

**CGH
OURO BRANCO**

PLANO DE ESTUDOS DE FAUNA
Fase de Monitoramento


A. Müller
CONSULTORIA AMBIENTAL

Curitiba, abril de 2021

CGH OURO BRANCO

PLANO DE ESTUDOS DE FAUNA

Sumário

1. APRESENTAÇÃO DO PLANO	4
1.1. <i>Dados do empreendedor</i>	4
1.2. <i>Dados da empresa consultora</i>	4
1.3 <i>Pesquisadores</i>	4
2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	7
3. OBJETIVOS DA PESQUISA.....	8
3.1. <i>Objetivo geral</i>	8
3.2 <i>Objetivos específicos</i>	8
4. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO	8
4.1. <i>Aspectos bióticos</i>	9
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	16
5.1. <i>Localização das áreas amostrais</i>	17
5.2. <i>Monitoramento da herpetofauna</i>	17
5.3. <i>Monitoramento da ornitofauna</i>	20
5.4. <i>Monitoramento da mastofauna</i>	21
5.5. <i>Monitoramento da Entomofauna (invertebrados terrestres)</i>	24
5.6. <i>Monitoramento da Ictiofauna</i>	26
6. DESTINO DO MATERIAL	28
7. EXECUÇÃO	28
8. INDICADORES DE SUCESSO	29
9. METAS	29
10. RESULTADOS ESPERADOS	29

CGH OURO BRANCO

PLANO DE ESTUDOS DE FAUNA

O presente plano se destina à central geradora hidrelétrica (CGH) OURO BRANCO, que possui a Licença de Operação nº 36094, protocolo IAP nº 157742850, com validade até 27/05/2023. As atividades de monitoramento de fauna seguiam conforme Autorização Ambiental nº 50761, protocolo IAP nº 15.426.323-3, com validade até 11/04/2021. Os estudos aqui previstos observam as Diretrizes para Elaboração e Apresentação do Programa de Monitoramento de Fauna de acordo com o que preceitua o Anexo III da Portaria IAP nº 097 de 29 de maio de 2012.

Em conformidade com esse anexo da Portaria, o presente Plano deve se constituir de:

1. Apresentação do Plano, incluindo os documentos que descrevem a equipe técnica, funções e cargos; seus currículos na forma de links Lattes, cópias das ARTs e carta de aceite da instituição onde o material biológico porventura coletado será depositado.
2. Descrição Metodológica, informando os objetivos gerais e específicos, indicação (apresentação) das áreas e pontos amostrais, dentre estes as áreas de controle, onde não deverão ocorrer intervenções de soltura da fauna nativa; a metodologia a ser aplicada para cada grupo faunístico, com os métodos de amostragem e de análise dos dados obtidos; assim, como o cronograma de execução aplicado à fase de operação. Citam ainda os indicadores de sucesso das intervenções visando favorecer a vida silvestre, as metas e os resultados esperados. Ao final apresenta o referencial teórico empregado.

2

1. APRESENTAÇÃO DO PLANO

O presente Plano de Estudos tratará do **monitoramento da fauna durante a operação** da CGH OURO BRANCO, situada no rio Mourão, Município de Peabiru, região noroeste do estado do Paraná.

No item 2 deste plano há uma descrição sumária sobre as características da CGH OURO BRANCO. Ao longo do texto se incluiu figuras que ilustram e informam sobre aspectos da central geradora hidrelétrica e do ambiente onde será instalada.

1.1. Dados do empreendedor

Nome: **Central Hidrelétrica Ouro Branco**

CNPJ nº: **06.926.595/0001-97**

Endereço: **Av. Prudente de Moraes, 698, Maringá, PR.**

Telefone: **(44) 3028-2331**

1.2. Dados da empresa consultora

Nome: **A. MULLER Consultoria Ambiental**

CNPJ: **09.580.799/0001-07**

Endereço: **Rua Nunes Machado, 472, sl 301, CEP 80.250-000, Curitiba, PR.**

Cadastro IBAMA: **CTF nº 5.217.079**

Representante: **ARNALDO CARLOS MULLER**, Eng. Florestal; Esp.; M.Sc.; Ph.D.

E-mail: **muller@mullerambiental.com.br**

Telefone: **(41) 3232-1852 e (41) 99951-0040**

1.3 Pesquisadores

Nome: **M.Sc. RENATA GABRIELA NOGUCHI**

Formação Profissional: **Bióloga**

CPF: **075.266.259-76**

Número do Cadastro Técnico Federal IBAMA: **5.303.651**

Função na equipe: **Coordenação dos estudos sobre fauna terrestre e pesquisadora dos grupos Mastofauna e Herpetofauna**

Número do registro no Conselho de Classe: **CRBio 83120/07-D**

2

Endereço eletrônico: g.noguchi@hotmail.com

Telefone: (41) 98427-8884

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/7457834961896241>

ART CRBio nº 07-1099/21

Nome: JOÃO ARTHUR SCREMIM JÚNIOR

Formação Profissional: Biólogo

CPF: 066.309.129-26

Cadastro Técnico Federal IBAMA: 7.534.950

Função na equipe: Pesquisador dos grupos Ornitofauna e Entomofauna

Número do registro no Conselho de Classe: CRBio 83545/07-D

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/8549837123798626>

ART CRBio nº 07-1101/21

Nome: Dra. LUCIANA RODRIGUES DE SOUZA BASTOS

Formação Profissional: Bióloga

CPF: 035.234.499-79

Número do Cadastro Técnico Federal IBAMA: 4.087.783

Função na equipe: Coordenação dos estudos sobre fauna aquática

Número do registro no Conselho de Classe: CRBio 66933/07-D

Endereço eletrônico: lucianadesouza@hotmail.com

Telefone: (41) 32090819

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/5026609882283698>

ART CRBio nº 07-0704/15

Auxiliares de Campo:

Nome: IURI GIBSON BAYERL

Formação Profissional: Estagiário de Engenharia Ambiental

CPF: 083.134.059-29

Cadastro Técnico Federal IBAMA: 7.303.199

Função na equipe: Auxiliar de atividades de campo sobre fauna terrestre

Currículo: <http://lattes.cnpq.br/1407949851578428>

Nome: **JOEL MORAIS DA SILVA**

Formação Profissional: **Técnico em botânica**

CPF: **404.319.329-72**

Cadastro Técnico Federal IBAMA: **5.318.171**

Função na equipe: **Auxiliar de atividades de campo sobre fauna e flora**

Curriculum: <http://lattes.cnpq.br/1123284548845034>

Nome: **MAURICIO BELÉZIA DE OLIVEIRA**

Formação Profissional: **Biólogo**

CPF: **347.875.818-13**

Cadastro Técnico Federal IBAMA: **5.799.871**

Função na equipe: **Auxiliar de atividades de campo sobre fauna aquática**

Número do registro no Conselho de Classe: **CRBio 66929/07-D**

Curriculum: <http://lattes.cnpq.br/6239819920450961>

Nome: **ROGER HENRIQUE DALCIN**

Formação Profissional: **Biólogo**

CPF: **075.621.099-23**

Cadastro Técnico Federal IBAMA: **6.429.014**

Função na equipe: **Auxiliar de atividades de campo sobre fauna aquática**

Número do registro no Conselho de Classe: **CRBio 108.185/07-D**

Curriculum: <http://lattes.cnpq.br/7286818644656463>

Consultor:

Nome: **M.Sc. LEONARDO PUSSIELDI BASTOS**

Formação Profissional: **Biólogo**

Número do Cadastro Técnico Federal IBAMA: **0.051.541**

Função na equipe: **Consultor Taxonômico dos grupos de Ictiofauna**

Número do registro no Conselho de Classe: **CRBio 28.808/7D**

Curriculum: <http://lattes.cnpq.br/5329663591015036>

2

2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

A Central Geradora Hidrelétrica (CGH) OURO BRANCO foi projetada com eixo da barragem no rio Mourão, sub-bacia 64, bacia hidrográfica do rio Ivaí, bacia do rio Paraná, nas coordenadas do barramento: 23°59'43,10"S e 52°13'56,60"E e coordenadas da casa de força: 23°58'6,2"S e 52°14'01,00"E; situadas no município de Peabiru, em cuja região predominam práticas agropecuárias.

A CGH OURO BRANCO é formada por uma pequena barragem em concreto, com 68,0 m de crista e 3,50 m altura, que acumula as águas do rio Mourão à cota do nível de água máximo normal de 376,50 m, formando um reservatório de 9,21 hectares. A potência instalada é de 4,0 MW e a vazão sanitária remanescente de 2,10m³/segundo.

O acesso à área do projeto (figura 01), é realizado a partir de Curitiba pela BR

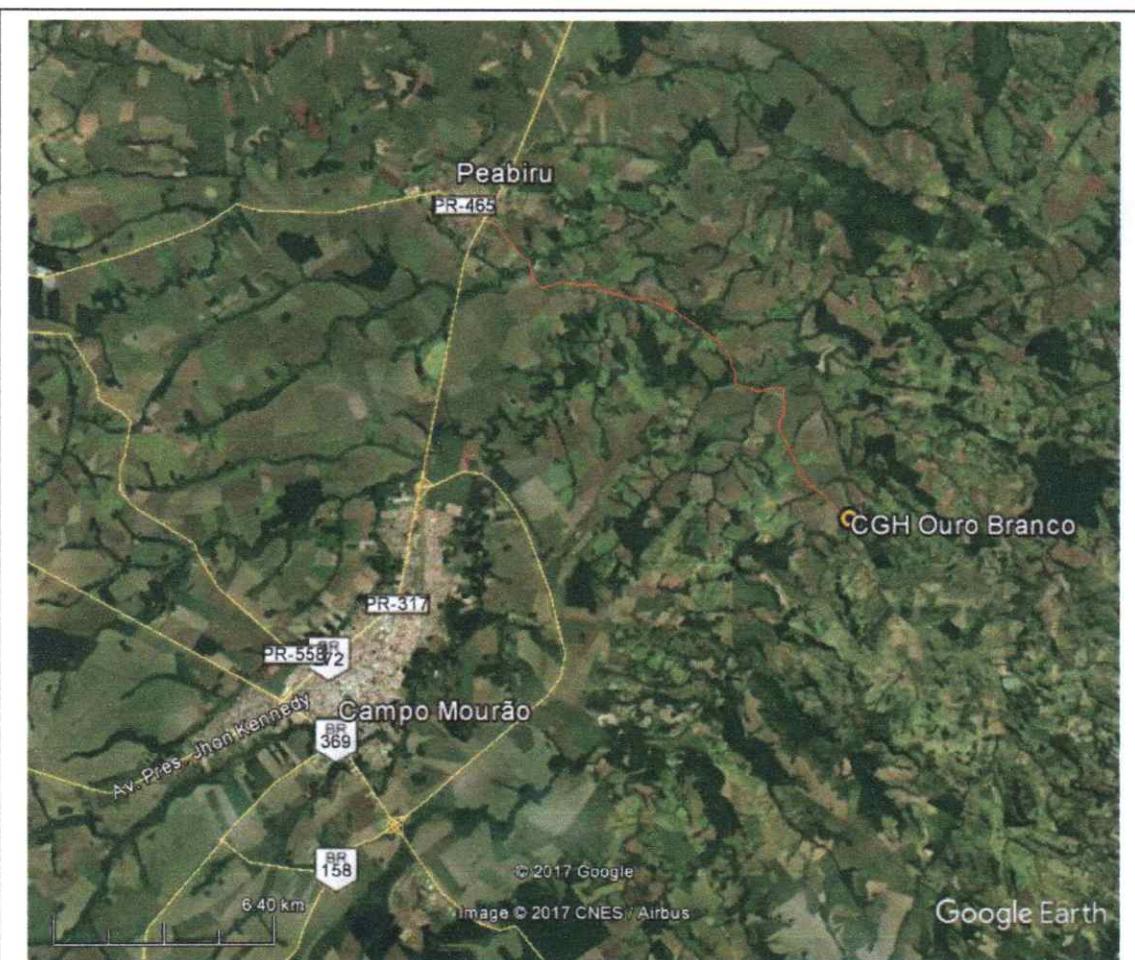


Figura 1 Mapa indicando acesso à CGH Ouro Branco, município de Peabiru, estado do Paraná.

277 até Guarapuava, onde se toma a PR 466 em direção a Pitanga. Por esta rodovia devem ser percorridos 190 quilômetros até Campo Mourão, onde se acessa rodovia BR 158 em direção a Engenheiro Beltrão e Maringá, por sete quilômetros até Peabiru.

No trevo da cidade de Peabiru toma-se uma estrada rural à direita com calçamento inicial em asfalto e logo depois em revestimento primário, por 16 quilômetros até chegar ao local do projeto.

3. OBJETIVOS DA PESQUISA

3.1. Objetivo geral

Reconhecer a fauna da área diretamente afetada e de abrangência da CGH OURO BRANCO, através de método técnico-científico adequado, de modo a identificar espécies da área de estudo, com vistas a prevenir, solucionar e mitigar aspectos ambientais originados pelo empreendimento que possam vir a afetá-las.

3.2 Objetivos específicos

- a) Realizar o monitoramento da fauna terrestre, relevando as espécies ameaçadas, de interesse epidemiológico e migratórias, à luz das alterações potenciais causadas durante e após o estabelecimento do empreendimento.
- b) Realizar o monitoramento da ictiofauna, de modo a reconhecer aspectos da vulnerabilidade, dinâmica e estrutura populacional das espécies de peixes ocorrentes na área de influência, que possam ter sido afetados pela implantação e operação do empreendimento.

4. CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

A região da CGH Ouro Branco é caracterizada por um mosaico de superfícies naturais entremeada a áreas de estabelecimento de atividades agropastoris. Sendo assim, ocorrem capões florestais, trechos de mata ciliar, áreas de várzea e

pequenos córregos, os quais contribuem para a composição das áreas de preservação permanente. Também campos de pastagem, áreas de cultivo agrícola extensivo e residências rurais.

4.1. Aspectos bióticos

4.1.1. Fitofisionomia

O empreendimento insere-se no domínio do bioma Mata Atlântica, em área da Floresta Ombrófila Mista, conhecida como Floresta com Araucárias, em uma região de transição com a Floresta Estacional Semidecidual, com exemplares raros próprios da Floresta com Araucária. A cobertura florestal da área de influência direta (AID) do empreendimento (área do barramento) encontra-se bastante alterada, principalmente devido a atividades agropecuárias desenvolvidas nesta região. Pelo conjunto de espécies arbóreas, identificou-se a área com formações secundárias e em regeneração do ecossistema da Floresta Estacional Semidecidual.

À época dos estudos foram reconhecidos em vários segmentos da AID formações de matas ciliares com franja inferior à exigida na legislação, pastagens com *Brachiaria* e capim-colonião e agricultura com cultivos predominantes de milho (*Zea mays*) e soja (*Glycine* sp.). A presença de capim-colonião, *Brachiaria*, taquaras e mamona, são indícios de ambientes alterados. Além destes, a ocorrência de espécies dos gêneros *Baccharis* (vassourinhas) e *Cecropia* (embaúbas), são indicadoras típicas de ambientes em regeneração.

Dentre as espécies vegetais diagnosticadas no levantamento de campo preponderam as próprias das formações secundárias. Pode-se citar como exemplo a gurучаia (*Parapiptadenia rigida*), espécie nativa, comum em terrenos abandonados e frequentemente observada nas associações secundárias, ocupando posição importante nas capoeiras e nos capoeirões.

Ainda no local da AID, encontram-se espécies como ariticum-cagão (*Annona cacans* Warm.), louro (*Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab.), tapiá (*Alchornea triplinervia* (Spreng.) Muell.), branquinho (*Sebastiania commersoniana* (Baill.)) e o monjoleiro (*Acacia polyphylla* DC). Também se encontra o angico-branco

(*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), a pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* Link.), a farinha-seca (*Erythrina falcata* Benth.), o sapuão, (*Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth.), o óleo-pardo (*Myrocarpus frondosus* Fr. All.), gurucaia (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan), a guaçatunga-branca (*Casearia decandra* Jacq.) e a guaçatunga-vermelha (*Casearia sylvestris* Sw.). Além da canela-guaicá (*Ocotea puberula* Ness), o louro-branco (*Bastardiodipsis densiflora* (Hook. & Arn.)), o café-de-bugre (*Guarea macrophylla* Vahl.), a santa-bárbara (*Melia azedarach* L.), o marfim (*Balfourodendron riedelianum* Engl.), a canela-de-veado (*Helietta longifoliata* Britton), o açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) e a casca-de-anta (*Drimys winteri* Forst).

Dentre os indivíduos encontrados, 33% são leguminosas (Fabaceae). Das espécies mensuradas merece destaque a santa-bárbara (*Melia azedarach* L.), uma árvore exótica invasora com alta densidade populacional na área estudada.

4.1.2. Fauna Terrestre

As expedições a campo realizadas na região e que anteciparam a presente fase, correspondendo a dois ciclos anuais, cada qual com quatro campanhas, permitiram o estudo da fauna na área do empreendimento. Para as amostragens utilizaram-se armadilhas de captura viva, bem como se realizaram transectos, buscas ativas, focagem noturna, entre outras técnicas. As investigações ocorreram em áreas florestais, várzeas e campos agrícolas e de pastagem, buscando vegetações que representassem o local.

Entre os acessórios auxiliadores estão binóculos, GPS e câmera fotográfica. Também foram feitas diversas entrevistas com moradores da região do empreendimento para ajudar, conferir e ampliar o conhecimento sobre os animais selvagens ainda frequentes.

Estudos sobre anurofauna em domínio vegetacional Floresta Estacional Semideciduado, apresentam o registro de 24 espécies em localidades em Londrina (Machado *et al.*, 1999; Bernarde e Anjos, 1999) e 23 espécies em Três Barras (Bernarde e Machado, 2001). Já para Floresta Ombrófila Mista, somam o registro de 16 espécies em área de estudo em Guarapuava (Hiert e Moura, 2007) e 23

espécies em Tijucas do Sul (Conte e Machado, 2005).

Os estudos provenientes dos relatórios anuais de monitoramento da CGH Ouro Branco permitiram o registro de espécies de anuros de ampla distribuição em sua maioria, como *Physalaemus cuvieri*, *Dendropsophus minutus* e *Boana faber*, espécies bastante tolerantes a ambientes alterados (Hiert e Moura, 2007). Também de hábito generalista encontram-se *Dendropsophus nanus*, *Rhinella icterica*, *Boana raniceps*, *Leptodactylus fuscus* e *L. latrans*, observados de forma sazonal na região. Entre os registros pontuais estão *Leptodactylus mystacinus* e *Boana prasinus*, este último com distribuição restrita no sul e sudeste do país.

A área de influência da CGH Ouro Branco encontra-se bastante alterada devido ao avanço de atividades antrópicas, o que confere a fragmentação e destruição de superfícies naturais. Ainda assim, a presença de poças permanentes e ambientes de várzea contribuiu amplamente para a riqueza de espécies registradas, sendo tais pontos de grande importância em termos de monitoramento e preservação.

Aproximadamente 35 espécies de anuros ocorrem ou têm potencial ocorrência na área de influência, conforme dados bibliográficos (tabela 4 em anexo). A família mais representativa é Hylidae, contendo os gêneros *Dendropsophus*, *Boana*, *Scinax* e *Aplastodiscus*. Em seguida Leptodactylidae, com apenas dois gêneros, *Leptodactylus* e *Physalaemus*. Completam a lista Brachycephalidae, Centrolenidae, Hylodidae e Ranidae, todos com apenas uma espécie cada. Também Bufonidae, Microhylidae e Odontophrynidae, com duas espécies cada.

É prevista a ocorrência de 53 espécies de répteis na área de influência da CGH Ouro Branco, sendo 49 Squamata, três Testudines e um Crocodylia (tabela 3 em anexo). As famílias mais representativas são Dipsadidae (25 espécies) seguida por Viperidae (5 espécies) e Colubridae (4 espécies), todas contendo serpentes.

As atividades em campo permitiram identificar nove espécies de répteis, sendo seis por registro direto e três indicadas a ocorrência por meio de entrevistas com moradores locais. Avistaram-se as serpentes *Thamnodynastes strigatus*,

Erythrolamprus reginae, *Oxyrhopus guibei* e *Atractus* sp., todas com ampla ocorrência no Brasil (Albarelli e Santos-Costa, 2011), exceto *T. strigatus*, a qual é restrita nas regiões sul e sudeste (Bernarde et al., 2000; Winkler et al., 2011). Registrhou-se ainda o lagarto *Salvator merianae*, espécie bastante tolerante a ambientes degradados e com grande distribuição na América do Sul (Quintela e Loebmann, 2009). Também o quelônio *Hidromedusa tectifera* às margens do rio Mourão. A espécie ocupa rios com leitos rochosos e arenosos, águas cristalinas e até córregos urbanos, inclusive os com certo grau de poluição (Ribas e Monteiro-Filho, 2002). A presença de répteis de hábito semi-aquático reforça a importância da preservação do rio, uma vez que são diretamente afetados pelos impactos do empreendimento.

Em relação às espécies citadas em entrevistas, ocorreram as relacionadas a acidentes ofídicos. São elas *Crotalus durissus*, *Bothrops alternatus* e *Bothrops jararaca*. A prática de matar os animais quando encontrados em residências ou ambientes de trabalhos é comum entre os moradores e trabalhadores da região, conforme mencionado.

São listadas aproximadamente 300 espécies de aves na região noroeste do Paraná (Straube et al., 1996; Scherer-Neto e Bispo, 2011), número considerável se comparado à soma de 744 espécies já registradas em todo o Estado (Scherer-Neto et al., 2011). Além disso, representa grande riqueza frente à redução e fragmentação da vegetação natural, majoritariamente representada por Floresta Estacional Semidecidual, em decorrência das modificações do meio oriundas da expansão agropecuária.

A presença associada de campos, fragmentos florestados, várzeas e mata ciliar, entre outros tipos ambientais, exibe uma composição avifaunística variada para a área de influência da CGH Ouro Branco, oferecendo condições para a ocorrência de espécies típicas de habitats como áreas abertas, florestais, bordas de matas, paludícolas e aquáticas (tabela 5 em anexo).

As atividades em campo realizadas até então permitiram o registro de diversas espécies, ocupantes de variados ambientes.

12

Em ambientes florestados e bordas de matas foram registrados bandos de *Cacicus haemorrhois*, *Icterus pyrrhopterus*, *Crotophaga ani*, *Guira guira* e *Cyanocorax chrysops*, espécies com grande distribuição no Brasil. Também *Piaya cayana*, *Megarynchus pitangua*, *Saltator similis*, *Myiodynastes maculatus*, *Tyrannus melancholicus*, *Molothrus bonariensis*, *Euphonia chlorotica*, *Euphonia violacea*, *Pipraeidea melanonota*, *Tangara sayaca*, *Geothlypisa equinoctialis*, espécies de ocorrência comum em suas áreas de distribuição. Ocorrem ainda *Colaptes campestris*, *Melanerpes candidus*, *Colaptes melanochloros*, *Tityra inquisitor* e *Trogon surrucura*.

Em vegetação arbustiva registraram-se bandos de *Sicalis flaveola*, *Sporophila caerulescens*, *Ammodramus humeralis* e *Volatinia jacarina*. Em áreas abertas, sobre plantações agrícolas, ocorreu *Penelope obscura* e bando de *Pseudoleistes guirahuro*, ambos com distribuição no Brasil meridional, *Rhynchotus rufescens*, *Nothura maculosa* e *Tyrannus savana*, espécie migratória, ocorrendo ao sul e sudeste durante a estação quente (Sigrist, 2009). Também *Rupornis magnirostris*, *Milvago chimachima*, *Ictinia plumbea*, *Caracara plancus*, *Falco sparverius*, *Megascops choliba*, *Athene cunicularia* e *Coragyps atratus*.

Em ambiente de várzea, localizado a aproximadamente 700 metros à jusante do local de instalação do eixo de barramento, apresentou-se de particular importância devido a grande riqueza de espécies registradas, a maioria associada a ambientes aquáticos mas também algumas comuns de áreas abertas e florestais. Pode-se citar *Tachybaptus dominicus*, *Cairina moscata*, *Platalea ajaja*, *Himantopus melanurus*, *Mycteria americana*, *Gallinago paraguaiae*, *Syrrigma sibilatrix*, *Ardea alba*, *Egretta thula*, *Bubulcus ibis*, *Nycticorax nycticorax*, *Butorides striata*, *Tigrisoma lineatum*, *Dendrocygna viduata*, *Amazonetta brasiliensis*, *Gallinula galeata*, *Porphyrio martinicus*, *Nannopterum brasilianus*, *Aramides saracura*, *Jacana jacana*, *Chloroceryle americana*, *Donacobius atricapilla*, *Embernagra platensis* e *Chrysomus ruficapillus*. Também *Mimus saturninus*, *Tyrannus melancholicus*, *Tersina viridis*, *Cyanoloxia glaucocaerulea*, *Coryphospingus cucullatus* e *Vanellus chilensis*.

A mastofauna é considerada um grupo bastante vulnerável por depender de

fragmentos contínuos para sua mobilidade. Também importante por sua função ecológica de dispersão de sementes e de grande valor como indicador de qualidade ambiental por sua presença e densidade. O avanço de atividades antrópicas confere ameaça às espécies em decorrência da destruição de habitats naturais, mas também pode proporcionar o favorecimento a determinadas outras que possuem maior grau de tolerância a impactos ambientais, como é o caso do roedor *Hydrochoerus hydrochaeris*, espécie de fácil adaptação frente a represamentos.

Entre as espécies generalistas também se encontram *Dasyurus novemcinctus*, *Didelphis albiventris*, *Nasua nasua* e *Cerdocyon thous*, todas já registradas nos estudos em campo.

Também houve registro de *Procyon cancrivorus*, *Lepus europaeus*, espécie exótica, o marsupial *Gracilinanus microtarsus* e dos roedores *Cuniculus paca*, *Myocastor coypus*, *Akodon* sp., *Oligoryzomys* sp., *Nectomys squamipes* e *Euryorizomys russatus*, ocorrendo em ambientes florestados ou de várzea.

Entre os quirópteros, ocorrem representantes das famílias *Phyllostomidae*, *Vespertilionidae* e *Molossidae*, sendo já registrados em campo exemplares de *Artibeus lituratus*, *Carollia perspicillata* e *Sturnira lilium*.

Destaca-se a ocorrência de *Sus scrofa*, espécie comumente referida como “javaporco”. O suídeo é originário da Europa, Ásia e norte da África, sendo introduzida no Brasil pela colonização europeia para domesticação, tornando-se ferais ao escaparem de criadouros e ocupando de forma descontrolada diversos Estados ao longo das décadas (Tiepolo e Tomas, 2006). A espécie possui grande porte e alto grau de adaptação, além de agressiva quando selvagem, conferindo vantagens sobre as espécies nativas *Pecari tajacu* e *Tayassu pecari*. Exemplares foram avistados em campo, além de diversos vestígios de passagem de animais por toda a região e de frequentemente serem citados em entrevistas com trabalhadores locais como de avistamento comum e de ocorrência em bandos.

A lista de espécies de mamíferos, baseada em dados secundários, apresenta 27 famílias distribuídas em oito ordens, que ocorrem ou com potencial ocorrência na

área de influência, listadas na tabela 6 em anexo.

4.1.3. Fauna aquática

Pesquisas realizadas nos EIA/RIMA e na fase de pré-enchimento, levantaram a existência de uma variedade significativa de peixes na área de influência do empreendimento. Os resultados da pesquisa, tanto de dados primários quanto secundários, revelaram que a ictiofauna desta região é composta por pelo menos 90 espécies de pequeno (< 20cm), médio (entre 20 e 40cm) e grande porte (>40cm) para a bacia hidrográfica do rio Ivaí (tabela 7 em anexo). Esta variedade reflete a situação descrita para rios neotropicais (LOWE-McCONNELL, 1987 *apud* AGOSTINHO *et al.*, 1997), dos quais mais de 85% dos peixes pertencem às ordens Characiformes e Siluriformes.

Os estudos identificaram 13 famílias de 5 ordens, a saber: Characiformes (6 famílias), Siluriformes (4 famílias), Gymnotiformes (1 família), Perciformes (1 família), e Cyprinodontiformes (1 família).

Estes levantamentos demonstraram que a ictiofauna da região se exibiu bastante diversificada, o que esteve relacionado provavelmente com a ampla área de drenagem desta bacia e, consequentemente, com a variação de ambientes.

Das 22 espécies de peixes coletadas durante a fase pré-intalação do empreendimento, 11 famílias distintas foram identificadas, são elas: Anostomidae, Auchenipteridae, Characidae, Cichlidae, Crenuchidae, Erythrinidae, Hemiodontidae, Heptapteridae, Loricariidae, Poeciliidae e Prochilodontidae.

A região do empreendimento apresenta uma cachoeira de porte significativo ($23^{\circ} 59' 21.432''$ S / $052^{\circ} 13' 32.968''$ W), a qual o empreendimento elétrico em estudo utilizará de seu desnível para a geração de energia. O esperado é que a distribuição das espécies de peixes dependa desta cachoeira, ou seja, as espécies que ocorrem à montante da cachoeira poderão ser diferentes das espécies encontradas à jusante da mesma. Inclusive, em entrevistas realizadas com pescadores da região foi relatado que as espécies migradoras de médio e grande portes e de interesse comercial como, por exemplo, *Salminus brasiliensis* e *Prochilodus lineatus* ocorrem apenas abaixo desta queda d'água. No entanto,

registrou-se a ocorrência de espécies migradoras do gênero *Leporinus*, especificamente *Leporinus obtusidens* na região à montante da queda d'água.

A maior parte das espécies coletas pré-empreendimento ocorreu de forma frequente, com exceção das espécies *Astyanax fasciatus*, *Characidium zebra* e *Phalocerus caldimaculatus*, as quais representam espécies acessórias, conforme resultados apresentados na tabela 1.

Tabela 1 Constância de ocorrência de espécies de acordo com coletas em campo.

Espécies	%	Ocorrência
<i>Ancistrus cirrhosus</i>	67	Frequente
<i>Apareiodon aff. affinis</i>	100	Frequente
<i>Astyanax altiparanae</i>	67	Frequente
<i>Astyanax fasciatus</i>	33	Acessória
<i>Astyanax paranae</i>	67	Frequente
<i>Characidium zebra</i>	33	Acessória
<i>Ciclassoma paranenses</i>	100	Frequente
<i>Geophagus brasiliensis</i>	67	Frequente
<i>Hoplias malabaricus</i>	67	Frequente
<i>Hypostomus albopunctatus</i>	67	Frequente
<i>Hypostomus hermanni</i>	67	Frequente
<i>Hypostomus nigromaculatus</i>	100	Frequente
<i>Hypostomus margaritifer</i>	100	Frequente
<i>Leporinus obtusidens</i>	67	Frequente
<i>Leporinus octofasciatus</i>	67	Frequente
<i>Oligosarcus paranensis</i>	67	Frequente
<i>Pimelodella gracilis</i>	33	Acessória
<i>Phalocerus caldimaculatus</i>	67	Frequente
<i>Prochilodus lineatus</i>	67	Frequente
<i>Rhamdia quelen</i>	67	Frequente
<i>Tatia neivae</i>	67	Frequente
<i>Tilapia rendalli</i>	67	Frequente

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos de pesquisas em campo ocorrerão em campanhas sazonais, de frequência semestral, cada qual com duração de cinco dias para estudos da fauna terrestre, e dois dias para fauna aquática, seguindo a seguinte metodologia:

5.1. Localização das áreas amostrais

A fauna terrestre será monitorada em três pontos de amostragem, sendo um próximo à Casa de Força, outro próximo ao eixo de barramento, e outro considerado isento das influências diretas do empreendimento, a área testemunha, determinando os pontos de fauna terrestre FT1, FT2 e FT3, respectivamente. Todas as áreas de amostragem encontram-se adjacentes ao rio Mourão, no qual está localizada a CGH Ouro Branco. Nestes locais ocorrerá a instalação de armadilhas, realização de transectos e demais atividades de estudo para a amostragem de fauna terrestre. Locais de interesse próximos às áreas de amostragem também serão investigados, como a mata ciliar da área de futuro alagamento.

As áreas de pesquisas da ictiofauna contemplarão dois pontos de amostragem, sendo um à jusante do reservatório (FA1) e outro à montante do barramento (FA2).

A figura 2 indica os locais definidos para os pontos de amostragem.

5.2. Monitoramento da herpetofauna

Os estudos serão focados tanto para anfíbios como para répteis através dos seguintes métodos:

5.2.1. Censo por transecção

Consiste em caminhada lenta na área amostral, diurna e noturna, realizando inspeções de microambientes característicos e acessíveis, procurando por espécimes abrigados em ambientes como serrapilheira, bromélias, troncos caídos, rochas, poças permanentes e brejos. Será estabelecido um transecto por ponto amostral, com aproximadamente um quilômetro de extensão. Cada transecto deverá ser percorrido em uma hora, durante o período diurno.



5.2.2. Busca ativa

O método de busca ativa focará na inspeção de ambientes propícios para a ocorrência de anuros. Neste caso serão investigados corpos d'água durante o período noturno, como poças, brejos e rios. Estes locais serão verificados quanto à ocorrência de indivíduos através de observação direta e/ou vocalização, estimando-se a riqueza e abundância de anuros. O esforço de amostragem será de uma hora para cada corpo hídrico que for localizado em campo.

5.2.3. Armadilhas de queda tipo *pitfall*

Trata-se de armadilhas simples, instaladas com telas que interceptam a mobilidade de pequenos indivíduos, levando-os a cair em recipientes estrategicamente dispostos ao longo da cerca.

Serão instaladas duas armadilhas *pitfall* ao longo da qual serão dispostos três baldes com volume de 40L em cada. A tela será de “sombrite” de 25% de luz, fixada em estacas de madeira através de fechos apropriados. A tela terá 20,0 m de extensão e 0,60 m de altura, sendo sua parte inferior fixada no solo e camuflada com a serrapilheira florestal. Os baldes serão furados no fundo para drenar água de chuva eventual, sendo vistoriados diariamente.

Os animais ali capturados serão fotografados e, quando possível, coletados dados biométricos (peso e comprimento total), sendo soltos posteriormente. As armadilhas serão instaladas em dois diferentes pontos amostrais e permanecerão em atividade durante quatro dias de campanha.

5.2.4. Procura livre

Será reservado um período do dia (matutino ou vespertino) para inspeção de áreas no entorno de estruturas construídas da CGH Ouro Branco, bem como superfícies naturais próximas do barramento. O método terá duração de uma hora e será realizado uma vez por campanha.

5.2.5. Registros ocasionais

Observando-se a ocorrência de espécimes atropelados ou em trânsito por caminhos

2

de terra entre os pontos amostrais, estes serão considerados no contexto das pesquisas.

5.2.6. *Entrevistas*

Entrevistas com moradores da região serão realizadas para maior conhecimento da herpetofauna ocorrente no local. Um catálogo fotográfico com imagens de espécies será utilizado para auxiliar na identificação.

5.3. Monitoramento da ornitofauna

Na CGH Ouro Branco serão empregados métodos tradicionais de reconhecimento/monitoramento da avifauna.

5.3.1 *Ponto de escuta e observação*

A atividade consiste no registro de espécies em pontos fixos ao longo de um transecto. Serão estabelecidos cinco pontos de escuta, distanciados em 100 metros onde, durante 10 minutos, serão registradas as aves através de sua vocalização e observação direta, ocorrentes dentro de um raio de 50 metros. Esse método será realizado uma vez em cada ponto amostral, em período crepuscular.

Usando formulários próprios, cada registro anotará a espécie, a quantidade de indivíduos e o local. As vocalizações de espécies não identificadas em campo deverão ser gravadas e verificadas por comparação com dados do *xeno-canto.org* e *wikiaves.com.br*.

5.3.2. *Censo por transecção*

Este método será realizado através do percurso de trilhas, em caminhada lenta e regular, registrando todos os espécimes observados ou identificados por vocalização. Os transectos serão percorridos durante as duas primeiras horas após o amanhecer e/ou nas duas horas antes do entardecer, em três diferentes trilhas, cada uma em um ponto amostral. Estas trilhas serão diferentes das utilizadas para a realização do método de pontos de escuta e observação.

2

5.3.3. *Procura livre*

Esta amostragem será focada na inspeção de ambientes de interesse, como trechos do rio e poças temporárias. O observador verificará cada local encontrado por uma hora, registrando as espécies ocorrentes e quantidade de indivíduos.

5.3.4. *Registros ocasionais*

Serão consideradas as espécies registradas durante os deslocamentos às áreas amostrais, bem como sua localização aproximada, qualquer que seja a hora da observação.

5.3.5. *Entrevistas*

Entrevistas com moradores da região serão realizadas para maior conhecimento da avifauna ocorrente no local. Um catálogo fotográfico com imagens de espécies será utilizado para auxiliar na identificação.

5.3.6. *Análise quantitativa dos dados*

Para estimativas de riqueza de espécies e abundância de indivíduos serão utilizadas as análises estatísticas Bootstrap, índice pontual de abundância (IPA) e índice de frequência de espécie (IFL). Serão calculados ainda índices de similaridade (Jaccard) e diversidade (Shannon) para comparação de dados entre campanhas.

5.4. Monitoramento da mastofauna

Diferentes métodos serão empregados para a amostragem de mamíferos, frente à variedade de tamanho, comportamento e uso de habitat, a saber:

5.4.1. *Armadilhas de queda tipo pitfall*

Tratam-se das mesmas armadilhas utilizadas para amostragem da herpetofauna (ver item 5.2.3.), sendo também checada diariamente. Terá também o mesmo esforço de amostragem, ou seja, duas unidades permanecendo em atividade por quatro dias.

Os animais capturados serão identificados, fotografados e, quando possível, serão triados quanto à biometria (peso, medidas e sexagem). Em seguida serão soltos nas proximidades do local.

Ao final da campanha, todo o equipamento será recolhido, inclusive todos os buracos devidamente preenchidos com terra.

5.4.2. Armadilhas teladas tipo Tomahawk

Serão distribuídas entre os pontos amostrais oito armadilhas Tomahawk, dispostas no chão para a captura de pequenos e médios mamíferos. As armadilhas serão instaladas em locais que demonstrem a evidência de passagem de animais, distantes, no mínimo, 15 metros entre si. Cada armadilha deverá receber como isca uma rodelha de banana, uma fatia de milho verde, uma porção de bacon e de amendoim. As armadilhas permanecerão instaladas durante quatro dias de campanha, sendo vistoriadas diariamente.

5.4.3. Armadilhas de flandres tipo Sherman

Tal como as armadilhas Tomahawk, e nas proximidades destas, serão dispostas oito armadilhas tipo Sherman distribuídas entre os pontos amostrais. Serão fixadas em troncos, galhos e tocos de árvores, destinadas a capturar animais arborícolas, ou mantidas no solo, visando à captura de pequenos roedores. Receberão iscas iguais às descritas acima e terão o mesmo esforço de captura.

5.4.4. Câmera trap

Mamíferos de grande porte poderão ser identificados por meio de armadilhas fotográficas com sensor de movimento, dispostas em locais com evidências de passagem de animais. Serão instaladas duas câmeras trap em diferentes pontos amostrais, contendo iscas para atrair os animais, tais como as previstas para as armadilhas tipo Tomahawk. As câmeras ficarão em funcionamento permanentemente durante quatro dias de campanha.

5.4.5. Rede para quirópteros

Rede de neblina será instalada em locais propícios para a passagem de morcegos

PF

nos pontos amostrais (como corredores dentro do subbosque e canais de corpos d'água) e permanecerá exposta a partir do pôr do sol, estendendo-se até às 23 horas, durante uma noite em cada ponto amostral.

Serão utilizadas duas redes de neblina, cada qual com as dimensões 6 m x 3 m, malha 30 mm. A cada quinze minutos deverá ser feita a vistoria das redes e, em caso de captura de indivíduos, estes serão fotografados, identificados, medidos e sexados, sendo soltos posteriormente no mesmo local.

5.4.6 Censo por transecção

Serão percorridos transectos em trilhas preexistentes ou abertas no momento (picadas), tanto em ambientes florestados (subbosque e mata ciliar) como em áreas abertas (bordas de mata e campos agrícolas e de pastagem) durante o período diurno, investigando locais propícios para a ocorrência de mamíferos. O trajeto deverá ser feito por caminhamento, de forma lenta e regular. Este método possibilita os registros diretos e indiretos, sendo estes últimos como fezes, tocas, rastros e outros vestígios que permitem a identificação.

Serão realizados seis transectos, sendo dois por ponto amostral. Cada trilha deverá ter duração de aproximadamente uma hora.

5.4.7. Focagem noturna

Neste método deverá ser feito buscas de animais no período noturno, com auxílio de lanternas de longo alcance. A técnica consistirá na procura livre de mamíferos durante deslocamento com veículo motorizado pelos pontos amostrais. Serão feitas três incursões, em noites consecutivas, cada qual com duração de 30 minutos.

5.4.8. Registros ocasionais

Também serão considerados os registros de animais durante deslocamento da equipe pela região, fora da área de amostragem. Inclusive os espécimes encontrados atropelados em acidentes em estradas.

5.4.9. Entrevistas

Entrevistas com moradores da região serão realizadas para maior conhecimento dos mamíferos ocorrentes no local. Um catálogo fotográfico com imagens de espécies será utilizado para auxiliar na identificação.

5.4.10. Análise quantitativa dos dados

Com os dados coletados será feita a análise de Bootstrap para estimativa de riqueza, também os cálculos dos índices de similaridade (Jaccard) e diversidade (Shannon).

5.5. Monitoramento da Entomofauna (invertebrados terrestres)

Nos estudos destes artrópodes, será focada a ordem Hymenoptera, de acordo com o que requer o Anexo I da Portaria do IAP.

Devido a abrangência do grupo, as técnicas de coletas necessitarão ser relativamente seletivas, utilizando diferentes técnicas para obter maior diversidade e quantidade de exemplares. A padronização das coletas adotará procedimentos comuns, desde a seleção de áreas não ou pouco alteradas, ao mesmo tempo em que sejam razoavelmente acessíveis, tendo em conta a frequência com que deverão ser inspecionados, como uso das mesmas técnicas e equipamentos, esforço de coleta e pessoal treinado para montagem das armadilhas e triagem do material.

5.5.1. Procedimentos de coleta

As coletas de insetos realizadas por método de busca ativa serão feitas no período diurno, bem como a checagem diária das armadilhas. Todos os indivíduos serão manuseados com uso de pinças de ponta fina e acondicionados propriamente, conforme a espécie. Serão coletados insetos prioritariamente na fase de vida adulta. Os métodos de captura são descritos a seguir.

5.5.2. Armadilha de Moericke (bacias, bandejas e pratos amarelos)

A armadilha consiste em pratos plásticos de cor amarela contendo uma solução de água e detergente. A coloração confere atração dos insetos e a solução causa a captura, ocasionando afogamento dos indivíduos que se depositam no líquido.

Serão instalados dois pratos em cada ponto amostral, cada qual com cerca de 10 cm de diâmetro, sendo posicionados no solo e checados diariamente. Os insetos capturados serão coletados com uma peneira fina e fixados em álcool 70%.

5.5.3. Armadilhas com atração odorífica

Tratam-se de frascos plásticos (garrafas PET com volume de 600 mL), com talho lateral e parcialmente preenchidas com vinagre de maçã, suspensas por cordões de nylon em ramos de árvores e sobre estruturas do solo: pedras e troncos. Atraídos pelo cheiro do vinagre os insetos entram no frasco pelo orifício lateral e caem no vinagre, de onde serão depois coletados e armazenados em papel absorvente até sua preparação final.

5.5.4. Rede de varredura entomológica

Trata-se de um puçá utilizado para busca ativa de insetos. É formado por uma haste metálica e um saco de tecido. Então se varre a vegetação ou outro substrato para realizar a captura. Este método será utilizado durante caminhamentos pelos três pontos amostrais, cada qual com uma hora de duração. Os indivíduos coletados serão acondicionados em frascos contendo álcool 70% ou algodão embebido em éter etílico, conforme a espécie.

5.5.5. Tratamento dos insetos capturados

Os insetos capturados em vida serão colocados em pequenos frascos com uma solução álcool 70%, depois usados para seu transporte e conservação até exames laboratoriais. No fundo desses recipientes será colocada naftalina em pó, e sobre este, camadas de folhas de papel absorvente (papel toalha), para acondicionar os exemplares de forma a que suas estruturas não se rompam no transporte.

5.5.6. Análise dos dados

A identificação das espécies será feita previamente por comparação com dados encontrados na literatura. Nos casos em dúvida as identificação será feita posteriormente, por especialistas, pertencentes ao órgão que receberá os

25

exemplares obtidos nestas campanhas, no caso, o Museu de História Natural Capão da Imbuia.

5.6. Monitoramento da Ictiofauna

As amostragens serão executadas através de tarrafas, com a realização de diversos arremessos com tarrafas de malhas 01 e 03 cm entre nós opostos (ou 0,5 e 1,5cm entre nós consecutivos; e redes de espera – uso de diversas redes de espera com malhas de 1,5, 2,5, 03, 04, 05 e 06 cm entre nós consecutivos;

Os exemplares coletados serão imediatamente fixados em solução de formol 4%, colocados em sacos plásticos devidamente etiquetados e estocados em galões. Posteriormente, os exemplares serão transferidos para uma solução de álcool 70% e realizada sua quantificação e correta identificação ao menor nível taxonômico possível, inclusive por consultas on-line nos bancos de dados ictiofaunísticos do FISHBASE (www.fishbase.org) e dos Projetos PRONEX e NEODAT II (Fish Collection – www.neodat.org).

Após a identificação e diversas outras análises, como comparações, interpretações a respeito de sua distribuição e ecologia, parte dos exemplares serão então oficialmente cedidos para a Coleção Ictiológica do MHNCI da Prefeitura Municipal de Curitiba, onde estão aguardando o respectivo número de tombo.

5.6.1. Análises estatísticas

Os resultados obtidos em campo serão submetidos para as seguintes análises:

- 1) O esforço e eficiência amostral e a riqueza de espécies de peixes na área serão avaliados através da curva de acumulação de espécies, onde será comparado o número de espécies registradas/acumuladas com as capturas progressivas realizadas.
- 2) A constância de ocorrência (C) das diferentes espécies será determinada com base no percentual de fases amostrais em que cada espécie ocorreu, sendo calculada de acordo com o modelo a seguir:

$$C = (Cap * 100) / P$$

Onde:

07

Cap = número de coletas contendo a espécie i e

P = total de coletas realizadas.

Os valores calculados de C permitirão agrupar as espécies em três categorias: constantes (>50%), acessórias (entre 25 e 50%) e acidentais (<25%).

- 3) A abundância das espécies será calculada através da divisão do número total de exemplares de uma mesma espécie capturados pelo número total de espécies capturados por fase de campo.
- 4) A diversidade ictiofaunística (H') espacial e temporal será estimada segundo o índice de Shannon-Wiener, através da seguinte equação:

$$H' = - \sum (P_i) \cdot \log (P_i)$$

sendo:

H' = Índice de diversidade

P_i = Número de indivíduos da espécie/nº total de indivíduos,

Log = logaritmo de base 2.

- 5) A Uniformidade (E) espacial e temporal da distribuição das capturas entre as espécies será estimada pelo método de Pielou (1975), através da seguinte equação:

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:

H' = Índice de diversidade de Shannon;

S = número de espécies amostradas.

- 6) Os dados de densidade e biomassa das espécies mais abundantes serão indexados pela captura por unidade de esforço (CPUE em número e biomassa), sendo expressos em 100 m² de rede por dia (redes de espera). Desse modo, para as redes de espera se utilizará a seguinte expressão:

$$CPUE_{N,B} = \sum_{m=2,4}^{14} \left[\frac{NouB}{f} * 100 \right]$$

2

Onde:

CPUE = captura por unidade de esforço em número (N) ou biomassa (B);

N = número de peixes capturados;

B = biomassa de peixes capturados;

r = área em metros quadrados de redes.

A densidade relativa dos componentes da ictiofauna será analisada pelos valores da Captura por Unidade de Esforço (CPUE). Os valores serão utilizados para o estabelecimento de padrões de variação espacial e temporal.

- 7) Os diferentes estádios de maturidade dos exemplares dessecados serão determinados por observação microscópica. Lâminas histológicas das gônadas dos exemplares serão confeccionadas permitindo classificá-las em: gônada em imatura (A), em maturação (B), madura (C), Desovada (D), Semi-desovada (SD) e repouso (R).

6. DESTINO DO MATERIAL

O material biótico resultante das campanhas, que vierem a sofrer eutanásia nos procedimentos de coleta, caso maior da fauna aquática, será todo destinado ao Museu de História Natural do Capão da Imbuia, para formação de coleção de referência, cuja recepção foi anuída por documento daquele órgão de pesquisas, em anexo.

7. EXECUÇÃO

Os estudos sobre mastofauna, ornitologia, herpetologia e invertebrados terrestres serão realizados em cinco dias de campo, para o levantamento faunístico primário, prevendo-se um adicional de até três dias para fins de complementação e confirmação de eventualidades que surjam no decorrer do trabalho. A estes se seguirão mais sete dias para conferências e redação do relatório final.

As pesquisas ictiológicas serão realizadas durante dois dias de campo, seguidas

N

de sete dias de análises laboratoriais e mais três para elaboração do relatório.

As campanhas para obtenção de dados primários terão frequência semestral, contemplando duas estações do ano, conforme tabela abaixo.

Tabela 2 Cronograma de atividades em campo no ciclo anual de 2021 para estudos de fauna terrestre e aquática na CGH Ouro Branco, município de Peabiru, PR.

ANOS	ESTAÇÃO	PREVISÃO DE MÊS DE ATIVIDADE EM CAMPO
2021 a 2024	Outono	Maio
	Primavera	Novembro

Estes relatórios serão consolidados, ao final do ciclo anual, em um único relatório com os dados estatísticos e demais comentários correspondentes. Concluindo-se o prazo da Autorização Ambiental será emitido um relatório consolidando todos os dados obtidos e suas análises correspondentes, de composição e dinâmica das comunidades bióticas terrestres e aquáticas, deste período do empreendimento.

8. INDICADORES DE SUCESSO

Os dados primários coletados permitirão realizar análises de suficiência amostral (curvas de acumulação) e estimativa de riqueza de espécies (Bootstrap) para acompanhamento dos esforços necessários em campos.

9. METAS

Esta pesquisa tem o intuito de realizar o levantamento e monitoramento de fauna da área de influência da CGH Ouro Branco em campanhas com frequência semestral, utilizando-se dos métodos predefinidos e atingindo o esforço amostral necessário para se obter uma representatividade da fauna da região.

10. RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados desta fase são o monitoramento do contingente faunístico da área do aproveitamento e sua dinâmica populacional em face da operação da CGH Ouro Branco. Essa análise tem por base as pesquisas

anteriores, que já levantaram a fauna ocorrente e os efeitos das obras sobre a população monitorada. Também, inclui-se entre os resultados, atender às Condicionantes da Licença de Operação (LO) concedida pelo Instituto Água e Terra (IAT) para este empreendimento.

Curitiba, 21 de abril de 2021.



M.Sc. Renata Gabriela Noguchi
Coordenadora de estudos de fauna


Dr Arnaldo Carlos Muller
A.MULLER Consultoria Ambiental