de trabalho também se encaixa no tema estratégico 6 e pode ser assinalado;

Resposta: O tema 6 também foi assinalado, conforme orientação.

(2) Na metodologia:

a) Os métodos utilizados para o levantamento dos dados de cada grupo podem ser descritos, indicando o método de coleta e como foram identificados;

Resposta:

A metodologia deste projeto segue a metodologia estabelecida pelo Programa Monitora, Subprograma Aquático Continental, protocolo Igarapé/Riacho (DANTAS et al. 2022). Sendo os alvos:

I - Alvo Odonata: Os dados do alvo Odonata são coletados por meio de varredura visual, e quando necessário, realiza-se a coleta dos espécimes. As atividades de monitoramento deste indicador devem ser sempre conduzidas em dias ensolarados, no período de maior insolação e atividade das libélulas, ou seja, das 10 às 14h.

Como fazer: durante a coleta, dois coletores caminham lenta e gradativamente pelas margens do igarapé (alternando de margem sempre que possível), e um deles anota a contagem dos indivíduos avistados. Todos os indivíduos adultos de Odonata visualizados são contados e classificados nas duas subordens: Zygoptera (libélula que pousa de asa fechada, de corpo mais frágil e voo lento e descoordenado) ou Anisoptera (libélula que pousa de asa aberta, de corpo mais robusto e voo rápido e coordenado). A contagem dos indivíduos de Zygoptera e Anisoptera é feita separadamente para cada um dos quatro trechos da Unidade Amostrai - UA (0m-25m; 25m-50m, 50m-75m e 75m-100m) e registradas na ficha de campo. Quando necessário, os indivíduos podem ser capturados com um puçá entomológico, e depois liberados, a fim de facilitar a identificação.

Quando não é possível realizar a identificação dos espécimes em campo, as amostras coletadas são enviados para o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação da Biodiversidade Amazônica (CEPAM) para identificação a nível de nome científico.

Indicador: o indicador básico a ser analisado para esse alvo é a proporção relativa entre Zygoptera e Anisoptera, isto é, qual a porcentagem (%) que cada subordem representa do total de indivíduos avistados. Existe um arcabouço técnico-científico que indica uma predominância de indivíduos da subordem Zygoptera em ambientes com características de florestas mais preservadas. Da mesma forma, existem evidências da predominância de Anisoptera em ambientes mais abertos e menos florestados, que podem indicar degradação (Miguel et al., 2018; Oliveira-Junior & Juen, 2019; Brasil et al., 2020). Mais detalhes podem ser encontrados no Guia do Monitor do Componente Igarapé/Riacho.

II - Alvo Peixe: Neste protocolo é feita a captura e coleta ativas dos peixes presentes em um trecho de 50 metros de cada igarapé (usualmente, o trecho com as marcações de 0 a 50m).

Como fazer: ao final das coletas de Odonata e *Habitat* é feito o bloqueio do trecho entre os pontos 0 e 50 metros, representando a UA de peixes. Para isso são usadas duas redes de bloqueio, uma na marcação 0m e outra na marcação 50m.

Com as redes de bloqueio posicionadas, os cinco monitores (equipe mínima) devem iniciar a coleta ativa dos peixes dentro do trecho bloqueado, entre os pontos 0m e 50m. A coleta deve durar duas horas; nesse tempo são usados diferentes petrechos (peneiras, puçás e redes de arrasto) para remover os peixes da água.

Os peixes coletados são, então, anestesiados (solução contendo óleo de cravo ou Eugenol, nome comercial) e armazenados em sacos plásticos. Ao final da coleta, no momento da triagem, são classificados em um dos 22 morfotipos definidos neste protocolo.

Indicador: o indicador básico a ser analisado neste protocolo é a proporção relativa entre os 22 morfotipos de peixes. Partindo do pressuposto que as áreas monitoradas são áreas conservadas (chamadas de referência), a manutenção das proporções dos morfotipos está associada com a estabilidade dos ambientes (detalhes técnicos e publicações científicas podem ser acessadas na página do Projeto Igarapés – <https://ppbio.inpa.gov.br/parceiros/igarape>).

b) O material e equipamento específico para a coleta de água dos igarapés pode ser detalhado;

Resposta: A descrição físico-química do do ambiente é caracterizada pelo oxigênio dissolvido, pH, temperatura, condutividade, condutividade mensuradas por meio por meio de uma sonda multiparâmetro Horiba modelo U 50. Essas medições são realizadas no ponto 50 m, seguindo como referência de suporte Peck et al., 2006.

c) Não ficou claro como são amostrados os três transectos, assim como o comprimento deles. Por favor, descreva com mais detalhes;

Resposta:

Correção: a estação amostral é dividida em 0m, 25m, 50m, 75m e 100m. Sendo o Habitat um dos alvos do protocolo igarapé e que segue a metodologia estabelecida a pelo Programa Monitora (DANTAS et al. 2022).

Alvo Habitat: Os dados referentes ao alvo habitat são representados por medidas de variáveis limnológicas e estruturais do igarapé, coletadas em cada um dos cinco pontos que dividem a EA (0m, 25m, 50m, 75m e 100m).

Como fazer: três coletores são responsáveis pela coleta dos dados. Dois deles entram na água e medem as variáveis enquanto o terceiro coletor fica próximo ao igarapé, em uma das margens, anotando os dados na ficha de campo de habitat. Para alterar minimamente o ambiente, as medições devem ser feitas no lado do trecho que não está sendo pisoteado, contra a correnteza, com os coletores ficando sempre de costas para o ponto zero (montante). As variáveis coletadas são:

- Largura do trecho: ou distância de uma margem a outra do igarapé. Deve ser medida nos cinco pontos que dividem a unidade amostral (0m, 25m, 50m, 75m, 100m), usando uma trena de 50 metros. A trena deve estar bem esticada, sobre a água, e fazer uma linha reta (perpendicular) de uma margem a outra.
- Profundidade e tipo do substrato: a medida de profundidade e do tipo de substrato deve ser feita em cinco pontos distribuídos ao longo da largura do igarapé, sendo uma medida em cada margem, uma no ponto central da linha do igarapé e duas medidas entre as margens e o ponto central. O tipo de substrato deve ser conferido no mesmo local onde é feita a medida de profundidade e classificado em uma das categorias propostas na ficha (A - Areia, Ar - Argila, P - Pedra [ou cascalho, eventualmente], F - Folhoso, PA - Planta Aquática, R - Raiz, T - Tronco).
- Velocidade superficial da água: marcar uma distância de 1 metro entre duas estacas paralelas à correnteza e, com auxílio de um flutuador, registrar o tempo necessário para percorrer essa distância num cronômetro. Repetir esse procedimento três vezes para obter a média aritmética das medidas.
- Abertura do dossel: com auxílio de uma câmera fotográfica é registrada a abertura do dossel em cada um dos cinco pontos que compõem a UA (unidade amostral). A camera deve ser posicionada de forma padronizada, com a objetiva perfeitamente apontada para cima.
- Número de troncos: contagem visual, ao caminhar de um trecho para outro, de todos os troncos (diâmetro maior ou igual a 10cm) que tocam a água do igarapé e possam ser caracterizados como potencial refúgio para os peixes e/ou poleiro para as libélulas. São tomados quatro valores

representando os intervalos de 25 metros que subdividem a UA do alvo habitat (0-25m, 25-50m, 50-75m e 75-100m).

Indicador: o indicador básico a ser analisado neste protocolo é a variação nas medidas tomadas. Existe um arcabouço técnico-científico que permite associar mudanças nas variáveis coletadas com alterações nos ambientes (detalhes técnicos e referências podem ser acessadas no site do “Projeto Igarapés” - <https://ppbio.inpa.gov.br/parceiros/igarape>).

d) Na seção de coleta de dados: no parágrafo 1, linha 6, cite o protocolo do Programa Monitora; e no parágrafo 2, linha 1, cite o Acordo de Parceria e disponibilize na lista de referências;

Resposta: Informações solicitadas inseridas no texto. Processo SEI n 02070.009396/2022-76.

(3) No cronograma, falta incluir a entrega dos relatórios parciais;

Resposta: Informações solicitadas inseridas no texto.

(4) A citação do software R não está na lista de referências. Por favor, inclua-a na lista. No texto, poderia ficar da seguinte forma: software R versão 4.2.3 (R Core Team, 2023).

Resposta: Inserido nas referências.



Documento assinado eletronicamente por **Ana Luiza de Sousa Costa, Chefe Substituto(a)**, em 04/09/2024, às 17:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **19692821** e o código CRC **51B61363**.
