PROTOCOLO
Fls. 1
Mov. 1
INTEGRADO DO ESTADO

ESTADO DO PARANÁ

ePROTOCOLO

Órgão Cadastro: CIDADAO
Em: 19/12/2024 14:50

Protocolo:
23.245.180-7

Interessado 1: (CNPJ: XX.XXX.190/0001-44) TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S.A. - SPE
Interessado 2:
Assunto: MEIO AMBIENTE
Cidade: CURITIBA / PR
Palavras-chave: CIDADAO
Nº/Ano -
Detalhamento: SOLICITAÇÃO

Código TTD: -

Para informações acesse: https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/consultarProtocolo

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2
Mov. 2

Assunto: MEIO AMBIENTE

Protocolo: 23.245.180-7

Interessado: TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S.A. - SPE

Solicitação

Ofício 341.24/FDS
Ao Instituto Água e Terra do Paraná – IAT
A Divisão de Licenciamento de Fauna e Flora - DLF
Empresa: TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S.A. - SPE
CNPJ: 37.400.190/0001-44
Ref: Entrega de Relatório de Monitoramento de Fauna – CGH Teles de Proença

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **1b5c18cef049c68c849c396ffbae43e0**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 1 Fls. 3
Mov. 1 Mov. 3

ESTADO DO PARANÁ

ePROTOCOLO

Órgão Cadastro: CIDADAO
Em: 19/12/2024 14:45

Protocolo:
23.245.044-4

Interessado 1: (CNPJ: XX.XXX.190/0001-44) TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S.A. - SPE
Interessado 2:
Assunto: MEIO AMBIENTE **Cidade:** CURITIBA / PR
Palavras-chave: CIDADAO
Nº/Ano -
Detalhamento: SOLICITAÇÃO

Código TTD: -

Para informações acesse: https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/consultarProtocolo

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 2
Mov. 2
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 4
Mov. 3

Assunto: MEIO AMBIENTE

Protocolo: 23.245.044-4

Interessado: TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S.A. - SPE

Solicitação

Ofício 340.24/FDS
Ao Instituto Água e Terra do Paraná – IAT
A Divisão de Licenciamento de Fauna e Flora - DLF
Empresa: TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S.A. - SPE
CNPJ: 37.400.190/0001-44
Ref: Entrega de Relatório de Monitoramento de Fauna – Rebaixamento do Canal – CGH Teles de Proença

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **5d7cc0fd13a4ec6c06754a7227929edf**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 3 Mov. 3
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 5 Mov. 3

Curitiba, 19 de dezembro de 2024

Ofício 340.24/FDS

Ao Instituto Água e Terra do Paraná – IAT
A Divisão de Licenciamento de Fauna e Flora - DLF
Empresa: TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S.A. - SPE
CNPJ: 37.400.190/0001-44
Ref: Entrega de Relatório de Monitoramento de Fauna – Rebaixamento do Canal – CGH Teles de Proença

Prezados,

Vimos por meio deste realizar a entrega do **Relatório de Monitoramento de Fauna de Rebaixamento do Canal**, assim como as planilhas de dados brutos, da **CGH Teles de Proença**, razão social **TELES DE PROENÇA ENERGIA HIDRELÉTRICA S. A. - SPE, CNPJ 37.400.190/0001-44,** referente às atividades executadas na 3ª Campanha de Rebaixamento do Canal, realizada no mês de agosto de 2024.

Estamos à disposição para esclarecimentos.

Atenciosamente,

FORTE

_____

Equipe Forte Desenvolvimento Sustentável

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138f9d2a54a920d2e939ac218a40cc12**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 4 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 6 Mov. 3

TELES DE PROENÇA

CGH TELES DE PROENÇA

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS DO REBAIXAMENTO DO CANAL DE FUGA DA CGH TELES DE PROENÇA

– 3ª Campanha –

ENGECAM
ENGENHARIA E CONSULTORIA AMBIENTAL

AGOSTO DE 2024

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 5 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 7 Mov. 3

APRESENTAÇÃO

Esse documento tem o objetivo de apresentar os resultados obtidos durante a execução do Programa de Monitoramento de Fauna Aquática conforme a Autorização Ambiental n° 56877 e em resposta a condicionantes no ofício nº 307/2022/DILIO/DLF/SEFAU, concedida para o empreendimento de geração de energia denominado CGH Teles de Proença que está em fase de implantação no Rio das Antas, entre o município de Faxinal e Marilândia do Sul (LI 24095). Ressalta-se que na renovação concedida pela Autorização Ambiental nº 60344 não consta o monitoramento das comunidades hidrobiológicas, mas foi dada continuidade no mesmo visando atender à solicitação anterior do IAT.

Estão previstas neste programa, campanhas de monitoramento mensais durante a obra, além de campanhas trimestrais após o término das obras.

O presente relatório contempla a 4ª campanha (pré-obra, 1ª, 2ª e 3ª campanha mensal) durante as obras de canal de fuga/rebaixamento no leito do rio, realizada no mês de agosto de 2024.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 6 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 8 Mov. 3

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área de implantação da CGH Teles de Proença. 11
Figura 2 - Arranjo geral do empreendimento. 12
Figura 3 - Áreas de influência da CGH Teles de Proença. 14
Figura 4 - Coleta de fitoplâncton e cianobactérias. 17
Figura 5 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles Proença. Sendo: (A) *Melosira varians*; (B) *Coelastrum reticulatum;* (C) *Desmodesmus denticulatus;* (D) *Tetradesmus* sp; (E) *Cosmarium* sp; (F) *Phormidium* sp. 23
Figura 6 - Coleta de zooplâncton. 27
Figura 7 - Microscópio óptico e câmara de Sedgwick-Rafter utilizados para contagem e identificação do zooplâncton em laboratório. 28
Figura 8 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles Proença. Sendo: (A) Bdelloidea; (B) naúplio de ciclopóida; (C) *Chydorus* sp. 32
Figura 9 - Coleta de macroinvertebrados aquáticos. 38
Figura 10 - Realização da triagem em laboratório, das espécies coletadas na área da CGH Teles de Proença. 38
Figura 11 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Sendo: (A) Baetidae; (B) Chironomidae; (C) Elmidae;e (D) Oligochaeta; 48
Figura 12 - Instalação e recolhimento de rede de espera no ponto de amostragem. 58
Figura 13 - Profissional realizando os lances de tarrafa. 58
Figura 14 - Biometria dos exemplares capturados. 59
Figura 15 - Profissional realizando a soltura dos exemplares capturados. 59
Figura 16 - Cachoeira presente na região da Casa de Força do empreendimento. 66

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 7 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 9 Mov. 3

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Ln da densidade dos principais grupos fitoplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença. 22
Gráfico 2 - Riqueza específica dos principais grupos fitoplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença. 23
Gráfico 3 - Densidade e riqueza de espécies de acordo ponto amostral do fitoplâncton registrado nos ambientes investigados. 24
Gráfico 4 - Valores de Equabilidade calculados para os pontos amostrais. 24
Gráfico 5 - Densidade dos principais grupos de invertebrados zooplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença. 31
Gráfico 6 - Riqueza específica dos principais grupos de invertebrados zooplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença. 32
Gráfico 7 - Densidade e riqueza de espécies de acordo ponto amostral do zooplâncton registrado nos ambientes investigados. 33
Gráfico 8 - Valores de Equabilidade de PIE calculados para os pontos amostrais. 34
Gráfico 9 - Riqueza específica (barras claras) e abundância relativa (barras escuras) das Ordens e Subclasses de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles de Proença. 47
Gráfico 10 - Táxons com maior abundância de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados 49
Gráfico 11 - Abundância de acordo ponto amostral e campanha de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados 50
Gráfico 12 - Valores de Equabilidade calculados para os pontos amostrais durante as campanhas 51
Gráfico 13 - Valores de Diversidade de Shannon calculados para os pontos amostrais durante as campanhas. 51
Gráfico 14 - Índice Biótico de Qualidade de Água EPT (% EPT) e percentual de Chironomidae dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados 53
Gráfico 15 - Índice BMWP' dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados. 54

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 8 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 10 Mov. 3

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados do empreendedor responsável pela CGH Teles de Proença. 9
Tabela 2 - Dados do empreendimento. 9
Tabela 3 - Dados da empresa de consultoria ambiental responsável. 9
Tabela 4 - Dados da equipe técnica responsável. 10
Tabela 5 - Características técnicas da CGH Teles de Proença. 12
Tabela 6 - Composição taxonômica total da campanha pré-obra, e da primeira e segunda campanhas de obras do Monitoramento da CGH Teles Proença. Riqueza específica (número de táxons), Densidade (número de indivíduos por m^3) e Equabilidade de PIE por ponto amostral. 19
Tabela 7 - Composição taxonômica total Monitoramento da CGH Teles Proença. Riqueza específica (número de táxons), Densidade (número de indivíduos por m-3) e Equabilidade de PIE por ponto amostral. 30
Tabela 8 - Classificação e Qualidade da Água de acordo com o Índice Biológico EPT. 39
Tabela 9 - Pontuações atribuídas para as diferentes famílias de macroinvertebrados aquáticos no cálculo do Índice BMWP' 40
Tabela 10 - Classes de qualidade, significado dos valores do BMWP' (Zamora-Muñoz, Alba-Tercedor, 1996), e cores para serem utilizadas nas representações. 41
Tabela 11 - Composição taxonômica total da primeira campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 43
Tabela 12 - Composição taxonômica total da segunda campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 44
Tabela 13. Composição taxonômica total da terceira campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 45
Tabela 14. Composição taxonômica total da quarta campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 46
Tabela 15 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de julho de 2023. 61
Tabela 16 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de junho de 2024. 61
Tabela 17 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 1ª campanha. 62
Tabela 18 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de julho de 2024. 62

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 9 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 11 Mov. 3

Tabela 19 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 2ª campanha. 62
Tabela 20 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de agosto de 2024. 63
Tabela 21 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 3ª campanha. 64
Tabela 22 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 3ª campanha. 64

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 10 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 12 Mov. 3

SUMÁRIO

1 DADOS GERAIS 9
1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO 9
1.2 DADOS DA EMPRESA CONSULTORA 9
1.3 EQUIPE TÉCNICA 10
2 ÁREA DE TRABALHO E ÁREA DO EMPREENDIMENTO 11
2.1 LOCALIZAÇÃO 11
2.2 INSTALAÇÕES 12
2.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA 13
3 RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS 15
3.1 FITOPLÂNCTON E DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS 15
3.1.1 INTRODUÇÃO 15
3.1.2 METODOLOGIA 16
3.1.2.1 Coletor Quanti-qualitativo 16
3.1.3 ANÁLISE DOS DADOS 17
3.1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 18
3.1.5 CONCLUSÕES FINAIS 25
3.2 ZOOPLÂNCTON 26
3.2.1 INTRODUÇÃO 26
3.2.2 METODOLOGIA 26
3.2.2.1 Coletor Quanti-qualitativo 26
3.2.3 ANÁLISE DE DADOS 28
3.2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 29
3.2.5 CONCLUSÕES FINAIS 34
3.3 INVERTEBRADOS AQUÁTICOS 35
3.3.1 INTRODUÇÃO 35
3.3.2 METODOLOGIA 36
3.3.2.1 Busca Ativa 36
3.3.2.2 Coleta com Redes de Puçá 36
3.3.3 ANÁLISE DE DADOS 38
3.3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 41
3.3.4.1 Riqueza 47
3.3.4.2 Abundância 48
3.3.4.3 Índices de Diversidade 50
3.3.4.4 Índice de Qualidade de Água EPT 51
3.3.4.5 Índice BMWP 53
3.3.5 CONCLUSÕES FINAIS 55
3.4 ICTIOFAUNA 56
3.4.1 INTRODUÇÃO 56
3.4.2 METODOLOGIA 56
3.4.2.1 Redes de Espera 57
3.4.2.2 Tarrafa 58

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 11
Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 13
Mov. 3

3.4.3 METODOLOGIAS PARA OBTENÇÃO DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS 59
3.4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 60
3.4.4.1 Campanha Prévia 60
3.4.4.2 1ª Campanha na Fase de Obras 61
3.4.4.3 2ª Campanha na Fase de Obras 62
3.4.4.4 3ª Campanha na Fase de Obras 63
3.4.4.5 Frequência de Ocorrência (FO) 64
3.4.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PROVOCADOS PELA CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO 64
3.4.5.1 Aumento da Pesca 64
3.4.5.2 Aprisionamento da Ictiofauna nas Ensecadeiras de Desvio de Rio 65
3.4.5.3 Formação de Trecho de Vazão Reduzida e Fragmentação do Canal Fluvial 65
3.4.5.4 Alteração na Dinâmica e Composição da Ictiofauna 66
3.4.6 CONCLUSÕES FINAIS 68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 69
ANEXO I – ART 76
ANEXO II – CTF 81

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 12 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 14 Mov. 3

1 DADOS GERAIS

1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO

Tabela 1 - Dados do empreendedor responsável pela CGH Teles de Proença.

Teles de Proença Energia Hidrelétrica SPE LTDA	
CNPJ	37.400.190/0001-44
Endereço	AV. José Custódio de Oliveira, N° 1325, Centro - Campo Mourão - PR - 87300-020

Tabela 2 - Dados do empreendimento.

CGH TELES DE PROENÇA	
Potência	2,5 MW
Corpo Hídrico	/Rio das Antas, Bacia do Rio Ivaí
Município/UF	Divisa de Faxinal e Marilândia do Sul/PR
Licenças Ambientais	Licença de Instalação: 24095
Autorização Ambiental de Monitoramento de fauna	AA Nº 56877 / 60344
Coordenadas UTM	Barragem: 23°50’58,18’,’S e 51°22’11,81’’O
	Casa de Força: 23°51’24,48’’S e 51°22’35,20’’O

1.2 DADOS DA EMPRESA CONSULTORA

Tabela 3 - Dados da empresa de consultoria ambiental responsável.

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.	
CNPJ	17.731.655/0001-32
Endereço	Rua Grã Nicco, 113, Bloco 4, Sala 201, Mossunguê, 81200-200 – Curitiba -PR
Contato	Matheus Campanhã Forte
Telefone	41 3586-0946
E-mail	contato@forteamb.com.br

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 13 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 15 Mov. 3

1.3 EQUIPE TÉCNICA

Tabela 4 - Dados da equipe técnica responsável.

FUNÇÃO	DADOS DO PROFISSIONAL
Coordenação geral	Nome: Ricardo Ribeiro Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBio-PR 130403/07-D CTF IBAMA: 8444089 Endereço: Rua General Potiguara, 487, bl 35, apto 34. Novo Mundo – Curitiba/PR Telefone: (41)99549-2658 E-mail: rickyrbro26@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/1526317717861948
Ictiofauna	Nome: Cristiano Moschen Bordignon Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBIO-SC 110346-D CTF IBAMA: 6886118 Endereço: Rua Rio de Janeiro, 234, Perpetuo Socorro, São Lourenço do Oeste - SC Telefone: 049 9 9995-8449 E-mail: cristianombn@unochapeco.edu.br Lattes: http://lattes.cnpq.br/2781134944713299
Macroinvertebrados bentônicos	Nome: Cleiton Juarez Decarli Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBIO-SC 101214-D CTF IBAMA: 5040132 Endereço: Servidão Teodomiro Menezes, n° 211, Porto da Lagoa, Florianópolis, SC. Telefone: 047 9 9612-5779 E-mail: cleiton_cjd@hotmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/0337351699303639
Ictioplâncton	Nome: Ana Paula Capelari Fernandes Profissão: Bióloga Conselho de Classe: 95660-09 CTF IBAMA: 5794401 Endereço: Rua Lico Amaral, 205 ap 53 torre 2. Bairro Dom Bosco, Itajaí, SC. CEP 88307-010. Telefone: (47) 999025074 E-mail: paulinhaafernandes@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/5723513382641703

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 14 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 16 Mov. 3

2 ÁREA DE TRABALHO E ÁREA DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO

A CGH Teles de Proença está sendo instalada no Rio das Antas, em área localizada entre os municípios de Faxinal e Marilândia do Sul. O acesso ao sítio do empreendimento é feito a partir de Mauá da Serra, seguindo por 10,5 km através da BR 376 (rodovia do Café) até a localidade de São José, declinando à esquerda segue 300 metros e virando à esquerda por mais 280 metros declinar à direita seguindo 380 metros, virando à esquerda e seguindo por 7,8 km (800 metros após a localidade Nova Amoreira), virando novamente à esquerda e seguindo por 4,7 km no sentido sudoeste, acompanhando o vale do rio das Antas. Por fim, chega-se ao imóvel do Sr. Gentil Teles de Proença, onde encontra-se o reservatório do empreendimento. O acesso à área de implantação do empreendimento é realizado por estradas agrícolas em meio a plantação e pastagem. A rota detalhada pode ser acessada através do link: bit.ly/3QeG5Lj ou escaneando o QR Code contido no mapa de localização.

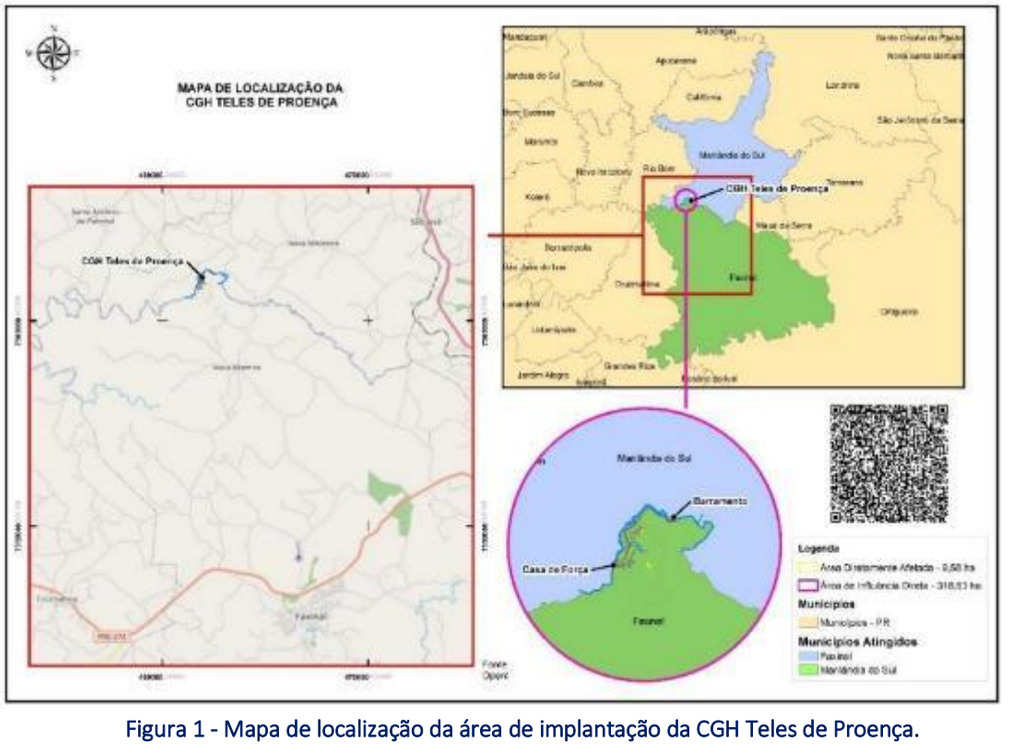


Figura 1 - Mapa de localização da área de implantação da CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 15 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 17 Mov. 3

2.2 INSTALAÇÕES

A Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Teles de Proença foi projetada para ser instalada no Rio das Antas, com potência de 2,5 MW. A CGH estará nos domínios de dois municípios: Faxinal e Marilândia do Sul, o qual receberá as estruturas do canal de adução, casa de força e subestação. A captação será através de um fosso no leito do rio. As principais características técnicas do empreendimento são:

Tabela 5 - Características técnicas da CGH Teles de Proença.

Características Gerais CGH Teles de Proença	
Bacia	Rio Ivaí
Sub-bacia	Sub-bacia 64
Trecho de vazão reduzida	1,89 km
Sistema adutor (canal + túnel)	10005 m
Potência Instalada	2,5MW

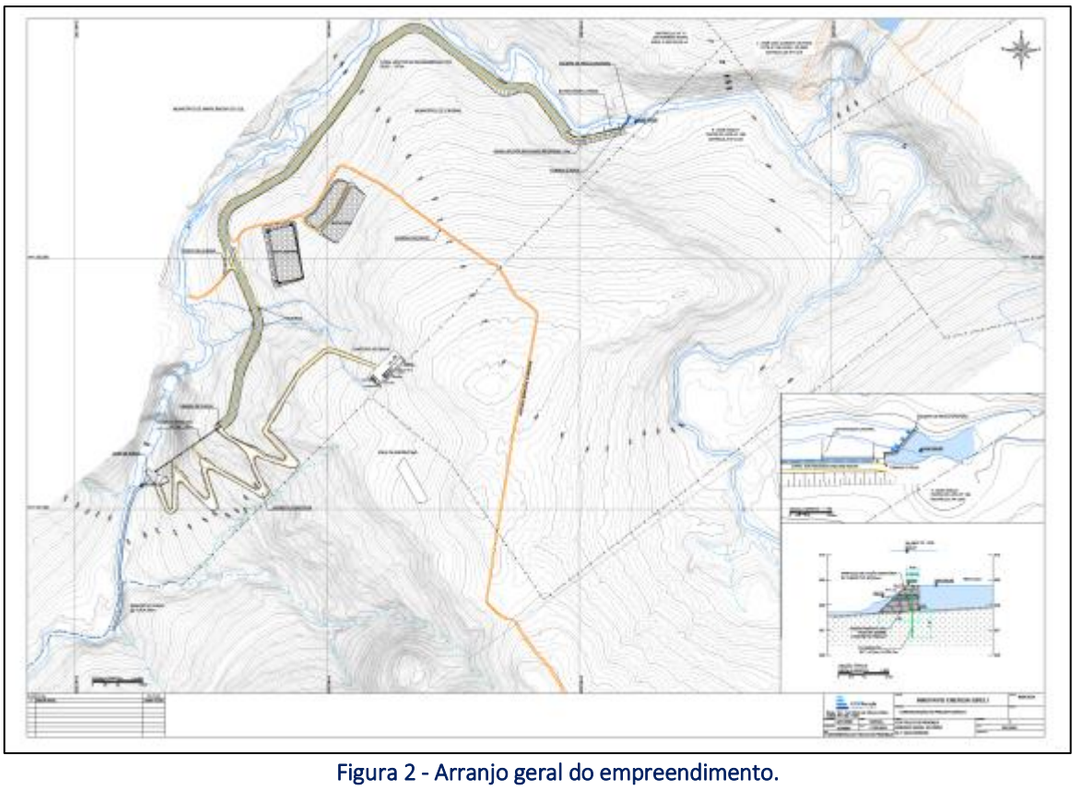


Figura 2 - Arranjo geral do empreendimento.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 16 Mov. 4
Fls. 18 Mov. 3

2.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência pode ser considerada em três níveis: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

A ADA é a área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo a barragem, casa de força, canal de adução, o reservatório, áreas de preservação permanente, estruturas definitivas e de apoio, vias de acesso, bem como todas as demais áreas ligadas à infraestrutura do projeto.

Já a AID é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento e corresponde ao espaço territorial contíguo e ampliado da ADA. Com base nos conhecimentos e experiências de demais projetos similares estabeleceu-se, como a AID para os meios físico e biológico, a área de 500 metros do entorno da ADA.

Por fim, a AII abrange o território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes são considerados menos significativos do que nos territórios da ADA e AID. Por convenção, a AII do empreendimento abrange a totalidade da bacia hidrográfica que, neste caso é a do Rio Ivaí, sendo válida esta abrangência para os meios físico e biológico (Figura 3).

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 17 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 19 Mov. 3

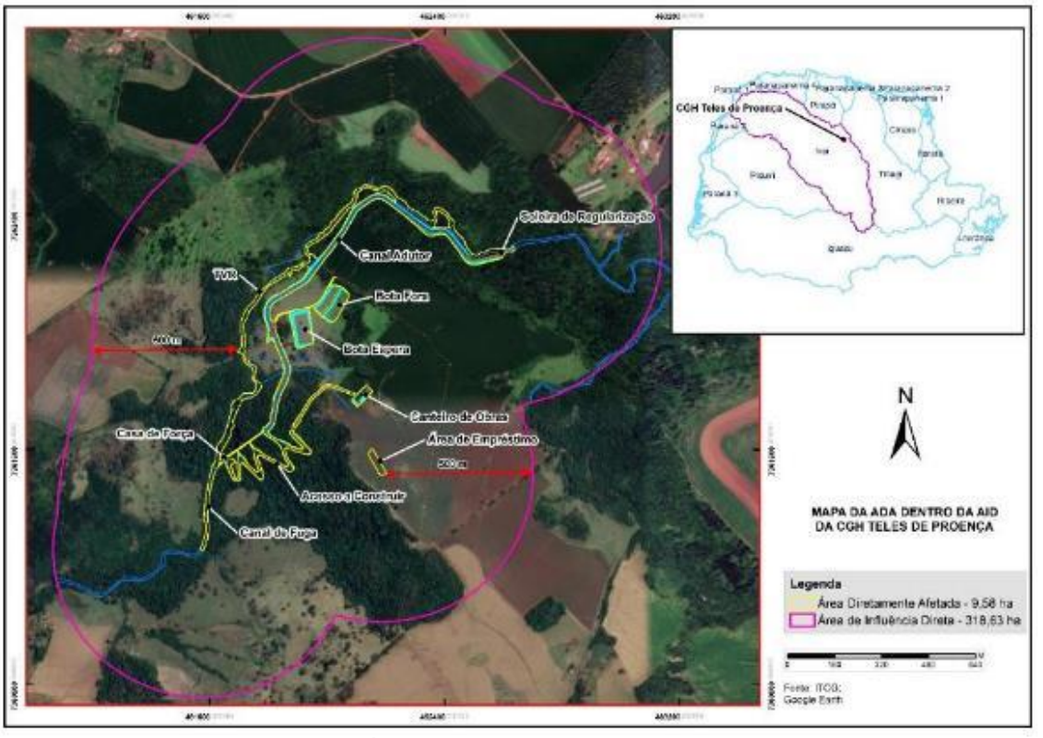


Figura 3 - Áreas de influência da CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 18 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 20 Mov. 3

3 RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

3.1 FITOPLÂNCTON E DENSIDADE DE CIANOBACTÉRIAS

3.1.1 INTRODUÇÃO

A qualidade de um ambiente aquático pode ser avaliada através de estudos sobre as características físico-químicas da água e dos sedimentos, bem como através do estudo da biota aquática presente nesse ambiente. Esses organismos respondem em diferentes escalas temporais e espaciais às ações antropogênicas praticadas nas respectivas bacias de drenagens, ainda, alguns grupos desses organismos aquáticos, quando afetados por estas ações, podem indicar com maior objetividade as consequências no ambiente, o que permite muitas vezes, uma tomada de decisão também eficaz e objetiva.

O fitoplâncton consiste em um grupo de organismos aquáticos e autotróficos, ou seja, produzem a energia necessária ao seu metabolismo através da fotossíntese. Esses organismos, vivem em suspensão na água e estão sujeitas ao movimento das correntes. O uso do fitoplâncton como indicador da qualidade ambiental de ecossistemas aquáticos deve-se ao fato de que estes organismos respondem a amplitude e a frequência das variações físicas e químicas que agem sobre o meio. Portanto, representam um complexo sistema de informação para os diagnósticos e monitoramentos ambientais (Biggs, 1996; Lowe & Pan, 1996).

As cianobactérias são um grupo de organismos fotossintéticos procariontes que podem ser encontrados em ambientes aquáticos e terrestres. Essas bactérias são conhecidas há milhões de anos e desempenham um papel fundamental na manutenção da biodiversidade e do equilíbrio ecológico (Paerl & Huisman, 2009).

Além de sua importância na produção de oxigênio, as cianobactérias também desempenham um papel crucial na ciclagem de nutrientes. Elas são capazes de fixar o nitrogênio atmosférico e converter em formas utilizáveis pelas plantas e outros organismos. Isso é particularmente importante em ecossistemas aquáticos, onde a disponibilidade de nutrientes é frequentemente limitada. Contudo, algumas espécies podem produzir toxinas que podem afetar negativamente a saúde humana e animal. A proliferação excessiva dessas cianobactérias, conhecida como floração de algas, pode ocorrer em corpos de água

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 19 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 21 Mov. 3

contaminados com nutrientes, como fertilizantes agrícolas, e prejudicar a qualidade da água (Leite, Gouveia, & Oliveira, 2018).

3.1.2 METODOLOGIA

3.1.2.1 Coletor Quanti-qualitativo

As amostras quantitativas do fitoplâncton e cianobactérias foram obtidas com a passagem de um frasco de 500 ml na camada subsuperficial da água (zona litorânea), sendo fixadas em seguida, com solução de lugol acético. Já as amostras qualitativas, foram obtidas a partir da filtragem de aproximadamente 200 litros de água em rede de plâncton com abertura de malha de 25 µm e 25 cm de diâmetro de boca. Posteriormente, as amostras foram acondicionadas em frascos de 200 ml, e fixadas com solução de formalina a 4%.

Em seguida as amostras foram encaminhadas para o laboratório para processamento.

A identificação taxonômica das espécies foi realizada em microscópio binocular Olympus CX 31, com magnificação de 1.000 aumentos, utilizando-se as obras de Bicudo & Menezes (2006), Franceschini *et al*., (2010), Sant'Anna *et al*., (2006), Krammer & Lange-Bertalot (1986), Germain (1981), Geitler (1930-1931), entre outros. A classificação utilizada foi a de Cavalier-Smith (2014).

As análises quantitativa e qualitativa foram efetuadas em câmeras de sedimentação, variando de 20 ml a 50 ml, conforme a quantidade de material particulado presente na amostra, em microscópio invertido Olympus CK, em aumento de 400 vezes, conforme técnica de Utermöhl (1958). Foram consideradas apenas células inteiras e com conteúdo celular, para evitar a contagem de uma valva como sendo um indivíduo, e de células mortas. O tempo de sedimentação, em horas foi de, no mínimo, três vezes a altura da câmara em centímetros (Margalef, 1983).

O método de contagem foi feito de acordo com Uhelinger (1964), que sugere a contagem dos organismos por campos aleatórios, uma vez que produz estimativas mais próximas da população estatística, minimizando os efeitos da distribuição não aleatória dos organismos no fundo da câmara, decorrente de sua forma cilíndrica. A suficiência de contagem

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 20 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 22 Mov. 3

da amostra adotada foi de 90%, estabelecida pelo método Pappas & Stoermer (1996), ou até 500 campos contados. Padronizou-se um esforço amostral de 500 campos contados, por ponto de coleta, e/ou até atingir a suficiência amostral de 90%. A densidade de organismos foi estimada através da fórmula de Utermöhl (1958).



Figura 4 - Coleta de fitoplâncton e cianobactérias.

3.1.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados obtidos foram armazenados e organizados em planilhas eletrônicas considerando-se as espécies encontradas, conforme o ponto de coleta (unidades amostrais) e campanha. Para elaboração de tabelas, gráficos e a exportação das informações para pacotes estatísticos.

A diversidade foi determinada utilizando os parâmetros de riqueza (número absoluto de táxons) e densidade (número de indivíduos por m-3). Foi também definida a equabilidade PIE de Hurlbert (1971) por unidade amostral, atributos que, em conjunto com a abundância absoluta ou relativa, são indicadores de estrutura de comunidades.

O índice PIE de Hurlbert (1971), calcula a probabilidade de um encontro interespecífico, ou seja, expressa a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos aleatoriamente na amostra sejam espécies diferentes. O índice PIE é interpretado como uma probabilidade e não é influenciado pelo tamanho da amostra, embora a variância aumente, quanto menor for o tamanho desta. O valor deste índice varia de zero a um, sendo que, quando tende a um tem-se a indicação de que as abundâncias das espécies que compõem esta comunidade encontram-

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 21 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 23 Mov. 3

se distribuídas de forma equitativa, sem a presença de uma ou mais espécies dominantes. Isto significa que tanto os aspectos abióticos do meio, quanto às interações biológicas da comunidade encontram-se estáveis, indicando integridade ambiental (Lampert; Sommer, 2007).

3.1.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos ambientes abordados na área de estudo, com amostragens realizadas em julho de 2023 (campanha pré rebaixamento do canal de fuga), junho, julho e agosto de 2024 (campanhas de monitoramento), foram quantificados ao total 2.457,2 cel/mL distribuídos em 21 táxons fitoplanctônicos. Destes, 10,5 cel./mL e 10 táxons ocorreram na primeira campanha, 15,4 cel./mL e seis táxons na segunda campanha, 2.360 cel./mL e 17 táxons na terceira campanha e 71,3 cel./mL e 13 táxons na quarta campanha, sendo a maior densidade e riqueza de espécies na terceira campanha. A Tabela 6 apresenta as espécies do fitoplâncton e suas respectivas densidades por espécie, riqueza específica, e Equabilidade de Pielou por pontos de coletas e campanhas.

Alguns exemplares são apresentados na (Figura 5). As suficiências de contagens das amostras foram, em geral, superiores a 0,90 na maioria dos pontos, sendo consideradas bastante satisfatórias, significando que mais de 90% das espécies de algas planctônicas presentes nas amostras foram contabilizadas.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 22 Mov. 4
Fls. 24 Mov. 3

Tabela 6 - Composição taxonômica total da campanha pré-obra, e da primeira e segunda campanhas de obras do Monitoramento da CGH Teles Proença. Riqueza específica (número de táxons), Densidade (número de indivíduos por m^3) e Equabilidade de PIE por ponto amostral.

Composição taxonômica					Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Campanha 4			Total
Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	P03	P04	Total	P03	P04	Total	P03	P04	Total	P03	P04	Total	
Heterokontophyta	Bacillariophyceae	Achnanthales	Achnanthaceae	*Achnanthes sp*	0,1	0,1	0,2							0,6313569	0,6313569	1,2627138	1,4627138
		Bacillariales	Bacillariaceae	*Nitzschia palea*	2,5254277	0,2525428	2,7779704	1,2627138	1,5152566	2,7779704	21,05	1	22,05	1,8940707	3,7881415	5,6822122	33,288153
		Cymbellales	Gomphonemataceae	*Gomphonema parvulum*	0,1		0,1		0,2525428	0,2525428	2		2		3,1567846	3,1567846	5,5093273
		Eunotiales	Eunotiaceae	*Eunotia sp*		0,5050855	0,5050855				1	21,05	22,05	0,6313569		0,6313569	23,186442
		Licmophorales	Ulnariaceae	*Ulnaria ulna*	0,2525428		0,2525428	1,0101711	0,2525428	1,2627138	42,09	63,14	105,23	1,8940707	1,8940707	3,7881415	110,5334
		Surirellales	Surirellaceae	*Surirella sp*							21,05	63,14	84,19	0,6313569		0,6313569	84,821357
	Coscinodiscophyceae	Melosirales	Melosiraceae	*Melosira varians*							357,77	210,45	568,22	3,7881415	5,6822122	9,4703537	577,69035
		Stephanopyxales	Hydroseraceae	*Hydrosera sp*								1	1				1
Charophyta	Zygnematophyceae	Desmidiales	Closteriaceae	*Closterium sp*							24	24	48				48
			Desmidiaceae	*Cosmarium sp*								2	2	0,6313569		0,6313569	2,6313569
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeropleales	Scenedesmaceae	*Coelastrum reticulatum*							505,09	3	508,09	7,576283	20,203421	27,779704	535,8697
				Desmodesmus armatus	1,0101711	1,0101711	2,0203421	2,0203421	1,0101711	3,0305132		21,05	21,05				26,100855
				Desmodesmus denticulatus								84,18	84,18				84,18
				Tetradesmus sp								8	8				8
			Selenastraceae	*Monoraphidium contortum*							21,05	21,05	42,1	5,6822122	6,3135691	11,995781	54,095781
				Monoraphidium griffithii										0,6313569	1,2627138	1,8940707	1,8940707
Cryptista	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	*Cryptomonas sp*											0,6313569	0,6313569	0,6313569
Cyanobacteria	Cyanophyceae	Nostocales	Aphanizomenonaceae	*Dolichospermum spiroides*	0,1		0,1										0,1

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 23 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 25 Mov. 3

Composição taxonômica					Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Campanha 4			Total
Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	P03	P04	Total	P03	P04	Total	P03	P04	Total	P03	P04	Total	
		Oscillatoriales	Oscillatoriaceae	*Phormidium sp*		3,0305132	3,0305132	3,0305132	4,5457698	7,576283		673,45	673,45				684,0568
Euglenozoa	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	*Euglena sp*	0,2525428		0,2525428				21,05	21,05	42,1				42,352543
				Trachelomonas sp	0,2525428	1,0101711	1,2627138	0,2525428	0,2525428	0,5050855	63,14	63,14	126,28	1,8940707	1,8940707	3,7881415	131,83594
Riqueza específica					**8**	**6**	**10**	**5**	**6**	**6**	**11**	**16**	**17**	**11**	**10**	**13**	**21**
Densidade (ind. m^{-3})					**4,6**	**5,9**	**10,5**	**7,6**	**7,8**	**15,4**	**1079,3**	**1280,7**	**2360,0**	**25,9**	**45,5**	**71,3**	**2457,2**
Indície de Equitabilidade de Pielou('J)					**0,64**	**0,67**	**0,79**	**0,72**	**0,61**	**0,68**	**0,66**	**0,68**	**0,81**	**0,83**	**0,69**	**0,74**	**0,81**

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 24 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 26 Mov. 3

A classe Bacillariophyceae foi a mais diversa e as cianofíceas as mais numerosas (Gráfico 1 e Gráfico 2). As diatomáceas exercem um importante papel como produtoras primárias dos ecossistemas lóticos (Lowe & Pan, 1996). Segundo Patrick & Reimer (1966), este grupo de algas constituem uma parcela muito representativa da comunidade planctônica, principalmente em ambientes lóticos, pois apresentam estratégias de vida que permitem que as mesmas explorem com sucesso os ambientes lóticos, caracterizados por fluxo horizontal de água (Margalef, 1983), tais como: resistem a temperaturas mais baixas, se adaptam as intensidades luminosas (Wetzel, 1993) e, ainda, apresentam estruturas que servem para se fixarem aos substratos, como forma de garantir maior estabilidade (Round, 1993), além de espinhos ou setas que são utilizados para flutuar, e até mesmo para causar rotação evitando a sedimentação. A presença de uma fina camada de mucilagem ao redor da célula também é um aparato utilizado para evitar a sedimentação (Sommer, 1988).

Outro fator importante é que as diatomáceas apresentam a parede celular composta por sílica, denominadas frústulas, o que lhes confere uma densidade mais alta em relação às outras algas. De acordo com Heo e Kim (2004), isto as impede de ocorrer em estratos próximos a sub-superfície, favorecendo as perdas por sedimentação. A condição de mistura auxilia em eventos de ressuspensão das frústulas, conduzindo-as para condições mais adequadas de luminosidade.

Vale ressaltar que foi registrado a ocorrência de cianobactérias, foram registradas 684,15 cel/mL e dois táxons dessa classe, sendo 3,1 cel./mL na primeira campanha, 7,6 cel./mL na segunda, 673,45 e um táxon na terceira e não foram registradas espécies dessa classe na quarta campanha (Tabela 6 e Gráfico 1 e Gráfico 2). Conhecidas como cianobactérias ou cianofíceas, as algas da classe Cyanophyceae são capazes de viver em uma ampla variedade de ambientes, mas se desenvolvem melhor em ambientes rasos e com baixo regime de correnteza (Steingnberg & Hartamann, 1988; Huszar, 2000). Estas algas apresentam uma eficiente absorção de luz através da presença de ficobiliproteínas (Chorus & Bartram, 1999), e melhor desenvolvimento em águas neutras e alcalinas (Giraldez-Ruiz *et al*., 1999). Muitas espécies de cianobactérias apresentam baixa palatabilidade, sofrendo menor pressão por herbivoria, seja pelo grande tamanho, presença de mucilagem e potencial produção de toxinas (Codd *et al*., 2000).

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 25 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 27 Mov. 3

Cabe destacar também que algumas espécies produzem toxinas (cianotoxinas) quando expostas à ambientes ricos em nitrogênio e fósforo, provenientes de esgotos domésticos, efluentes industriais, e fertilizantes em áreas agrícolas. Isto significa que no caso de haver um aumento expressivo de nutrientes no meio, poderão ocorrer florações com liberação de toxinas representando assim um grande risco para o uso do recurso hídrico (Sant'Anna *et al*., 2004). Entretanto não foi identificada nenhuma floração que poderia ser considerada prejudicial nessas campanhas na área de estudo e a densidade deste grupo se encontram bem abaixo dos limites preconizados na CONANA 357.

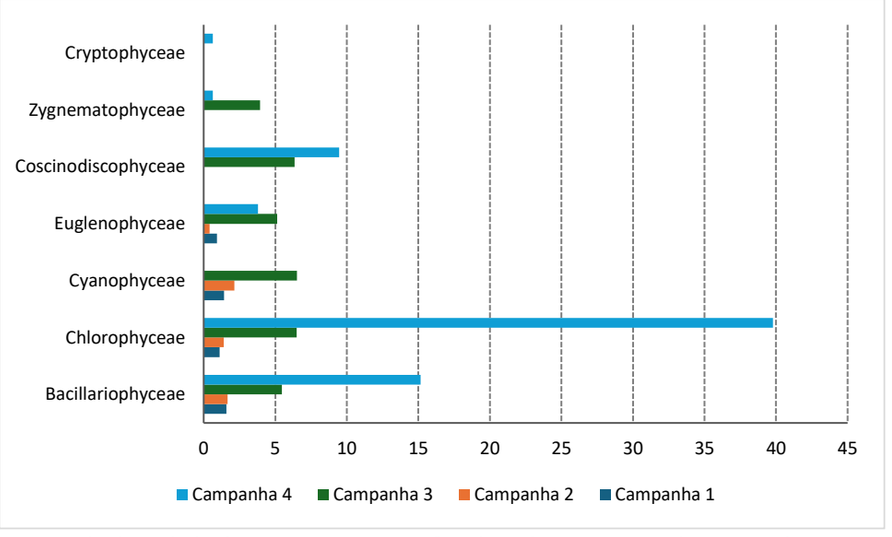


Gráfico 1 - Ln da densidade dos principais grupos fitoplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 26 Mov. 4
Fls. 28 Mov. 3

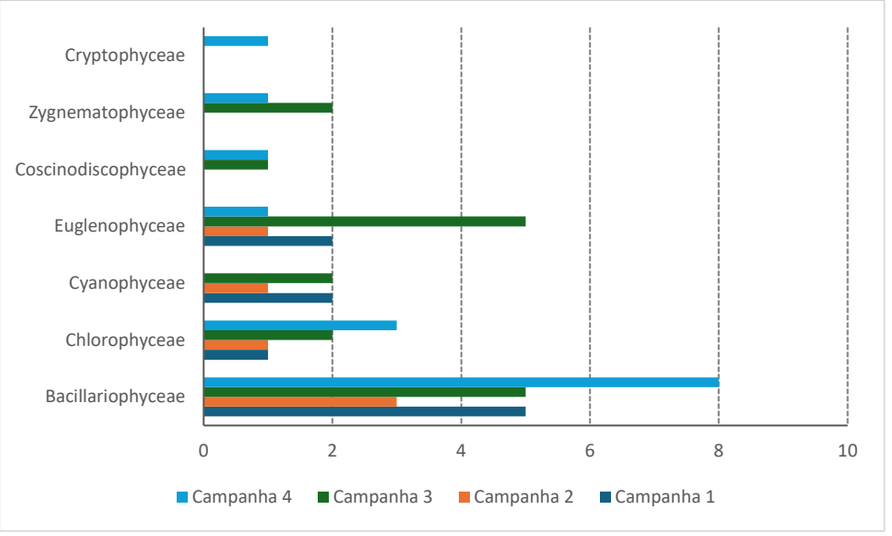


Gráfico 2 - Riqueza específica dos principais grupos fitoplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença.

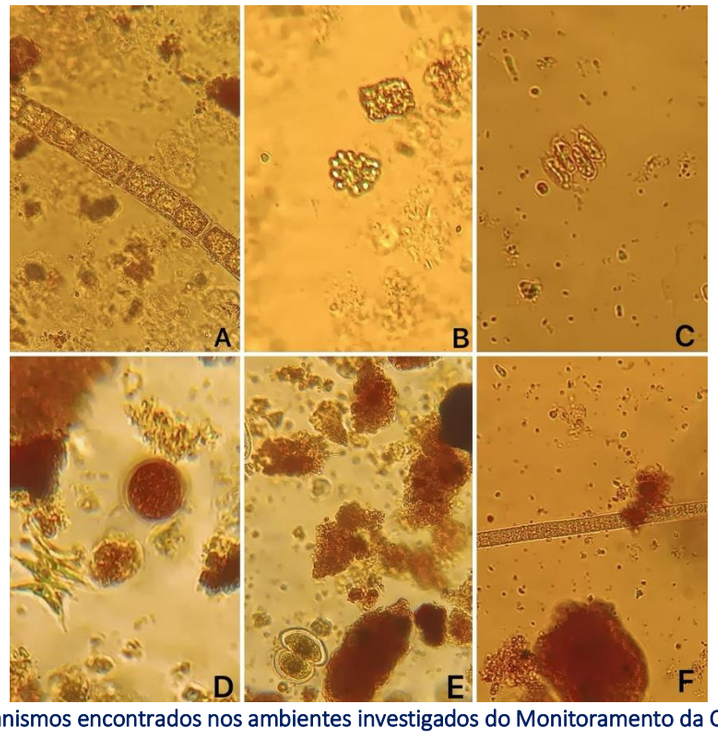


Figura 5 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles Proença. Sendo: (A) *Melosira varians*; (B) *Coelastrum reticulatum;* (C) *Desmodesmus denticulatus;* (D) *Tetradesmus* sp; (E) *Cosmarium* sp; (F) *Phormidium* sp.

Espacialmente, não houve um padrão claro na distribuição do fitoplâncton (Gráfico 3 e Gráfico 4). Vale ressaltar que, nas primeiras campanhas os valores registrados foram baixos,

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 27 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 29 Mov. 3

pode-se inferir que esse fato é devido as características dos ambientes amostrados, que se trata de ambientes lóticos, com alta velocidade de corrente e baixa profundidade, contudo na terceira campanha houve uma maior expressividade, com o monitoramento podemos analisar se esse é um padrão temporal ou uma caraterística atípica dessa campanha.

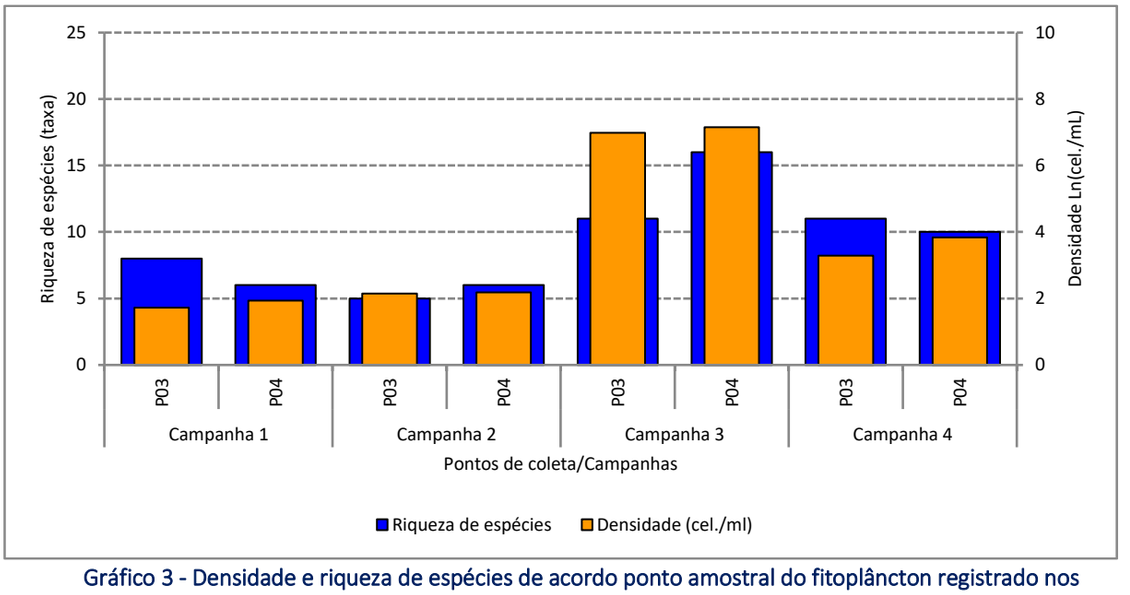


Gráfico 3 - Densidade e riqueza de espécies de acordo ponto amostral do fitoplâncton registrado nos ambientes investigados.

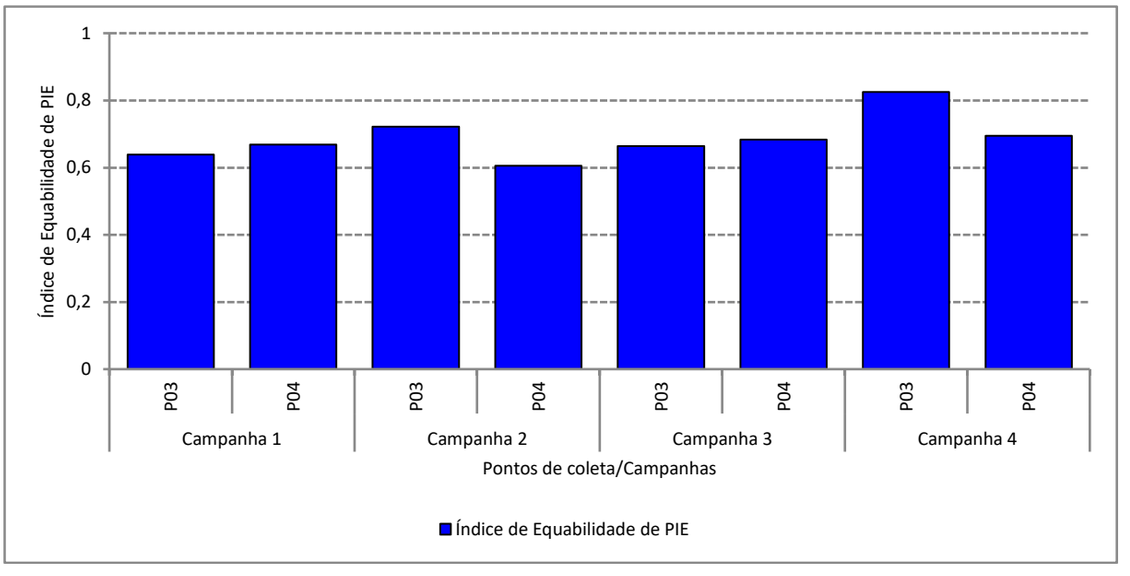


Gráfico 4 - Valores de Equabilidade calculados para os pontos amostrais.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 28 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 30 Mov. 3

3.1.5 CONCLUSÕES FINAIS

O fitoplâncton esteve representado por cinco classes e 2.457,2 cel./mL, distribuídos em 21 táxons, sendo as diatomáceas o grupo mais diverso e as cianofíceas o mais abundante. Espacialmente, não houve um padrão nítido de distribuição dessa comunidade. Houve a ocorrência de cianobactérias, contudo estas apresentaram baixa densidade, não indicando nenhum risco ao ambiente.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 29 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 31 Mov. 3

3.2 ZOOPLÂNCTON

3.2.1 INTRODUÇÃO

A qualidade de um ambiente aquático pode ser avaliada através de estudos sobre as características físico-químicas da água e dos sedimentos, bem como através do estudo da biota aquática presente nesse ambiente. Esses organismos respondem em diferentes escalas temporais e espaciais às ações antropogênicas praticadas nas respectivas bacias de drenagens, ainda, alguns grupos desses organismos aquáticos, quando afetados por estas ações, podem indicar com maior objetividade as consequências no ambiente, o que permite muitas vezes, uma tomada de decisão também eficaz e objetiva.

Nesse sentido, na comunidade zooplanctônica, estão incluídas larvas de importantes recursos pesqueiros e de interesse comercial, como larvas de crustáceos, moluscos e de peixes. De forma geral, a estrutura e a distribuição do zooplâncton são influenciadas por predação, competição, bem como por processos físicos que atuam em diferentes escalas temporais e espaciais (Ashjian, 1993; Wiafe & Frid, 1996). A composição e a distribuição espacial das biocenoses que compõem essa comunidade estão condicionadas às características do ambiente, fornecendo informações de certa relevância sobre os mecanismos de colonização e organização dessas biocenoses, bem como o grau de trofia do ambiente (Barbosa & Martins, 2002). O estudo do zooplâncton fornece informações básicas não somente sobre sua composição e abundância, como também de sua interação com os demais organismos vivos, e fatores abióticos que condicionam todo o sistema. Estes dados podem servir como subsídios para a elaboração de planos que visem o uso sustentável dos sistemas aquáticos, contribuindo para a solução dos problemas relacionados com o aproveitamento e conservação da biodiversidade, e a minimização dos impactos naturais e antropogênicos decorrentes do uso desses ambientes.

3.2.2 METODOLOGIA

3.2.2.1 Coletor Quanti-qualitativo

O zooplâncton foi amostrado na região pelágica de cada ponto de coleta, através de arrastos verticais na coluna d'água, com auxílio de rede tipo WP-2, de 50 μm de tamanho de

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 30 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 32 Mov. 3

malha e 30 cm de diâmetro de boca, sendo filtrados aproximadamente 200 litros de água por amostra (Figura 6). O material coletado foi acondicionado em frascos de polietileno, devidamente etiquetados, e fixado em solução de formaldeído a 4%, tamponada com carbonato de cálcio.

Posteriormente as amostras de zooplâncton foram encaminhadas para o laboratório para processamento.

A diversidade α da comunidade zooplanctônica foi avaliada a partir da análise da riqueza de espécies, em cada amostra, sob microscópio óptico, com auxílio de lâminas e lamínulas comuns e câmara de Sedgwick-Rafter (Figura 7), até a estabilização da curva de incremento de espécies (Bottrell *et al*., 1976). A identificação das espécies foi realizada com auxílio de bibliografia especializada: Sendacz & Kubo (1982), Reid (1985), Segers (1995) e Elmoor-Loureiro (1997).

A abundância dos organismos zooplanctônicos, foi determinada a partir da contagem, em câmaras de Sedgwick-Rafter, de no mínimo 50 indivíduos de cada grupo (rotíferos, protozoários testáceos, cladóceros e copépodes), em três sub-amostragens obtidas com pipeta do tipo Stempell (2,5 ml) (Bottrell *et al*., 1976), as amostras com baixa densidade e/ou riqueza específica Koste (1978), foram contadas na íntegra.



Figura 6 - Coleta de zooplâncton.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 31 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 33 Mov. 3



Figura 7 - Microscópio óptico e câmara de Sedgwick-Rafter utilizados para contagem e identificação do zooplâncton em laboratório.

3.2.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos foram armazenados e organizados em planilhas eletrônicas considerando-se as espécies encontradas, conforme o ponto de coleta (unidades amostrais) e campanha, para elaboração de tabelas, gráficos e a exportação das informações para pacotes estatísticos.

A diversidade foi determinada utilizando os parâmetros de riqueza (número absoluto de táxons) e densidade (número de indivíduos por m^3). Foi também definida a equabilidade PIE de Hurlbert (1971) por unidade amostral, atributos que, em conjunto com a abundância absoluta ou relativa, são indicadores de estrutura de comunidades.

O índice PIE de Hurlbert (1971), calcula a probabilidade de um encontro interespecífico, ou seja, expressa a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos aleatoriamente na amostra sejam espécies diferentes. O índice PIE é interpretado como uma probabilidade e não é

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 32 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 34 Mov. 3

influenciado pelo tamanho da amostra, embora a variância aumente, quanto menor for o tamanho desta. O valor deste índice varia de zero a um, sendo que, quando tende a um tem-se a indicação de que as abundâncias das espécies que compõem esta comunidade encontram-se distribuídas de forma equitativa, sem a presença de uma ou mais espécies dominantes. Isto significa que tanto os aspectos abióticos do meio, quanto as interações biológicas da comunidade encontram-se estáveis, indicando integridade ambiental (Lampert; Sommer, 2007).

3.2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos ambientes estudados, durante as quatro campanhas realizadas em julho de 2023, junho, julho e agosto de 2024 (respectivamente) foram quantificados um total 1.894 ind./m^{-3} distribuídos em 12 táxons de invertebrados zooplactônicos (Tabela 7). O zooplâncton foi mais numeroso na segunda campanha e mais diverso na terceira. Esse resultado pode ter sido reflexo da distribuição da comunidade fitoplanctônica, uma vez que esses são considerados a principal fonte de alimento do zooplâncton (Esteves, 2011).

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 33 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 35 Mov. 3

Tabela 7 - Composição taxonômica total Monitoramento da CGH Teles Proença. Riqueza específica (número de táxons), Densidade (número de indivíduos por m-3) e Equabilidade de PIE por ponto amostral.

Composição taxonômica					Campanha 1			Campanha 2			Campanha 3			Campanha 4			Total
Filo	Classe	Ordem	Família	Espécie	P03	P04	Total	P03	P04	Total	P03	P04	Total	P03	P04	Total	
Rhizopoda	Lobosea	Testacea	Arcellidae	*Arcella costata*	104,8	100,0	204,8	157,1	100,0	257,1		33,3	33,3	17,0	25,0	42,0	537,2
				Arcella discoides								33,3	33,3				33,3
				Arcella rota		1,0	1,0	52,4		52,4							53,4
			Centropyxidae	*Centropyx aculeata*	52,4	100,0	152,4	52,4	150,0	202,4	200,0	33,3	233,3	34,0	50,0	84,0	672,1
			Lesquereusiidae	*Lesquereusia spiralis*		50,0	50,0										50,0
Rotifera	Eurotatoria	Ploima	Lecanidae	*Lecane quadridentata*											25,0	25,0	25,0
			Lepadellidae	*Lepadella patella*										34,0		34,0	34,0
			Synchaetidae	*Synchaeta pectinata*											25,0	25,0	25,0
	Pararotatoria	Bdelloidea									50,0		50,0		25,0	25,0	75,0
Arthropoda	Maxillopoda	Cyclopoida	Cyclopidae	naúplio		50,0	50,0	52,4	100,0	152,4	50,0	33,3	83,3				285,7
				copepodito	52,4		52,4				1,0		1,0				53,4
	Branchiopoda	Diplostraca	Chydoridae	*Chydorus* sp							50,0		50,0				50,0
Riqueza específica					**3,0**	**5,0**	**6,0**	**4,0**	**3,0**	**4,0**	**5,0**	**4,0**	**7,0**	**3,0**	**5,0**	**6,0**	**12,0**
Densidade (ind. m^{-3})					**209,52381**	**301**	**510,52381**	**314,28571**	**350**	**664,3**	**351,0**	**133,3**	**484,3**	**85,0**	**150,0**	**235,0**	**1894,1**
Indície de Equitabilidade de Pielou('J)					**0,63**	**0,72**	**0,72**	**0,67**	**0,65**	**0,70**	**0,50**	**0,75**	**0,65**	**0,64**	**0,78**	**0,79**	**0,77**

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 34 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 36 Mov. 3

Uma expressiva contribuição para a composição do zooplâncton foi verificada para os protozoários testáceos, tanto no geral, quanto nas campanhas na área de estudo (Gráfico 5 e Gráfico 6). Vale ressaltar que a abundância de copépodes se deve a presença das formas jovens desses organismos, o que é comum em ambientes dulcícolas (Lansac-Tôha *et al*, 2009) (Gráfico 5 e Gráfico 6). Velho *et al*. (1999) também registraram uma expressiva contribuição dos protozoários testáceos no plâncton de ambientes lóticos. A expressiva contribuição deste grupo deve-se ao processo de ressuspensão desses organismos de seus hábitats característicos (sedimento e a vegetação marginal) para a coluna de água, a partir da elevada velocidade de corrente. Embora esses organismos sejam comumente classificados como não verdadeiramente planctônicos, alguns estudos mostraram que algumas espécies desenvolvem grandes populações no plâncton.

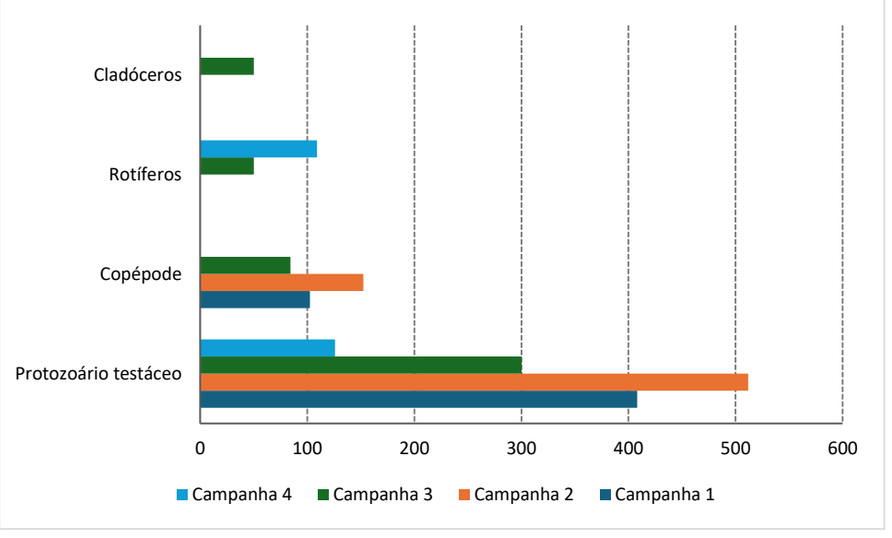


Gráfico 5 - Densidade dos principais grupos de invertebrados zooplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 35 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 37 Mov. 3

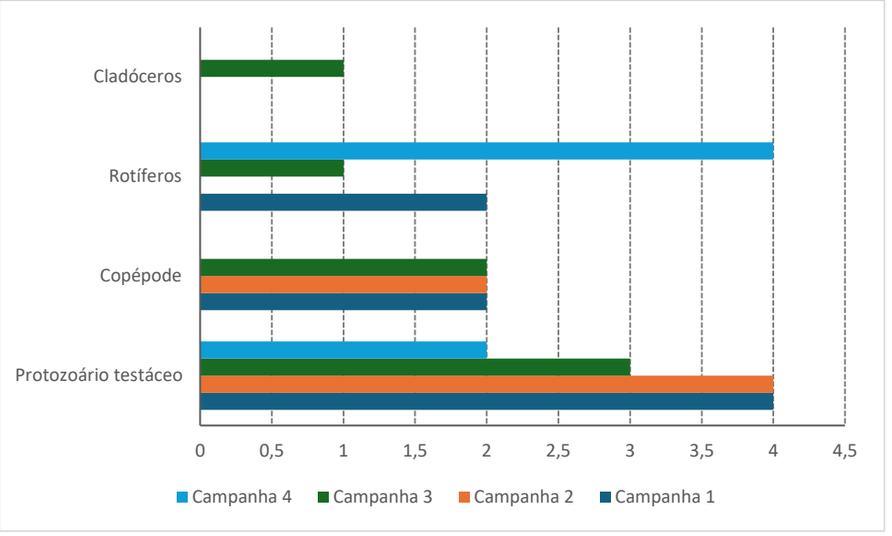


Gráfico 6 - Riqueza específica dos principais grupos de invertebrados zooplanctônicos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles Proença.

Alguns organismos encontrados durante o estudo estão ilustrados na Figura 8. Os táxons com maior abundância nas campanhas foram *Arcella costata* e *Centropyxis aculeata* (protozoário testáceos).

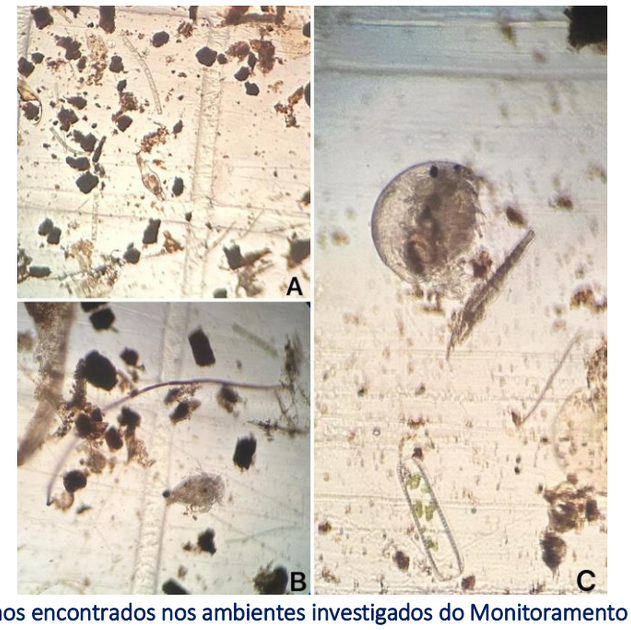


Figura 8 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles Proença. Sendo: (A) Bdelloidea; (B) naúplio de ciclopóida; (C) *Chydorus* sp.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 36 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 38 Mov. 3

Assim como para o fitoplâncton, não há um padrão espacial nítido definido (Gráfico 7 e Gráfico 8). Vale ressaltar que, no geral, foram registrados baixos valores de riqueza e densidade, pode-se inferir que esse fato é devido as características dos ambientes amostrados, que se trata de ambientes lóticos, com alta velocidade de corrente e baixa profundidade. Os organismos zooplactônicos tendem a ter maior sucesso de estabelecimento em ambientes lênticos, em função da menor velocidade de corrente (Lansac-Tôha *et. al*, 2009). O índice de equabilidade não retratou a distribuição da comunidade zooplanctônica, uma vez que para o cálculo destes a riqueza de espécies é um importante fator e esta foi muito baixa nos pontos.

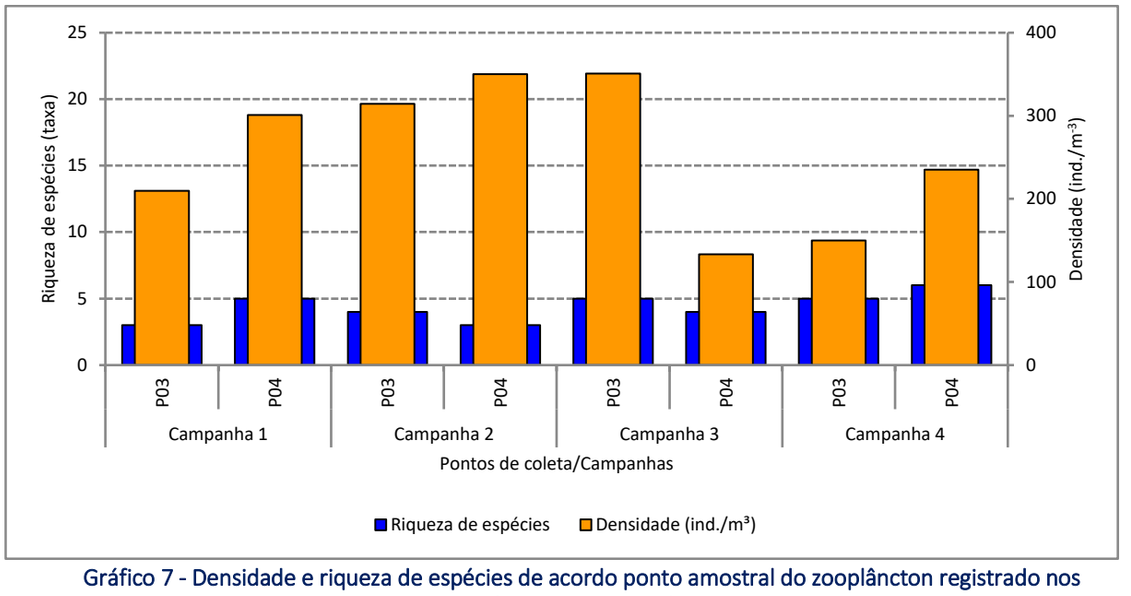


Gráfico 7 - Densidade e riqueza de espécies de acordo ponto amostral do zooplâncton registrado nos ambientes investigados.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 37 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 39 Mov. 3

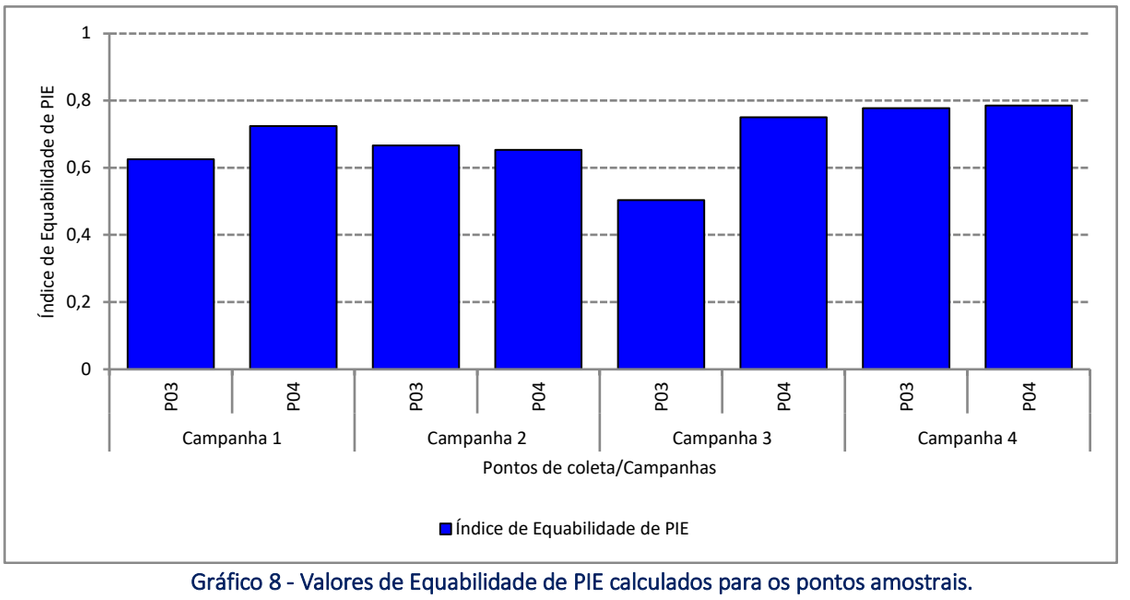


Gráfico 8 - Valores de Equabilidade de PIE calculados para os pontos amostrais.

3.2.5 CONCLUSÕES FINAIS

Com relação ao zooplâncton este esteve representado por 1.894 ind./m^{-3}, distribuídos em 12 táxons, sendo os protozoários o grupo mais representativo. Temporalmente a segunda campanha foi mais expressiva numericamente e a terceira a mais diversa.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 38 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 40 Mov. 3

3.3 INVERTEBRADOS AQUÁTICOS

3.3.1 INTRODUÇÃO

A ação antrópica sobre os corpos d´água vem impactando o ambiente, gerando desestruturação da paisagem, alterações das características químicas que resultam em alterações da dinâmica e estrutura das comunidades biológicas. A redução acentuada da biodiversidade aquática é visível, onde o uso de bioindicadores permite a avaliação dos efeitos ecológicos nos ambientes (Callisto; Moreno; Barbosa, 2001).

São considerados macroinvertebrados aquáticos, invertebrados maiores que 0,05 cm que possuem pelo menos um estágio do ciclo de vida no ambiente aquático (Hamada; Nessimian; Querino, 2014). A diversidade do grupo é enorme, com grande número de estratégias adaptativas às variadas condições do meio aquático, por isso, podem ser encontrados nas formas imaturas ou como adultos em todos os tipos de corpos d'água (Del-Claro; Guillermo, 2019). Ambientes lóticos e lênticos naturais e artificiais, salobros, eutrofizados por ação humana e com grande amplitude de variação nas suas características físicas e químicas, podem apresentar habitats propícios para um número elevado de espécies de insetos (Merritt; Cummins; Berg, 2008). Possuem ciclo de vida relativamente longos, são de fácil amostragem e com hábitos geralmente sedentário (Hamada *et al*., 2014).

São considerados organismos que permitem a elucidação de mudanças temporais e espaciais causadas por perturbações antropogênicas ou naturais (Merritt; Cummins, Berg, 2008). Os macroinvertebrados aquáticos são excelentes bioindicadores, usados frequentemente em avaliações da qualidade de ambientes aquáticos (Queiroz; Silva; Trivinho-Strixino, 2008). As avaliações são realizadas por meio do estudo dos parâmetros de comunidade dos macroinvertebratados aquáticos utilizando aspectos ecológicos dos organismos, que permitem a avaliação do status de qualidade de um determinado corpo d´água e do ambiente adjacente (Domínguez; Fernández, 2009b).

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 39
Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 41
Mov. 3

3.3.2 METODOLOGIA

3.3.2.1 Busca Ativa

Para a coleta de carcinofauna foi dada atenção especial para o registro de espécies ameaçadas de extinção e espécies de moluscos límnicos considerados como exóticos invasores para o estado do Paraná, tais como *Limnoperna fortunei*, o mexilhão-dourado, *Corbicula fluminea*, o berbigão-de-água-doce e *Melanoides tuberculatus*, o caramujo-trombeta. O registro da Carcinofauna (Classe Malacostraca, Ordem Decapoda) também será priorizada, com atenção para a espécie exótica invasora *Macrobrachium rosenbergii* (camarão-gigante-da-malásia).

Além disso, foram empregadas metodologias de busca ativa através da remoção de pedras e varredura em substratos disponíveis para a fauna aquática (vegetação da margem, gravetos, folhas etc.), em busca dos animais e registro de vestígios, como conchas de indivíduos mortos no entorno do rio, além de captura com puçá para a carcinofauna, em dois transectos de 100 m por área amostral.

Esforço amostral: Foi aplicado um esforço amostral de 30 min de busca por ponto amostral: 2 pontos amostrais (trecho de vazão reduzida e jusante da casa de força), portanto foi aplicado um esforço de 1h por campanha amostral.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 13, que estabelece: ”Para as amostragens de invertebrados aquáticos serão utilizadas (i) redes de puçá e (ii) Busca Ativa”.

3.3.2.2 Coleta com Redes de Puçá

Para os macroinvertebrados bentônicos, foram coletadas amostras de sedimento com auxílio de puçá, realizando as coletas em 2 pontos amostrais, localizados na área do trecho de vazão reduzida e casa de força do projeto da CGH. O amostrador possui área de 900cm² e abertura de malha utilizada foi de 250 micrômetros. A abertura de malha foi posicionada contra o fluxo de água, revolvido o substrato manualmente para que ocorra a liberação dos organismos que são capturados pelo amostrador (Klemm *et al.*, 2002; Rosenberg; Resh, 1993). Conforme Silveira (2004), nos pontos amostrais foi observado o número de substratos e

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 40 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 42 Mov. 3

realizado a coleta abrangendo a maior parte da heterogeneidade ambiental no trecho amostrado. O material coletado foi acondicionado em potes plásticos, fixados em formalina (5%) e foram transportados para o laboratório.

Esforço amostral: Foram realizadas busca e coleta de macroinvertebrados por um período de 20 minutos por ponto amostral (2 pontos amostrais), portanto foram aplicados um esforço de 40min por campanha amostral.

A triagem e identificação dos macroinvertebrados foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de 0.7 a 4.5 vezes (Figura 10). A triagem do material consiste em separar os organismos do substrato (Rosenberg; Resh, 1993). Os macroinvertebrados coletados foram identificados até o nível taxonômico de família. O nível taxonômico de família para macroinvertebrados aquáticos elucida a diversidade do grupo, sendo adotado em diversos protocolos de qualidade ambiental, caracterização e monitoramento de ecossistemas aquáticos (Buss *et al*., 2003; Melo, 2003). Foram utilizadas bibliografia especializada para identificação dos organismos coletados (Bouchard, 2004; Costa; Ide; Simonka, 2006; Domínguez; Fernández, 2009b; Hamada; Nessimian; Querino, 2014; Magalhães; Melo, 2003; Merritt; Cummins; Berg, 2008).

Os organismos foram preservados em solução de álcool 70%, acondicionados em frascos de 20 mL, devidamente identificados com etiquetas com as informações da amostra.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 13, que estabelece: ”Para as amostragens de invertebrados aquáticos serão utilizadas (i) redes de puçá e (ii) Busca Ativa”.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 41 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 43 Mov. 3



Figura 9 - Coleta de macroinvertebrados aquáticos.



Figura 10 - Realização da triagem em laboratório, das espécies coletadas na área da CGH Teles de Proença.

3.3.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos foram armazenados e organizados em planilhas eletrônicas considerando-se as espécies encontradas, conforme o ponto de coleta (unidades amostrais) e campanha, para elaboração de tabelas, gráficos e a exportação das informações para pacotes estatísticos.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 42 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 44 Mov. 3

A diversidade foi determinada utilizando os parâmetros de riqueza (número absoluto de *taxa*) e abundância absoluta (número de indivíduos). Foi também definida a equabilidade PIE de Hurlbert (1971) por unidade amostral, atributos que, em conjunto com a abundância absoluta ou relativa, são indicadores de estrutura de comunidades.

O índice PIE de Hurlbert (1971), calcula a probabilidade de um encontro interespecífico, ou seja, expressa a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos aleatoriamente na amostra sejam espécies diferentes. O índice PIE é interpretado como uma probabilidade e não é influenciado pelo tamanho da amostra, embora a variância aumente, quanto menor for o tamanho desta. O valor deste índice varia de zero a um, sendo que, quando tende a um tem-se a indicação de que as abundâncias das espécies que compõem esta comunidade encontram-se distribuídas de forma equitativa, sem a presença de uma ou mais espécies dominantes. Isto significa que tanto os aspectos abióticos do meio, quanto às interações biológicas da comunidade encontram-se estáveis, indicando integridade ambiental (Lampert; Sommer, 2007).

Foi utilizado o Índice Biológico de Qualidade de Água EPT, e o percentual da família Chironomidae. No índice EPT são considerados e identificados todos os organismos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera sendo calculada a abundância relativa destas ordens em relação ao número total de organismos da amostra. A qualidade da água é maior quanto maior for a abundância relativa desses taxa no local (Tabela 8). Essa medida é baseada no conhecimento de que, em geral, a maioria dos organismos dessas ordens é mais sensível à poluição orgânica (Carrera; Fierro, 2001; Resh; Jackson, 1993). O percentual de Chironomidae atua de maneira inversa, a abundância relativa desta família está associada a poluição orgânica (Trivinho-Strixino & Strixino, 1995; Callisto *et al*., 2001).

Tabela 8 - Classificação e Qualidade da Água de acordo com o Índice Biológico EPT.

Percentual EPT	Classe	Qualidade da Água
75 - 100%	I	Muito Boa
50 - 74%	II	Boa
25 - 49%	III	Regular
0 - 24%	IV	Ruim

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 43 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 45 Mov. 3

A classificação e avaliação dos pontos amostrais quanto à tolerância dos organismos à poluição foi realizada com base no índice biológico BMWP' (*Biological Monitoring Working Party*). O índice foi proposto por Armitage *et al.*, (1989) e no presente estudo será utilizada a adaptação de Loyola (2000). Foi atribuído a cada família um score específico que varia de 1 a 10, dependendo do grau de tolerância dos organismos quanto à poluição (Tabela 9). As famílias sensíveis a altos níveis de poluentes recebem valores mais altos, enquanto famílias tolerantes recebem valores mais baixos. O resultado da pontuação foi utilizado para classificação da qualidade dos pontos amostrais, segundo tabela do índice BMWP' (Tabela 9). As pontuações nas tabelas são feitas qualitativamente e não quantitativamente, ou seja, os valores são contados em função dos exemplares das famílias encontradas e não com relação à quantidade encontrada.

Tabela 9 - Pontuações atribuídas para as diferentes famílias de macroinvertebrados aquáticos no cálculo do Índice BMWP'

FAMÍLIAS	PONTUAÇÃO
Siphlonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae,Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Calamoceratidae, Helicopsychidae, Megapodagrionidae, Athericidae, Blephariceridae	10
Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae	8
Ephemerellidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Gripopterygidae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephelidae, Ecnomidae, Hydrobiosidae, Pyralidae, Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Psephenidae, Hydroptilidae	7
Unionidae, Mycetopodidae, Hyriidae, Corophilidae, Gammaridae, Hyalellidae, Atyidae, Palaemonidae, Trichodactylidae, Platycnemididae, Coenagrionidae, Leptohyphidae, Oligoneuridae, Polymitarcyidae, Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae	6
Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae, Aeglidae, Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae	5

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 44 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 46 Mov. 3

FAMÍLIAS	PONTUAÇÃO
Tabanidae, Stratyiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Anthomyidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Sialidae, Corydalidae, Piscicolidae, Hydracarina	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae (Limnocoridae), Pleidae, Notonectidae, Corixidae, Veliidae, Helodidae, Hydrophilidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, PlanorbidaeHygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeridae, Glossiphonidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda	3
Chironomidae, Culicidae, Ephydridae, Thaumaleidae	2
Oligochaeta (toda a classe), Syrphidae	1

Tabela 10 - Classes de qualidade, significado dos valores do BMWP' (Zamora-Muñoz, Alba-Tercedor, 1996), e cores para serem utilizadas nas representações.

CLASSE	QUALIDADE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
I	ÓTIMA	> 150	Águas muito limpas (águas pristinas)	LILÁS
II	BOA	121 – 149	Águas limpas, não poluídas ou sistema perceptivelmente não alterado	AZUL ESCURO
III	ACEITÁVEL	101 – 120	Águas muito pouco poluídas, ou sistema já com um pouco de alteração	AZUL CLARO
IV	DUVIDOSA	61 – 100	São evidentes efeitos moderados de poluição	VERDE
V	POLUÍDA	36 – 60	Águas contaminadas ou poluídas (sistema alterado)	AMARELO
VI	MUITO POLUÍDA	16 – 35	Águas muito poluídas (sistema muito alterado)	LARANJA
VII	FORTEMENTE POLUÍDA	< 15	Águas fortemente poluídas (sistema fortemente alterado)	VERMELHO

3.3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos ambientes amostrados, foram registrados 16 táxons e 160 indivíduos. Na primeira campanha foram coletados e identificados 37 organismos, distribuídos em cinco táxons (Tabela

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 45 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 47 Mov. 3

11). Na segunda campanha foram coletados e identificados 43 organismos, distribuídos em oito táxons (Tabela 12). Já durante a terceira campanha foram coletados e determinados 45 organismos, distribuídos em 13 táxons (Tabela 13). Na quarta campanha foram coletados e determinados 36 indivíduos, distribuídos em 10 táxons (Tabela 14).

Os macroinvertebrados aquáticos coletados nesse estudo são dos filos Annelida e Arthropoda, sendo Arthropoda o de maior riqueza e abundância, assim como a Classe Insecta. O filo Arthropoda é o grupo de invertebrados que abrange o maior número de espécies encontradas em todos os ambientes do planeta, suas características adaptativas permitem a colonização de vários habitats e o preenchimento de diversos nichos (Ruppert; Fox; Barnes, 2005). A macrofauna quinal (superfície), pelagial (coluna d'água) e bental (fundo), na maioria dos ecossistemas aquáticos é dominada numericamente e em termos de biomassa pela Classe Insecta (Hershey *et al*., 2009).

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 46 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 48 Mov. 3

Tabela 11 - Composição taxonômica total da primeira campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles Proença								
					1ª Campanha (pré-obra)								
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto 03			Total Ponto 03	Ponto 04			Total Ponto 04	Total 1ª Campanha
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Annelida	Clitellata	Oligochaeta			1	2	1	4	2	1		3	7
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Elmidae				0			1	1	1
			Diptera	Chironomidae		1	7	8	4	7	3	14	22
				Culicidae	1			1				0	1
			Ephemeroptera	Baetidae	1	5		6				0	6
Riqueza Específica					3	3	2	4	2	2	2	3	5
Abundância Absoluta					3	8	8	19	6	8	4	18	37
Diversidade de Shannon								1,211				0,6547	1,61

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 47 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 49 Mov. 3

Tabela 12 - Composição taxonômica total da segunda campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles Proença								
					2ª Campanha								
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto 03			Total Ponto 03	Ponto 04			Total Ponto 04	Total 2ª Campanha
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Annelida	Clitellata	Oligochaeta			2	3	1	6	1	1	2	4	10
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Elmidae		1		1				0	1
			Diptera	Chironomidae	1	4	4	9	4	2	7	13	22
			Ephemeroptera	Baetidae		2	1	3		1		1	4
			Odonata	Libellulidae				0	1			1	1
			Trichoptera	Polycentropodidae				0			1	1	1
Mollusca	Gastropoda		Basommatophora	Planorbidae				0		1		1	1
			Neotaenioglossa	Hydrobiidae		2		2	1			1	3
Riqueza Específica					2	5	3	5	4	4	3	7	8
Abundância Absoluta					3	12	6	21	7	5	10	22	43
Diversidade de Shannon								1,37				1,32	1,44

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 48 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 50 Mov. 3

Tabela 13. Composição taxonômica total da terceira campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles Proença								
					3ª Campanha								
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto 03			Total Ponto 03	Ponto 04			Total Ponto 04	Total 3ª Campanha
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Annelida	Clitellata	Oligochaeta			1	1	4	6	3		1	4	10
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Elmidae			1	1				0	1
			Diptera	Chironomidae	2	5	1	8	3	6	1	10	18
			Ephemeroptera	Baetidae	1	1		2	1			1	3
			Hemiptera	Naucoridae			1	1				0	1
			Megaloptera	Corydalidae		1		1				0	1
			Odonata	Coenagrionidae		1		1				0	1
				Libellulidae		2		2		1		1	3
			Trichoptera	Polycentropodidae		1		1				0	1
				Hydrobiosidae		1		1				0	1
				Leptoceridae		1		1				0	1
				Polycentropodidae		2		2				0	2
Mollusca	Gastropoda		Neotaenioglossa	Hydrobiidae				0		1	1	2	2
Riqueza Específica					3	10	4	12	3	3	3	5	13
Abundância Absoluta					4	16	7	27	7	8	3	18	45
Diversidade de Shannon								2,13				1,22	1,93

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 49 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 51 Mov. 3

Tabela 14. Composição taxonômica total da quarta campanha de monitoramento das obras do canal de fuga da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles Proença								
					4ª Campanha								
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto 03			Total Ponto 03	Ponto 04			Total Ponto 04	Total 4ª Campanha
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Annelida	Clitellata	Oligochaeta				2	2	4		1	1	2	6
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Elmidae			1	1				0	1
			Diptera	Chironomidae	1	2	2	5	5	1	4	10	15
			Ephemeroptera	Baetidae	1		1	2	1		1	2	4
			Hemiptera	Belostomatidae		1		1				0	1
			Megaloptera	Corydalidae			1	1				0	1
			Odonata	Coenagrionidae		1		1				0	1
				Libellulidae			1	1	2			2	3
			Trichoptera	Leptoceridae			1	1				0	1
Mollusca	Gastropoda		Neotaenioglossa	Hydrobiidae				0	2	1		3	3
Riqueza Específica					**2**	**4**	**7**	**9**	**4**	**3**	**3**	**5**	**10**
Abundância Absoluta					**2**	**6**	**9**	**17**	**10**	**3**	**6**	**19**	**36**
Diversidade de Shannon								**1,95**				**1,34**	**1,819**

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 50 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 52 Mov. 3

3.3.4.1 Riqueza

No estudo foram coletadas nove ordens e uma subclasse. Destacando-se a ordem Diptera com 48,45% (n=78) da abundância relativa, seguida por Oligochaeta com 20,50% (n=33), Ephemeroptera com 10,56% (n=17), Odonata com 5,59% (n=9), Neotaenioglossa com 4,97% (n=8), Trichoptera com 4,34% (n= 7), Coleoptera com 2,49% com quatro indivíduos, e Hemiptera, Megaloptera representando 1,24%, com dois indivíduos e Basommatophora com 1 organismo e representando 0,62%. As ordens com maior riqueza foram Trichoptera com quatro famílias, Odonata, Diptera e Hemiptera com duas famílias em cada ordem, os grupos restantes com um táxon em cada (Gráfico 9).

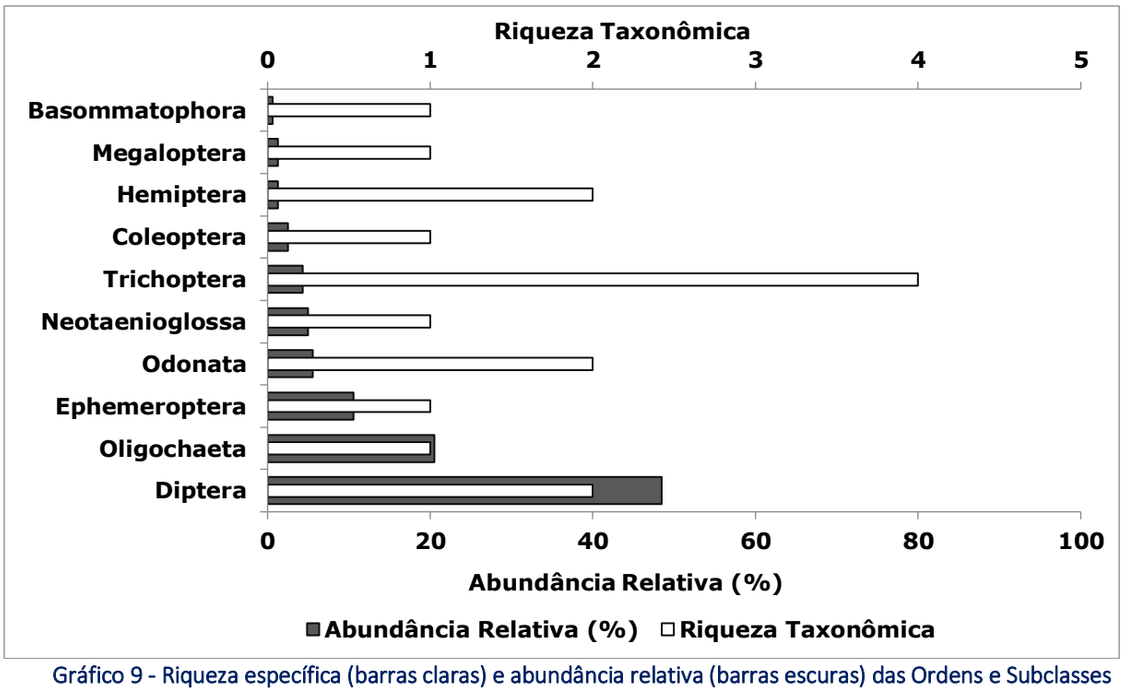


Gráfico 9 - Riqueza específica (barras claras) e abundância relativa (barras escuras) das Ordens e Subclasses de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 51 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 53 Mov. 3



Figura 11 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Sendo: (A) Baetidae; (B) Chironomidae; (C) Elmidae;e (D) Oligochaeta;

3.3.4.2 Abundância

O táxon com maior abundância foi Chironomidae com 47,82% (n = 77), seguido de Oligochaeta com 20,50% de abundância relativa (n =33), Baetidae com 10,56% (n= 17), Hydrobiidae com 4,97% (n=8), Libellulidae com 4,35% (n=7), Elmidae com 2,48% (n=4) e Polycentropodidae com 1,86% e três indivíduos em cada família. Os táxons restantes abaixo de dois indivíduos em cada. Os maiores valores de abundância dos táxons são apresentados no Gráfico 10.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 52 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 54 Mov. 3

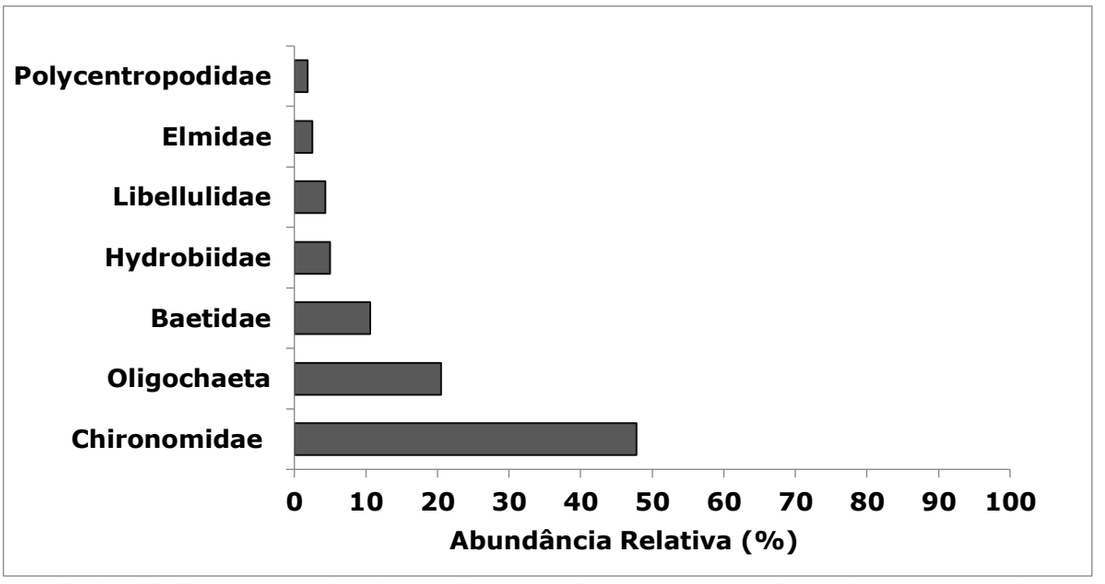


Gráfico 10 - Táxons com maior abundância de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

O ponto amostral com maior abundância na primeira campanha foi o Ponto Amostral 03 com 19 indivíduos contra 18 indivíduos do Ponto Amostral 04. Na segunda campanha, Ponto Amostral 04 com 22 indivíduos e Ponto Amostral 03 com 21 indivíduos. Já na terceira campanha, Ponto Amostral 03 com 27 de abundância foi o maior, e o Ponto Amostral 04 foram coletados 18 indivíduos. Quanto a riqueza, na primeira campanha, o Ponto amostral 03 foram registrados quatro táxons, enquanto no Ponto Amostral 04 foram registrados três táxons. Já na segunda campanha, o Ponto Amostral 04 foi coletado maior número de táxons, com sete e o Ponto Amostral 03 com cinco táxons. Na terceira campanha, Ponto Amostral 03 foi registrado 12 táxon, seguido do Ponto Amostral 04 com cinco táxons. A quarta campanha foram registrados nove táxons no Ponto Amostral 03 e 17 indivíduos, já para Ponto Amostral 04 foram 5 táxons e 19 indivíduos, conforme Gráfico 11.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 53 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 55 Mov. 3

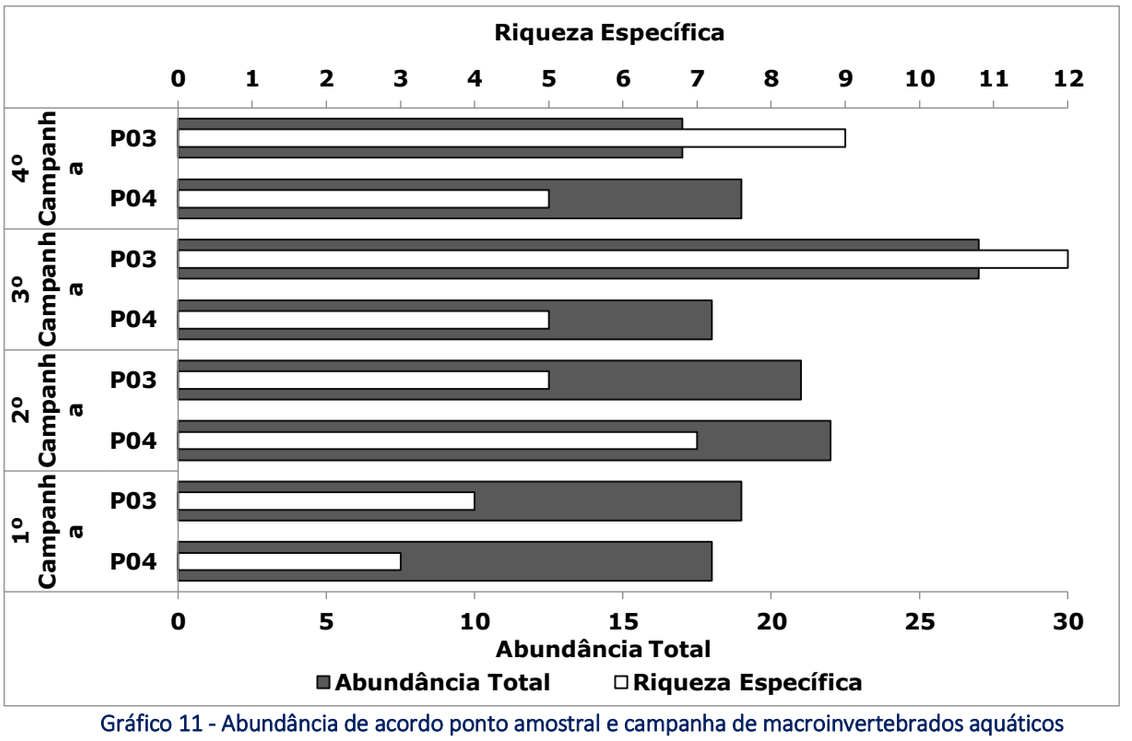


Gráfico 11 - Abundância de acordo ponto amostral e campanha de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

3.3.4.3 Índices de Diversidade

Quanto à equabilidade nos pontos amostrais (Gráfico 12), na primeira campanha foram calculados valores maiores para Ponto Amostral 03, com 0,87 e mediano para o Ponto Amostral 04, com valor de 0,60. Na segunda campanha, a equabilidade seguiu o mesmo padrão, com valor alto de 0,85 no Ponto Amostral 03 e valor menor de 0,68 no Ponto Amostral 04. Já na terceira campanha, o maior valor foi no Ponto Amostral 04 com 0,97, seguido do Ponto Amostral 03 com 0,86. Na quarta campanha, o maior valor foi no Ponto Amostral 03 com 0,89, seguido do Ponto Amostral 04 com 0,83. A diversidade de Shannon (H) nos pontos amostrais (Gráfico 13) foram calculados valores diversos entre os pontos, com 1,21 para o Ponto Amostral 03 e 0,65 para o Ponto Amostral 04. Na segunda campanha, os valores foram maiores e bem próximos, com 1,37 para Ponto Amostral 03 e 1,32 no Ponto Amostral 04. Já na terceira campanha, Ponto Amostral 03 foi calculado o maior valor de 2,13, seguido de Ponto amostral 04 com 1,22. Na quarta campanha, o Ponto Amostral 03 foi calculado o maior valor de 1,95, seguido de Ponto amostral 04 com 1,34.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 54 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 56 Mov. 3

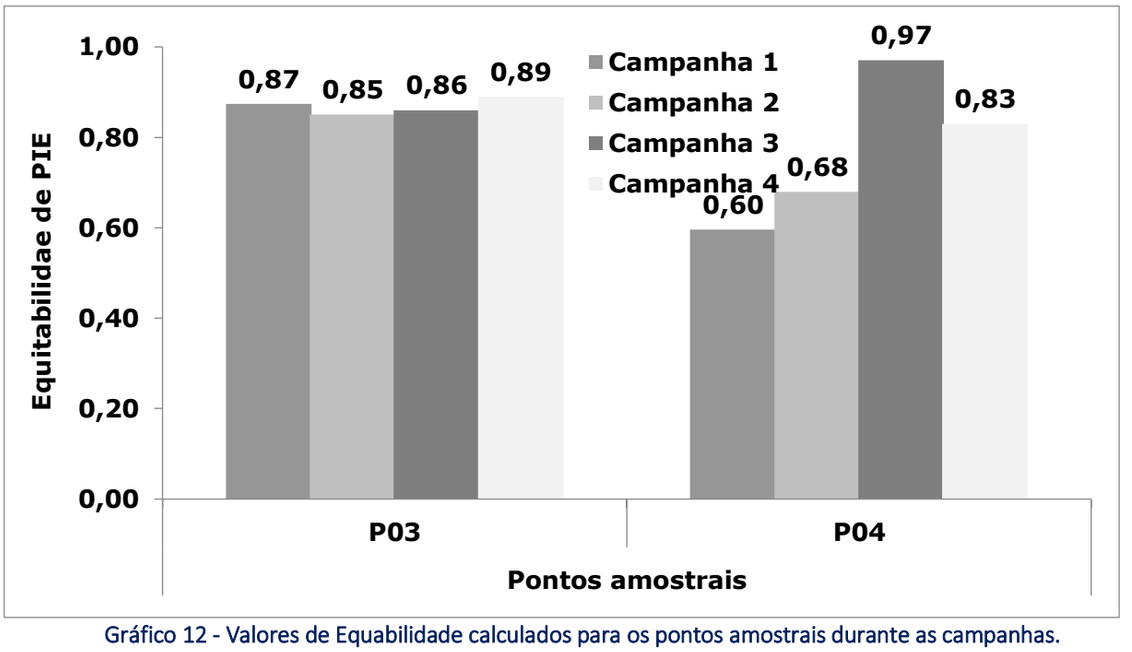


Gráfico 12 - Valores de Equabilidade calculados para os pontos amostrais durante as campanhas.

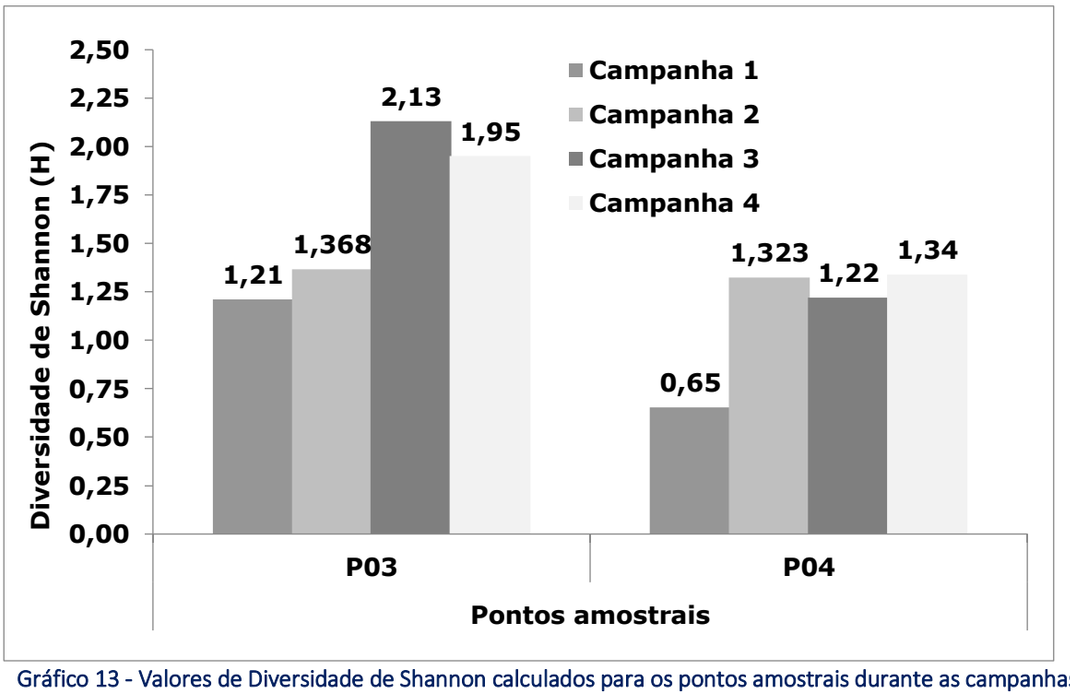


Gráfico 13 - Valores de Diversidade de Shannon calculados para os pontos amostrais durante as campanhas.

3.3.4.4 Índice de Qualidade de Água EPT

O índice biológico de qualidade de água EPT (Gráfico 14) revelou que os pontos foram enquadrados na categoria "Regular" para o Ponto 03 na primeira campanha e "Ruim" para o Ponto 04 da primeira campanha, e para os outros dois pontos na segunda campanha. Na

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 55 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 57 Mov. 3

terceira e quarta campanha, o Ponto Amostral 03 foi enquadrado como “Regular” e o Ponto 04 como “Ruim”. Na utilização do índice EPT, a maior abundância foi da família Baetidae (Ephemeroptera), esses organismos são considerados pouco sensíveis as alterações ambientais, sendo encontrados em locais com níveis intermediários de degradação, mesmo assim, há espécies nessa família que possuem exigências quanto à locais, exigindo maior integridade ambiental e tipo de substratos associados (Buss *et al*., 2002; Buss; Salles, 2007a; Domínguez *et al*., 2006).

A análise do percentual de Chironomidae (Gráfico 14) obteve valores de 42,11% para o Ponto 03 e 77,78% para o Ponto 04 na primeira campanha. Na segunda campanha, Ponto 03 com 42,86% e Ponto 04 com 59,09%. Já na terceira campanha, os valores foram de 29,63% para o Ponto 03 e 55,56% para o Ponto 04. A quarta campanha foram calculados valores de 29,41% para Ponto 03 e 52,63% para Ponto 04. A família Chironomidae é um dos mais abundantes grupos presente em ecossistemas aquáticos. A sua plasticidade metabólica e alimentar permite uma elevada taxa de sobrevivência e permanência em habitats com estresse elevado, sendo comumente o grupo dominante na fauna de macroinvertebrados (Callisto; Moreno; Barbosa, 2001b; Trivinho-Strixino; Strixino, 1995). Os trechos possuíam poucos depósitos de folhiços nas áreas coletadas, mesmo assim, foram registrados mais organismos da família, já que esses habitats constituem recurso para larvas de Chironomidae (Merritt; Cummins; Berg, 2008). Comparando com outros substratos (e.g lajeado, rochas, areias), os acúmulos de folhiço em riachos de áreas florestadas são o habitat preferencialmente ocupado por larvas de Chironomidae (Sanseverino; Nessimian, 2008). Deve-se levar em consideração a utilização de outros indicadores (Carvalho; Uieda, 2004), como os descritos no presente estudo.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 56 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 58 Mov. 3

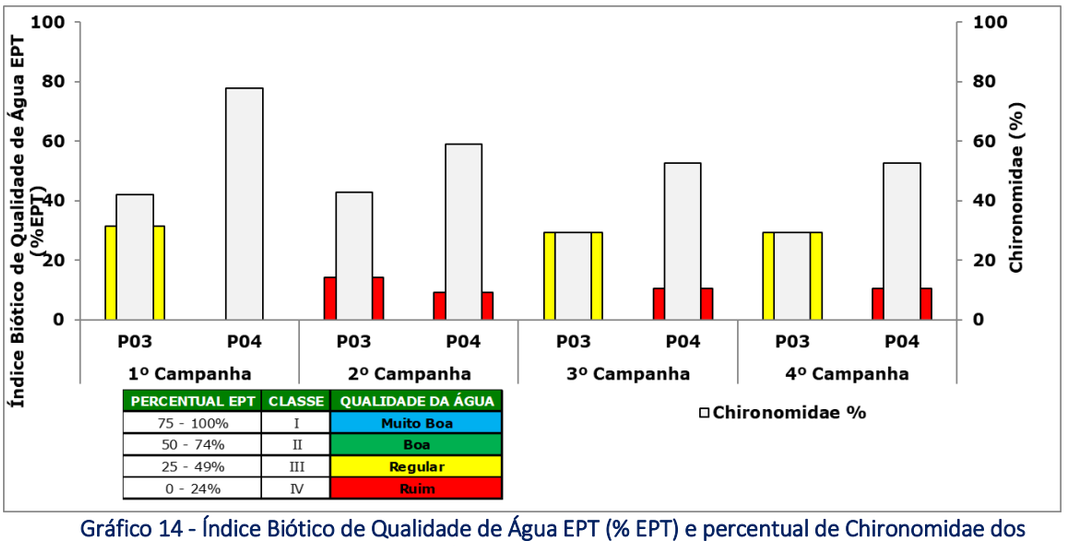


Gráfico 14 - Índice Biótico de Qualidade de Água EPT (% EPT) e percentual de Chironomidae dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

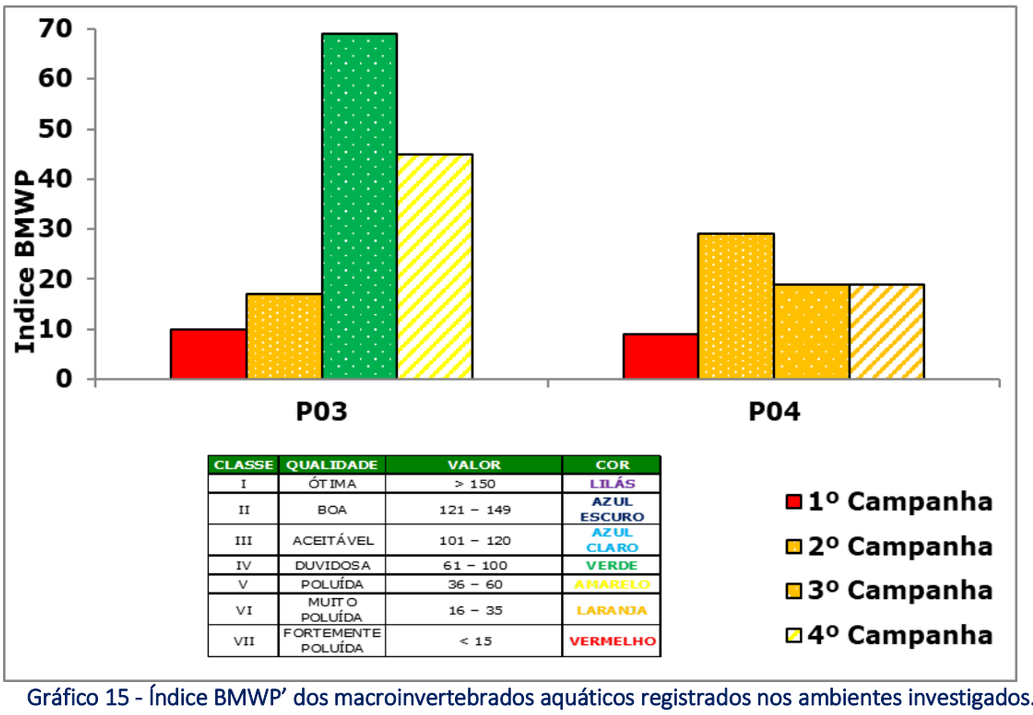
3.3.4.5 Índice BMWP

A utilização de índices integradores com a comunidade de macroinvertebrados aquáticos é essencial para identificar a qualidade ambiental. O índice BMWP' engloba todos os organismos de macroinvertebrados aquáticos e demonstra o panorama dos trechos investigados. Os cálculos do índice BMWP' para a primeira campanha enquadrou os Ponto 03 e 04 como "fortemente poluída". Na segunda campanha, os Ponto 03 e 04 como "muito poluída". Já na terceira campanha, o Ponto 03 foi enquadrado como "Duvidosa" e o Ponto 04 como "Muito poluída". Na terceira campanha, o Ponto 03 foi enquadrado como "Poluída" e o Ponto 04 como "Muito poluída". Os trechos amostrados possuem composição com pontuação baixa, devido ao baixo número de táxons coletados, de acordo com o índice BMWP'. Os locais de coleta das amostras influenciaram fortemente os resultados. Características específicas influenciaram nas variações dos valores para cada ponto amostral.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 57 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 59 Mov. 3



CLASSE	QUALIDADE	VALOR	COR
I	ÓTIMA	> 150	LILÁS
II	BOA	121 – 149	AZUL ESCURO
III	ACEITÁVEL	101 – 120	AZUL CLARO
IV	DUVIDOSA	61 – 100	VERDE
V	POLUÍDA	36 – 60	AMARELO
VI	MUITO POLUÍDA	16 – 35	LARANJA
VII	FORTEMENTE POLUÍDA	< 15	VERMELHO

Gráfico 15 - Índice BMWP' dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

As características ambientais nos locais coletados no estudo foram determinantes para o favorecimento dos táxons Oligochaeta, Chironomidae (Diptera). A dominância de um ou poucos táxons indica que alguma condição ambiental está favorecendo determinado grupo de organismos, ou seja, os recursos não estão sendo particionados de maneira equitativa nesses locais (Lampert; Sommer, 2007). A alta abundância da subclasse Oligochaeta demonstra sua ampla tolerância ecológica e sua baixa mobilidade. Sendo encontrados associados a substratos como areia, cascalho, folhas, galhos em decomposição e macrófitas, os quais estruturam as diferentes formas de hábitat (Bevilacqua, 2014). Geralmente, sobrevivem em locais com baixa concentração de oxigênio sendo os únicos registrados em ambientes organicamente poluídos (Mandaville, 2000).

A família Chironomidae em alta abundância é indicadora de baixa qualidade ambiental decorrente de alguma perturbação antrópica. Chironomidae é uma das famílias consideradas tolerantes a poluição, é encontrada comumente em ambientes eutrofisados, pois apresentam a habilidade de viver em condição de pouca oxigenação, onde se alimentam de matéria orgânica em decomposição do sedimento (Goulart & Callisto, 2003). Ainda, a família Baetidae é uma das famílias de Ephemeroptera que apresenta mais tolerância a perturbação ambiental,

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 58 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 60 Mov. 3

sendo encontrada tanto em ambientes preservados como em ambientes perturbados (Zamora-Muñoz; Alba-Tercedor, 1996). Os representantes desta família têm a habilidade de sobreviver em ambientes com baixa oxigenação e altas temperaturas, sendo indicadores de moderada à baixa qualidade ambiental (Buss; Salles, 2007).

Diversos organismos podem indicar qualidade ambiental, alguns são mais sensíveis a perturbações a alterações na paisagem, outros a mudanças na qualidade da água em termos de qualidade da água, enquanto outros ainda são abundantes em locais alterados e, muitas vezes, até poluídos (Queiroz; Silva; Trivinho-Strixino, 2008).

3.3.5 CONCLUSÕES FINAIS

Com relação aos macroinvertebrados observa-se que os trechos do rio estudados estão perturbados, indicado pelos parâmetros de comunidade observados. As oscilações na diversidade de macroinvertebrados aquáticos está relacionado fortemente com os habitats e ambientes coletados ao longo do trecho. Ocorreu uma dominância dos táxons Oligochaeta e Chironomidae (juntos perfizeram 68,32% dos organismos coletados). Oligochaeta e Chironomidae demonstram ampla tolerância ecológica, não apresentando preferências de hábitat, podendo ser encontrados desde locais mais preservados, até altamente poluídos. Os valores calculados para o índice BMWP" foram baixos, classificando os pontos amostrais entre os grupos "fortemente poluído" na primeira campanha e "muito poluída" na segunda campanha, já na terceira campanha foi classificado como "duvidosa" para P03 e "muito poluída" para P04 e na quarta campanha em "poluída" para P03 e "muito poluída" para P04.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 59 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 61 Mov. 3

3.4 ICTIOFAUNA

3.4.1 INTRODUÇÃO

As alterações ocorrentes na ictiofauna por ocasião dos barramentos devem ser monitoradas, sendo o monitoramento um conjunto de levantamentos conduzidos com o intuito de avaliar o grau de variabilidade de fatores bióticos ou abióticos em relação a um modelo ou padrão conhecido ou esperado. O monitoramento serve a objetivos diversos como o de avaliar a eficácia de uma medida de manejo, identificar situações incorretas de uso da bacia ou dos recursos naturais, detectar alterações incipientes resultantes de interações complexas ou de natureza estocástica no ecossistema (Agostinho; Gomes, 1997).

As alterações nos ecossistemas aquáticos podem ocorrer nas proximidades do empreendimento, impactando diretamente a comunidade ictiológica. Além disso, outro fator que justifica o Programa de Monitoramento da Ictiofauna é o escasso conhecimento da ictiofauna que habita as águas do Rio das Antas na área de influência do empreendimento. E sabe-se, que ações eficazes de manejo com fins conservacionistas somente podem ser formuladas mediante o profundo conhecimento do ecossistema e das comunidades e populações a serem manejadas, bem como de suas inter-relações ecológicas.

O relatório que segue, apresenta os dados referentes a 3ª campanha de monitoramento da ictiofauna mensal, realizada em julho de 2024, seguindo a condicionante 6 da Autorização Ambiental nº 56877, emitida pelo Instituto Água e Terra (IAT). Ressaltamos que na renovação concedida pela Autorização Ambiental nº 60344 não consta o monitoramento das comunidades hidrobiológicas, mas foi dada continuidade no mesmo visando atender à solicitação anterior do IAT.

3.4.2 METODOLOGIA

Para uma melhor compreensão da diversidade ictiofaunística na região do empreendimento, foram utilizadas as informações de cunho técnico científica, assim como dados oriundos de entrevistas com pescadores locais. Já para captura das espécies, utilizamos equipamentos de pesca diversificados como redes de espera (captura passiva) e tarrafas

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 60 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 62 Mov. 3

(captura ativa), buscando amostrar a riqueza de espécies da comunidade de peixes do trecho de influência do empreendimento. Os petrechos utilizados foram idênticos em todos os pontos amostrais, sempre respeitando as particularidades de cada ponto, e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados.

Os exemplares capturados foram separados em recipientes apropriados. Os dados biométricos (peso e comprimento total) foram obtidos ainda no local, posteriormente os exemplares foram devolvidos ao rio. Foi realizado o registro fotográfico a fim de documentar a diversidade específica, não sendo necessário o envio de nenhuma espécie para coleções zoológicas.

A identificação das espécies foi realizada seguindo os manuais apresentados por Zaniboni-Filho *et al*. (2004); Graça e Pavanelli (2007); Nakatani *et al*. (2001); Baumgartner *et al.* (2012) e "fishbase.se".

A seguir são descritas as metodologias e artes de pesca utilizadas para cada ponto amostral.

3.4.2.1 Redes de Espera

Para a ictiofauna, foram utilizadas redes de espera, armadas paralelamente à margem, em trechos lóticos e de maneira perpendicular à margem em trechos lênticos, sendo expostas por 24 horas e revisadas a cada 12 horas (Figura 12). Cada ponto amostral recebeu um conjunto contendo:

- (05) redes de espera Malha 1,5 cm com 30 m de comprimento x 1,5 m de altura, totalizando 90 m² de malha exposta;
- (05) redes de espera Malha 3,0 cm com 50 m de comprimento x 2,0 m de altura, totalizando 200 m² de malha exposta;
- (05) redes de espera Malha 5,0 cm com 50 m de comprimento x 2,0 m de altura totalizando 200 m² de malha exposta.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 61 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 63 Mov. 3

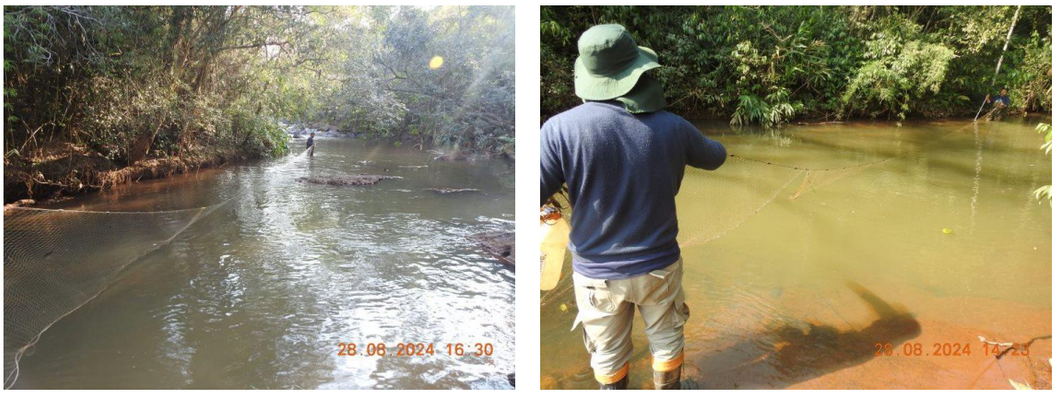


Figura 12 - Instalação e recolhimento de rede de espera no ponto de amostragem.

3.4.2.2 Tarrafa

Visando contribuir qualitativamente com a amostragem da ictiofauna, em cada ponto amostral de fauna aquática foram realizados 08 lances de tarrafa de malha 1,5 cm (Figura 13) totalizando para os 5 pontos amostrais somados, 40 lances de tarrafa.



Figura 13 - Profissional realizando os lances de tarrafa.

Todos os exemplares capturados tiveram seu peso, comprimento padrão e comprimento total mensurados, após a biometria os indivíduos foram imediatamente liberados nos locais de amostragem, evitando sacrifícios desnecessários e contribuindo para a manutenção da diversidade genética das populações locais.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 10, que estabelece:" Para a amostragem da ictiofauna serão utilizadas (i) redes de espera de diferentes malhas e (ii) tarrafas".

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 62 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 64 Mov. 3



Figura 14 - Biometria dos exemplares capturados.



Figura 15 - Profissional realizando a soltura dos exemplares capturados.

3.4.3 METODOLOGIAS PARA OBTENÇÃO DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS

As análises foram realizadas visando à obtenção de informações sobre a estrutura das taxocenoses que permitam uma avaliação futura sobre os impactos ocasionados por alterações ambientais na composição faunística local. Foi determinada a riqueza de espécies e a abundância absoluta e relativa de cada uma, além da obtenção de índices de diversidade apresentados a seguir, calculados através do software Past. Índice de Shannon-Wiener, baseado em Krebs (1989), que permite estimar a diversidade de espécies no local amostrado a partir da seguinte fórmula:

$$\mathbf{H'} = -\sum \boldsymbol{pi}\,\mathbf{ln}(\boldsymbol{pi})$$

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 63 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 65 Mov. 3

Onde:

H': índice de diversidade de Shannons-Wiener;

pi: abundância relativa de espécies;

ln: logaritmo natural.

Índice de Pielou (Magurran, 1988), que informa sobre a equidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies a partir da equação:

$$\boldsymbol{E = H' / logS}$$

Onde:

H': Índice de Shannon-Wiener;

S: número total de espécies.

$$\boldsymbol{C = (p\ x\ 100) / P}$$

Onde:

p: número de coletas contendo a espécie;

P: número total de coletas.

As espécies que obtiveram valor de C > 50% são consideradas constantes, as com C entre 25% e 50% consideradas como acessórias e, aquelas com valor de C < 25%, consideradas acidentais.

3.4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.4.1 Campanha Prévia

Durante a campanha prévia ao início da obra de rebaixamento do leito do rio, realizada em julho de 2023 foram registradas apenas 02 espécies, sendo elas *Liposarcus anisitsi* (05 exemplares e 149g registrados) e *Hypostomus ancistroides* (03 exemplares e 64g registrados), conforme apresentado na Tabela 15.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 64 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 66 Mov. 3

Tabela 15 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de julho de 2023.

Nome Científico	Nome Popular	Exemplares e Biomassa Registrada				Total	
		P3		P4			
Liposarcus anisitsi	Cascudo	5	149			**5**	**149**
Hypostomus ancistroides	Cascudo	2	32	1	32	**3**	**64**
TOTAL		**7**	**181**	**1**	**32**	**8**	**213**

3.4.4.2 1ª Campanha na Fase de Obras

Durante a primeira campanha de monitoramento mensal durante as obras de canal de fuga e rebaixamento do leito do rio das Antas, realizada em junho de 2024 foram registradas 04 espécies, sendo elas *Liposarcus anisitsi* (07 exemplares e 302g), *Hypostomus ancistroides* (07 exemplares e 260g), *Geophagus iporangensis* (01 exemplar e 178g) e *Rhamdia quelen* (01 exemplar e 28g), conforme pode ser observado na tabela a seguir:

Tabela 16 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de junho de 2024.

Nome Popular	Nome Popular	Exemplares e Biomassa Registrada				Total	
		P3		P4			
Liposarcus anisitsi	Cascudo	5	173	2	129	**7**	**302**
Hypostomus ancistroides	Cascudo	6	168	1	92	**7**	**260**
Geophagus iporangensis	Cará			1	178	**1**	**178**
Rhamdia quelen	Jundiá	1	28			**1**	**28**
TOTAL		**12**	**369**	**4**	**399**	**16**	**768**

Os índices de diversidade ecológica revelam baixa diversidade de espécies, sendo registradas apenas 03 por ponto, corroborando o baixo valor de diversidade de Shannon (H'), porém, valores baixos foram registrados também durante o monitoramento anterior ao início da obra, indicando assim que a baixa diversidade não está relacionada a fase de obras. A abundância registrada em ambos os pontos amostrais foi superior à registrada no monitoramento anterior a fase de obras, fazendo com que os resultados de captura por unidade de esforço tanto para biomassa quanto para número de exemplares foram superiores quando comparado a campanha pré obra. Tais dados são apresentados na tabela abaixo:

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 65 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 67 Mov. 3

Tabela 17 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 1ª campanha.

Pontos amostrais	Índices de diversidade e atividade pesqueira					
	Riqueza	Abundância	H'	E	CPUEn	CPUEb
P2	3	12	0,92	0,84	0,001	0,031
P3	3	4	1,04	0,95	0,0003	0,033
Agrupado	4	16	1,07	0,77	0,001	0,065

3.4.4.3 2ª Campanha na Fase de Obras

Durante a segunda campanha de monitoramento mensal durante as obras de canal de fuga e rebaixamento do leito do rio das Antas, realizada em julho de 2024 foram registradas 04 espécies, sendo elas *Rhamdia quelen* (01 exemplar e 45g), *Liposarcus anisitsi* (06 exemplares e 398g), *Hypostomus ancistroides* (11 exemplar e 387g) e *Geophagus iporangensis* (01 exemplar e 112g), conforme pode ser observado na tabela a seguir:

Tabela 18 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de julho de 2024.

Nome Popular	Nome Popular	Exemplares e Biomassa Registrada				Total	
		P3		P4			
Rhamdia quelen	Jundiá	1	45			**1**	**45**
Liposarcus anisitsi	Cascudo	6	270	2	128	**8**	**398**
Hypostomus ancistroides	Cascudo	7	273	4	114	**11**	**387**
Geophagus iporangensis	Cará			1	112	**1**	**112**
TOTAL		14	588	7	354	21	942

Os índices de diversidade ecológica revelam baixa diversidade de espécies, sendo registradas apenas 03 por ponto, corroborando o baixo valor de diversidade de Shannon (H'), porém, valores baixos foram registrados também durante o monitoramento anterior ao início da obra, indicando assim que a baixa diversidade não está relacionada a fase de obras. Quando comparado a primeira e segunda campanha após o início da obra de rebaixamento foram observados valores muito próximos para todos os índices avaliados, bem como as mesmas espécies foram registradas. Tais dados são apresentados na tabela abaixo:

Tabela 19 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 2ª campanha.

Pontos amostrais	Índices de diversidade e atividade pesqueira

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 66 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 68 Mov. 3

	Riqueza	Abundância	H'	E	CPUEn	CPUEb
P3	3	14	0,89	0,81	0,0012	0,050
P4	3	7	0,95	0,86	0,0006	0,030
Agrupado	4	21	0,99	0,71	0,0009	0,040

3.4.4.4 3ª Campanha na Fase de Obras

Durante a terceira campanha de monitoramento mensal durante as obras de canal de fuga e rebaixamento do leito do rio das Antas, realizada em agosto de 2024 foram registradas 04 espécies, sendo elas *Hypostomus ancistroides* (09 exemplares e 219g), *Liposarcus anisitsi* (06 exemplares e 341g), *Astyanax scabripinnis* (01 exemplar e 25g) e *Rineloricaria* sp. (01 exemplar e 14g), conforme pode ser observado na tabela a seguir:

Tabela 20 - Número de exemplares e biomassa registradas na campanha de agosto de 2024.

Nome Popular	Nome Popular	Exemplares e Biomassa Registrada				Total	
		P3		P4			
Hypostomus ancistroides	Cascudo	7	190	2	29	**9**	**219**
Liposarcus anisitsi	Cascudo	5	260	1	81	**6**	**341**
Astyanax scabripinnis	Lambari	1	25			**1**	**25**
Rineloricaria sp.	Lambari	1	14			**1**	**14**
TOTAL		**14**	**489**	**3**	**110**	**17**	**599**

Os índices de diversidade ecológica revelam baixa diversidade de espécies, sendo registradas apenas 04 no P-03 e 02 no P-04 por ponto, corroborando o baixo valor de diversidade de Shannon (H'), porém, valores baixos foram registrados também durante o monitoramento anterior ao início da obra, indicando assim que a baixa diversidade não está relacionada a fase de obras. A abundância registrada em ambos os pontos amostrais foi superior à registrada no monitoramento anterior a fase de obras, fazendo com que os resultados de captura por unidade de esforço tanto para biomassa quanto para número de exemplares foram superiores quando comparado a campanha pré obra. Tais dados são apresentados na tabela abaixo:

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 67 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 69 Mov. 3

Tabela 21 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 3ª campanha.

Pontos amostrais	Índices de diversidade e atividade pesqueira					
	Riqueza	Abundância	H'	E	CPUEn	CPUEb
P3	4	14	1,09	0,78	0,0012	0,0416
P4	2	3	0,63	0,91	0,0003	0,0094
Agrupado	4	14	1,09	1,13	0,0007	0,0255

3.4.4.5 Frequência de Ocorrência (FO)

Durante as campanhas realizadas até o momento, 02 espécies foram consideradas constantes (>50%), já 04 espécies foram consideradas acessórias (entre 25% e 50%), até o momento, nenhuma espécie foi considerada acidental (<25%). Tais dados serão confirmados no decorrer das próximas campanhas mensais.

Tabela 22 - Índices de diversidade e atividade pesqueira registrada durante a 3ª campanha.

Nome Popular	Nome Popular	Campanhas Realizadas				Frequência de Ocorrência (FO%)
		Pré-obra	1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	
Liposarcus anisitsi	Cascudo	X	X	X	X	**100%**
Hypostomus ancistroides	Cascudo	X	X	X	X	**100%**
Geophagus iporangesis	Cará		X	X		**50%**
Rhamdia quelen	Jundiá		X	X		**50%**
Rineloricaria sp.	Viola				X	**25%**
Astyanax scabripinnis	Lambari				X	**25%**
TOTAL		**2**	**4**	**4**	**4**	**100%**

3.4.5 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS PROVOCADOS PELA CONSTRUÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Para a fase de implantação da CGH Teles de Proença, dois impactos à ictiofauna são esperados, conforme descritos a seguir.

3.4.5.1 Aumento da Pesca

Com a construção do empreendimento, haverá melhoria das estradas de acesso, facilitando a chegada dos pescadores ao rio, além do aumento da circulação de pessoas

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 68 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 70 Mov. 3

também ocasionado pela construção do empreendimento. Como medidas mitigadoras para este impacto, propõem-se:

- Ações de educação ambiental junto aos moradores do entorno do empreendimento e aos colaboradores que atuarão no canteiro de obras, visando desencorajá-los com relação à utilização de apetrechos de pesca proibidos (redes, tarrafas, espinhéis etc.) e orientá-los com relação ao período de reprodução dos peixes (piracema) por meio de palestras e visitas às propriedades rurais.

3.4.5.2 Aprisionamento da Ictiofauna nas Ensecadeiras de Desvio de Rio

Durante a construção da soleira de regularização e da casa de força, é necessário o desvio do rio através de ensecadeiras, nesse momento, exemplares da ictiofauna podem ficar aprisionados na área a ser ensecada, causando a mortandade dos mesmos. Como medidas mitigadoras para este impacto, propõem-se:

- Ações de manejo da ictiofauna, incluindo o acompanhamento do processo de desvio do rio e formação de ensecadeiras, deverá ser realizada por biólogo(s) e demais técnicos e auxiliares de campo, os quais serão responsáveis por realizar o resgate e salvamento da ictiofauna que porventura fique aprisionada dentro da ensecadeira ou em poças ao longo do leito do rio das Antas, neste trecho, sendo que tais ações farão parte do escopo do Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna.

Para a fase de operação da CGH Teles de Proença estão os seguintes impactos diretos relacionados à ictiofauna:

3.4.5.3 Formação de Trecho de Vazão Reduzida e Fragmentação do Canal Fluvial

Com a entrada em operação da CGH Teles de Proença formar-se-á um trecho de vazão reduzida (TVR) na calha do rio das Antas, entre a base do barramento e a saída d'água do canal de fuga do empreendimento. É um impacto negativo e de significativa importância, porém restrito à área de influência do empreendimento. Com relação à fragmentação do canal fluvial,

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

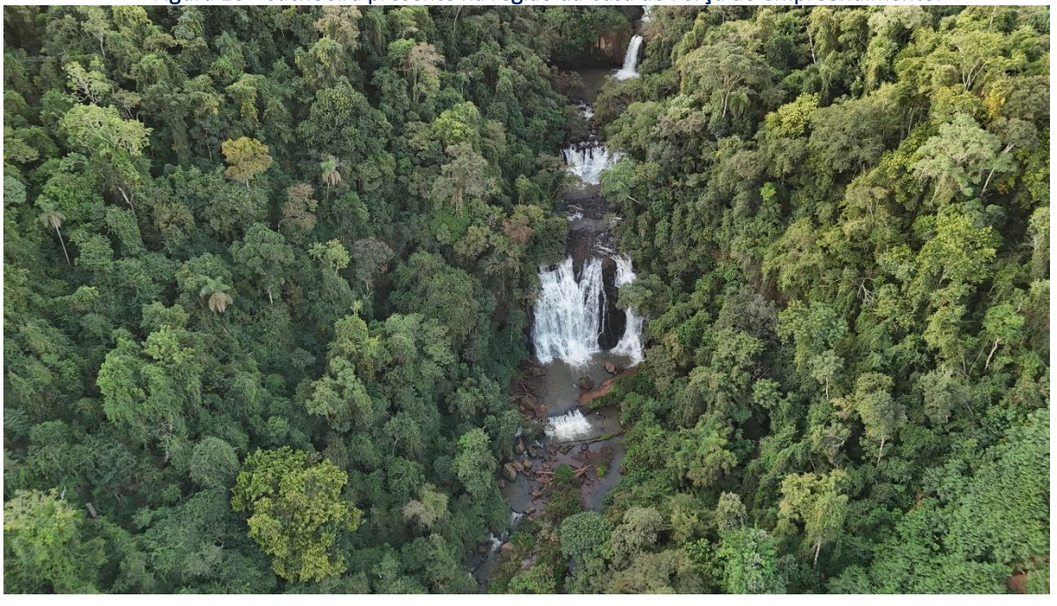
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 69 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 71 Mov. 3

entende-se que esta poderá segregar populações da biota aquática e interferir no livre trânsito de espécimes ao longo do canal fluvial, porém, cabe ressaltar que existem no trecho de vazão reduzida, cachoeiras, que atuam como barreiras naturais à dispersão de exemplares da ictiofauna. Como medidas mitigadoras para este impacto, propõem-se:

- Manter em 100% do tempo a vazão sanitária aprovada pelo órgão ambiental;

Não se fazem necessários mecanismos de transposição de peixes, uma vez que não foram registradas espécies migradoras de grande amplitude e por já existirem barreiras naturais que impedem a migração. Abaixo é apresentada um registro fotográfico da cachoeira nas proximidades da casa de força.

Figura 16 - Cachoeira presente na região da Casa de Força do empreendimento.



3.4.5.4 Alteração na Dinâmica e Composição da Ictiofauna

Como não haverá a construção de barramento, sendo implantada apenas soleira de captação, não haverá aumento significativo da profundidade nesse trecho do rio, uma vez que o rio será mantido em sua calha. A implantação da soleira de captação ocasionará redução da velocidade das águas, passando de um ambiente de água corrente para um ambiente semi-lêntico. Como consequências poderão ocorrem algumas modificações na circulação, vazão,

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 70
Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 72
Mov. 3

fluxo de água, transporte e acumulação do sedimento, acompanhada de variações físico-químicas da água.

Alterações na estrutura das comunidades biológicas a jusante da tomada d'água (no trecho de vazão reduzida), por onde escoará na maior parte do tempo apenas a vazão sanitária, liberada na base da barragem e os acréscimos de pequenos afluentes contribuintes. Com a redução do fluxo no TVR, uma menor disponibilidade de hábitats ocorre, associado a uma maior pressão de predação, e maior competição intra e interespecífica por hábitats e alimento, podendo ainda haver uma maior concentração de poluentes nas águas, todos estes fatores impactam as comunidades aquáticas locais. Como medidas mitigadoras para estes impactos, propõem-se:

- Manter em 100% do tempo a vazão sanitária aprovada pelo órgão ambiental;
- Executar o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, o qual será responsável por verificar se as condições físico-químicas e microbiológicas das águas do rio das Antas, na área do empreendimento, encontram-se adequadas à manutenção das comunidades aquáticas localmente estabelecidas;
- Executar o programa de Monitoramento da Ictiofauna, o qual será responsável por avaliar eventuais alterações na composição e dinâmica das populações das diferentes espécies de peixes que habitam as águas do rio das Antas, na área do empreendimento, bem como verificar a estabilização das populações após submetidas às novas condições ambientais criadas depois do início da operação do empreendimento. Caso, a qualquer tempo, se verifique a necessidade de ações de manejo de populações, estas poderão ser empregadas após a devida justificativa técnica e aceite por parte do IAT, sempre voltadas para fins conservacionistas.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 71 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 73 Mov. 3

3.4.6 CONCLUSÕES FINAIS

Os dados obtidos durante as campanhas de monitoramento mensais dos pontos que estão sofrendo impactos relacionados a alteração do curso hídrico indicam que até o momento não foram registrados impactos negativos relacionados à obra, uma vez que houve um acréscimo no número de capturas, biomassa e índices de diversidade nos pontos amostrados, indicando assim até o momento um impacto positivo para a ictiofauna, tal fato deverá ser confirmado no decorrer das próximas campanhas de monitoramento mensais.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 72 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 74 Mov. 3

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Ed). **Reservatório de Segredo**: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM, 1997.387p

ARMITAGE, Patrick D. The application of a classification and prediction technique based on macroinvertebrates to assess the effects of river regulation. In: **Alternatives in Regulated River Management**. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1989. p. 267–293.

ARRUDA, Nicole Machuca Brassac. 2014. **Avaliação de variáveis de qualidade de água dos reservatórios das usinas hidrelétricas de Foz do Areia, Segredo e Caxias, como instrumento de gestão de bacias hidrográficas**. Universidade Federal do Paraná: Curitiba (PR).

ASHJIAN, C. J. & WISHNER, K. F. Temporal consistency of copepod species group in the Gulf Stream. **Deep-Sea Research**, n. 40, p. 483-516, 1993.

BARBOSA, F. A. R.; MARTINS, R. P. (Org.) **Site 4**: Mata Atlântica e Sistema Lacustre do médio Rio Doce. Projeto: Dinâmica biológica e a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica do médio Rio Doce, MG. Belo Horizonte, CNPq, 135 p. 2002.

BAUMGARTNER, Gilmar *et al*. **Peixes do baixo rio Iguaçu**. Eduem, 2012.

BEVILACQUA, María Silvina. OLIGOCHAETA EM RIACHOS (Igarapés) DA FLORESTA NACIONAL SARACÁ-TAQUERA (PA): Abundância, Riqueza, Diversidade e potencial como indicador de impacto antrópico. 2014. 71 f. **Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais**, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

BICUDO, C. E. M., MENEZES, M. **Gênero de Algas de Águas Continentais do Brasil** (Chave para Identificação e Descrição). São Carlos: Rima. 2 Edição. 502p, 2006.

BIGGS, B. J. F. Patterns In Benthic Algal Of Streams. In: STEVENSON, R. J.; BOTHWELL, M.L. & LOWE, R. L. (Eds.). **Algal Ecology**: Freshwater Benthic Ecosystems. New York: Academic Press. 1996. p.31-56.

BOTTRELL, H. H., *et al*. A review of some problems in zooplankton production studies. **Nor. J. Zool**. V. 24, p. 419- 456, 1976.

BOUCHARD, R. **Guide to Aquatic Invertebrates of the Upper Midwest**: Identification Manual for Students, Citizen Scientist's and Professionals. [s.l.]: University of Minnesota, 2004.

BRITISH COLUMBIA. **Guidelines for interpreting Water Quality Data**: Versão 1.0, 1998. Disponível em: <http://srmwww.gov.bc.ca/risc/pubs/aquatic/interp/interp-01.htm>

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 465-473, 2003.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 73 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 75 Mov. 3

BUSS, Daniel Forsin; SALLES, Frederico Falcão. Using Baetidae Species as Biological Indicators of Environmental Degradation in a Brazilian River Basin. **Environmental Monitoring and Assessment**, [s. l.], v. 130, n. 1–3, p. 365–372, 2007. a;b. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10661-006-9403-6>

CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F. A. R. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. 259–266, 2001. b. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71082001000200008&lng=en&tlng=en

CARVALHO, Emerson Machado De; UIEDA, Virginia Sanches. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 287–293, 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752004000200021&lng=pt&tlng=pt

CARRERA, C.; FIERRO, K. **Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua**. 1. ed. Quito: Ecociencia, 2001.

CAVALIER-SMITH, T. 2014. **The Neomuran Revolution and Phagotrophic Origin of Eukaryotes and Cilia in the Light of Intracellular Coevolution and a Revised Tree of Life**. Cold Spring Harb Perspect Biol.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Índice de Estado Trófico**. Acesso em 19 ago 2022. Disponível em: <https://www.cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/04.pdf>.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Determinação de resíduos em águas - Método gravimétrico**. Normalização Técnica L5.149. São Paulo, 1978.

CHORUS, I. AND BARTRAM, J. **Toxic Cyanobacteria in Water**—A Guide to Their Public Health Consequences, Monitoring and Management. Routledge, London and New York. 1999.

CODD, G.A.; MORRISON, L.F.; METCALF, E.J.S. Cyanobacterial toxins: risk management for health protection. **Toxicology and Applied Pharmacology**, v. 203, p. 264-272, 2000.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos**: metamorfose e identificação. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

DEL-CLARO, Kleber; GUILLERMO, Rhainer. **Aquatic insects**. [s.l.]: Springer International Publishing, 2019.

DOMÍNGUEZ, E. *et al*. Ephemeroptera of South America. In: **Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)**. 2. ed. Sofia-Mosco: Pensoft, 2006. p. 644.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 74 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 76 Mov. 3

DOMÍNGUEZ, E.; FERNÁNDEZ, H. R. **Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos**: sistemática y biología. 1a ed. Tucumán: Fund. Miguel Lillo, 2009. b. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Dominguez4/publication/260417584_Macroinvertebrados_bentonicos_Sudamericanos_Sistematica_y_Biologia/links/00b7d5310f9a6c1839000000/Macroinvertebrados-bentonicos-Sudamericanos-Sistematica-y-Biologia.pdf>

DVWK, 1999. **Manual para Gerenciamento de Recursos Hídricos, Parâmetros de Qualidade de Água**, Editado FATMA, Florianópolis, SC.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação límnicos do Brasil**. Brasília: Editora Universa, 1997.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1988.

ESTEVES, F. A. 2011. **Fundamentos de limnologia**. 3 ed. Interciência, Rio de Janeiro. 826p.

FENZL, N. (1988) Composição química das águas naturais. In: FENZL, N. (Ed.). **Introdução à hidrogeoquímica**. Belém: Gráfica e Editora Universitária (UFPA). p. 49-7.

FRANCESCHINI, I. M., BURLIGA, A. L., REVIERS, B., PRADO, J. F., REZIG, S. H. **Algas**: uma abordagem filogenética, taxonômica e ecológica. Porto Alegre: Artmed, 2010.

GEITLER, L. (1930 – 1931). Cyanophyceae. In: **Rabenhorst Kryptogamen** - Flora. 14: 1 - 1196.

GERMAIN, H. **Flore Des Diatomées**. Paris, Scocieté Nouvelle des Éditions, Boubée. 1981. 445p.

GIRALDEZ-RUIZ, N.; BONILLA, I. e FERNANDEZ-PIÑAS, F. Role of External Calcium In Homeostasis Of Intracellular Ph In The Cyanobacterium Anabaena Sp. Strain Pcc7120 Exposed To Low Ph. **New Phytologist**, 141: 225-230.1999.
GOULART, M. D.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.

GRAÇA, W.J.D. and C.S. PAVANELLI, 2007. **Peixes da planíce de inundação do alto do rio Paraná e áreas adjacentes**. EDUEM, Maringá, 241 p.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, JL; QUERINO, RB**. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia**. Manaus. 2014.

HEO, W. & KIM, B. The effect of artificial destratification on phytoplankton in a reservoir. **Hydrobiologia** 524: 229–239. 2004.

HERSHEY, A. E. *et al*. Aquatic insect ecology. In: **Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates**. [s.l: s.n.]. p. 659–694.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 75 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 77 Mov. 3

HURLBERT, Stuart H. The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. **Ecology**, [s. l.], v. 52, n. 4, p. 577–586, 1971. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.2307/1934145>

HUSZAR, V. L. M. 2000. Fitoplâncton. In: BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A. & ROLAND, F. (Eds.). **Lago Batata**: Impacto e Recuperação de um Ecossistema Amazônico. Rio De Janeiro. 2000.

KLEMM, Donald J. *et al*. Methods Development and use of Macroinvertebrates as Indicators of Ecological Conditions for Streams in the Mid-Atlantic Highlands Region. **Environmental Monitoring and Assessment**, [s. l.], v. 78, n. 2, p. 169–212, 2002. Disponível em: http://link.springer.com/10.1023/A:1016363718037

KOSTE, W. 1978. Rotatoria. Die Radertiere Mittel-europas, 2nd ed. **Gebruder Borntraeger**, Berlin and Stuttgart. V. 1, text, 673 p.; V. 2, plates, 476 p. DM238.

KRAMMER, J. & LANGE-BERTALOT, 1986. H. Süsswasserflora Von Mittleeuropa. **Bacillariophyceae 2/1 Naviculaceae**. Stuttgart: Gustav Fischer. 876p.

LAMPERT, W.; SOMMER, U. **Limnoecology**: The ecology of lakes and streams. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2007.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; SIMÕES, N. R.; DIAS, J. D.; ALVES, G. M.; TAKAHASHI, ERICA M. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69. p.539-549, 2009.

LEITE, G. B., GOUVEIA, L., & OLIVEIRA, R. P. (2018). Cyanobacteria and microalgae: promising producers for sustainable bioproduction. Critical **Reviews in Biotechnology**, 38(3), 305-319.

LOWE, R.L. & PAN, Y. Benthic algal communities as biological monitors. In: STEVENSON, R. J.; BOTHWELL, M.L. & LOWE, R. L. (Eds.). **Algal Ecology**: Freshwater Benthic Ecosystems. New York: Academic Press, p. 705-739, 1996.

LOYOLA, R. G. N. Atual estágio do IAP no uso de índices biológicos de qualidade. In: **ANAIS DO V SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS**: CONSERVAÇÃO. 2000, Vitória. Anais... Vitória: UFES, 2000.

MAGALHÃES, Célio.; MELO, Gustavo Augusto Schmidt de. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=By-q9Gd-2kYC&oi=fnd&pg=PA11&dq=.+Manual+de+identificação+dos+Brachyura+(caranguejos+e+siris)+do+litoral+brasileiro&ots=WDE1W1RTlV&sig=vdjGdFpj-QLkF0vPtq7-yKO-2AM#v=onepage&q=. Manual de identificação dos B>

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 76 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 78 Mov. 3

MANDAVILLE, S.M. **Bioassessmente of freshwaters using benthic macroinvertebrates**. Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax. 2000.

MARGALEF, R. 1983. **Limnología**. Ediciones Omega, S.A., Barcelona. 1010 p.

McNEELY. R. N.; NEIMANIS, V. P.; DWYER. L. **Water Quality Sourcebook**. A Guide to Water Quality Parameters. Ottawa: Environment Canada, 1979. 90 p

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. Edições Loyola, 2003.

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W.; BERG, M. B. (EDS.). **An Introduction to the Aquatic Insects of North America**. 4. ed. [s.l.] : Kendall Hunt Publishing, 2008.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2005. **Sistema de cálculo de qualidade de água (SCQA). Estabelecimento das equações do índice de qualidade das águas (IQA). Relatório 1**.

NAKATANI, K. *et al*. **Ovos e larvas de peixes de água doce**. Desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: Eduem, 2001.

PAERL, H. W., & HUISMAN, J. (2009). Climate change: a catalyst for global expansion of harmful cyanobacterial blooms. **Environmental Microbiology Reports**, 1(1), 27-37.

PAPPAS, J. L. & STOERMER, E. F. Quantitative method for determining a representative algal sample count. **J. Phycol**., v. 32, p. 693-696, 1996.

PATRICK, R. & REIMER, C. W. **The diatoms of the United States: exclusive of Alaska and Hawai**.1. (Monographs 13). Philadelphia: Academy of Natural Sciences, 688p, 1966.

PEREZ, G. R. **Fundamentos de Liminologia Neotropical**. Medellín. Editora da Universidade de Antioquia, 1992.

QUEIROZ, J. F.; SILVA, M. S. G. M.; TRIVINHO-STRIXINO, S. **Organismos Bentônicos**: Biomonitoramento de Qualidade de Águas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. Disponível em: www.cnpma.embrapa.br

REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Boletim de Zoologia**, v. 9, p. 17-143, 1985.

RESH, V. H.; JACKSON, J. K. Rapid assessment Approach to Biomonitoring Using Benthic Macroinvertebrates. In: **Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates**. New York: Chapmam & Hall., 1993. p. 195–234.
ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. **Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates**. New York: Chapman and Hall, 1993.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 77 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 79 Mov. 3

ROUND, F. E. (1993). **Biologia das Algas**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Dois S.A., 262p.

RUPPERT, Edward E.; FOX, Richard S.; BARNES, Robert D. **Zoologia dos invertebrados**: uma abordagem funcional-evolutiva. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

SANSEVERINO, Angela M.; NESSIMIAN, Jorge Luiz. Larvas de Chironomidae (Diptera) em depósitos de folhiço submerso em um riacho de primeira ordem da Mata Atlântica (Rio de Janeiro, Brasil**). Revista Brasileira de Entomologia**, [s. l.], v. 52, n. 1, p. 95–104, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262008000100017&lng=pt&nrm=iso&tlng=en

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T.; AGUJARO, L. F.; CARVALHO, M. C.; CARVALHO, L. R.; SOUZA, R. C. R. **Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras**. Rio de Janeiro: Interciência; São Paulo: Sociedade Brasileira de Ficologia – SBFic. 2006.

SEGERS, H. Rotifera. The Hague: SPC Academics, v. 2: The Lecanidae (Monogononta). (**Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world**; v.6). 1995

SENDACZ, S. & KUBO, E. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 9, p.51-89, 1982.

SILVEIRA, Mariana Pinheiro. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. 1. ed. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. Disponível em: http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_36.pdf

SOMMER, U. **Does nutrient competition among phytoplankton occur in situ?** Verh. Int. Verein. Limnol., v. 23, p. 707–712, 1988.

SOUZA, F. B. de. **Produção de biomassa de algas e macrófitas em lagoas de tratamento de efluentes sanitários**. UFRGS, 2018.

STEINGNBERG, C. E. W. E HARTMANN, H. M. Planktonic Bloom-Forming Cyanobacteria And The Eutrophication Of Lakes And Rivers. **Freshw. Biol**., Oxford, V. 20, P. 279-287. 1988.

THORNTON, K. W. Perspectives on reservoir limnology. In: TRORNTON, K. W.; IMMEL, B. L.; PAYNE, F. E. (Eds.). **Reservoir Limnology**: Ecological Perspectives. New York: John Wiley & Sons, 1990.

TRIVINHO-STRIXINO, Susana; STRIXINO, Giovanni. **Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação e diagnose dos gêneros**. São Carlos: PPG-ERN, UFSCar, 1995.

UHELINGER, V. Étude Statistique Des Methods De Dénombrement Planctonique. **Arch. Sci**.,v. 17, n. 2, p. 121-223, 1964.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 78 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 80 Mov. 3

UTERMÖHL, H. **Zur Vervollkommung Der Quantitativen Phytoplankton Metodik**. Mitt. Int. Ver. Theor. Argew. Limnol., p. 1-38p, 1958.

VANIN, A. P. **Remoção de compostos nitrogenados de água utilizando processos de separação por membranas**. Dissertação de mestrado. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/bitstream/handle/11338/3854/Dissertacao%20Ana%20Paula%20Vanin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; BINI, L.M. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the upper Paraná river. **Hydrobiologia**, v. 411, p. 103-113, 1999.

VON SPERLING, M.; GONÇALVES, R. F. Lodo de esgotos: características e produção. In: ANDREOLI, C. V.; VON SPERLING, M.; FERNANDES, F. (Org.) **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, UFMG; Curitiba: SANEPAR, 2001. 484 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 6). cap. 2, p. 17-67

WETZEL, R. G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1993. 919p.

WIAFE, G. & FRID, C. L. J. Short-term temporal variation in coastal zooplankton communities: the relative important of physical and biological mechanisms. **Journal of Plankton Research**, v.8, n.8, p. 1485-1501, 1996.

ZAMORA-MUÑOZ, C.; ALBA-TERCEDOR, J. Bioassessment of organically polluted Spanish rivers, using a biotic index and multivariate methods. **Journal of the North American Benthological Society**, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 332–352, 1996.

ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A.P.O. 2004 Catálogo ilustrado de peixes do alto rio Uruguai. Florianópolis: **UFSC/Tractebel Energia**. 128p.

WETZEL, R.G. (1983) **Limnology**. 2nd Edition, Saunders College Publishing, Philadelphia.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 79
Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 81
Mov. 3

ANEXO I – ART

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 102 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 80 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 82 Mov. 3

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-0013/24

CONTRATADO

Nome:RICARDO RIBEIRO	Registro CRBio:130403/07-D
CPF:07852012973	Tel:99549265
E-Mail:rickyrbro26@gmail.com	
Endereço:R GENERAL POTIGUARA, 487 BL 35 AP 34	
Cidade:CURITIBA	Bairro:NOVO MUNDO
CEP:81050-500	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:Tucuruí Participações Ltda - ME	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:23.285.394/0001-77
Endereço:AV ADVOGADO HORACIO RACCANELLO FILHO 6326 Sl J Sala 2.13	
Cidade:null	Bairro:
CEP:87020-035	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2		
Identificação:Estudos de fauna para a CGH Teles de Proença		
Município: Faxinal	Município da sede: Faxinal	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos especializados em grupos taxonômicos diversos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Coordenação de estudos de monitoramento, afugentamento e resgate de fauna para o empreendimento CGH Teles de Proença, localizado no município de Faxinal/PR.

Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 50
Início: 05 / 01 / 2024	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Documento assinado digitalmente
gov.br
RICARDO RIBEIRO
Data: 08/01/2024 08:11:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Data: / /
Assinatura e carimbo do contratante
Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Certificado Digital, ou=24217240000100, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco), cn=MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
Dados: 2024.03.11 15:38:38 -03'00'

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº47058

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.115.224-5** por: **Matheus Forte** em: 27/11/2024 11:08. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **408ae996da53a7de1c4f0847ad504839**.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 105 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 81 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 83 Mov. 3

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART | N°:07-1079/22

CONTRATADO

Nome:CLEITON JUAREZ DECARLI | Registro CRBio:101214/RS
CPF:05558447907 | Tel:96125796
E-Mail:cleiton_cjd@hotmail.com
Endereço:RUA ORIDIO MULLER, Nº 29, CASA LARANJA
Cidade:BARRA VELHA | Bairro:JD. ICARAI
CEP:88390-000 | UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01
Cidade:CAMPO MOURAO | Bairro:CENTRO
CEP:87300-020 | UF:PR
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE LOCALIZADA NO EMPREENDIMENTO CGH TELES DE PROENÇA
Município: Marilândia do Sul | Município da sede: FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL | UF:PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: BIÓLOGO (ESP. DIVERSAS) E MÉDICO VETERINÁRIO
Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE; SUB-CAMPO: INVENTÁRIO, MANEJO E PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE NATIVA E EXÓTICA. RT PELO MONITORAMENTO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS PARA CGH TELES DE PROENÇA, A SER IMPLANTADA NO RIO DAS ANTAS, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL.

Valor: R$ 1060,00 | Total de horas: 300
Início: 06 / 04 / 2022 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 08 / 04 / 2022
Assinatura do profissional

Data: / /
MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Dados: 2022.04.11 15:32:49 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº38535

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.115.224-5** por: **Matheus Forte** em: 27/11/2024 11:08. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **408ae996da53a7de1c4f0847ad504839**.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 106 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 82 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 84 Mov. 3

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-1117/22

CONTRATADO

Nome:CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON	Registro CRBio:110346/RS
CPF:07578403966	Tel:4999995844
E-Mail:cristianombn@unochapeco.edu.br	
Endereço:RUA RIO DE JANEIRO, 234	
Cidade:SAO LOURENCO DO OESTE	Bairro:PERPETUO SOCORRO
CEP:89990-000	UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01	
Cidade:CAMPO MOURAO	Bairro:CENTRO
CEP:87300-020	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE LOCALIZADA NO EMPREENDIMENTO CGH TELES DE PROENÇA		
Município: Marilândia do Sul	Município da sede: Marilândia do Sul	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: BIÓLOGO (ESP. DIVERSAS) E MÉDICO VETERINÁRIO	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:CAMPO: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE; SUB-CAMPO: INVENTÁRIO, MANEJO E PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE NATIVA E EXÓTICA. RT PELO MONITORAMENTO DE FAUNA ICTIOFAUNA P/ A CGH TELES DE PROENÇA, A SER IMPLANTADA NO RIO DAS ANTAS, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL.

Valor: R$ 3000,00	Total de horas: 120
Início: 06 / 04 / 2022	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 08 / 04 / 2022 Assinatura do profissional	Data: / / MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Dados: 2022.04.11 15:33:18 -03'00' Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº38570

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.115.224-5** por: **Matheus Forte** em: 27/11/2024 11:08. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **408ae996da53a7de1c4f0847ad504839**.

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 83
Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 85
Mov. 3

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

N°:07-3996/24

CONTRATADO

Nome:ANA PAULA CAPELARI FERNANDES | Registro CRBio:95660/07-S
CPF:06431392906 | Tel:99025074
E-Mail:paulinhaafernandes@gmail.com
Endereço:RUA LICO AMARAL, 205
Cidade:ITAJAÍ | Bairro:DOM BOSCO
CEP:88307-010 | UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01
Cidade:CAMPO MOURAO | Bairro:CENTRO
CEP:87300-020 | UF:PR
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2,1.7
Identificação:Monitoramento de fauna silvestre localizada no empreedimento CGH Teles de Proença
Município: Marilândia do Sul | Município da sede: Campo Mourão | UF:PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: Biólogo (esp. diversas) e médico veterinário
Área do conhecimento: Ecologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:Meio ambiente e biodiversidade; sub-campo: inventário, manejo e produção de espécies da fauna silvestre nativa e exótica . ART pelo monitoramento do fitoplâncton, cianobactérias e zooplâncton para CGH Teles de Proença, a ser implantada no rio das Antas, entre os municípios de Faxinal e Marilândia do Sul.

Valor: R$ 5000,00 | Total de horas: 300
Início: 01 / 06 / 2023 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 01 / 06 / 2023
Ana Paula C. Fernandes
Assinatura do profissional

Data: / /
TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA S A SPE:37400190000144
Assinado de forma digital por TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA S A SPE:37400190000144
Dados: 2024.12.02 15:54:20 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº51714

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 84
Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 86
Mov. 3

ANEXO II – CTF

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 85 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 87 Mov. 3

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
8444089	02/12/2024	02/11/2024	02/02/2025

Dados básicos:

CPF: 078.520.129-73
Nome: RICARDO RIBEIRO

Endereço:

logradouro: RUA GENERAL POTIGUARA
N.º: 487 Complemento: BL 35 AP 34
Bairro: NOVO MUNDO Município: CURITIBA
CEP: 81050-500 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	X4C3W5EJA51KPAR9

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 86 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 88 Mov. 3

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5040132	26/11/2024	26/11/2024	26/02/2025

Dados básicos:

CPF: 055.584.479-07
Nome: CLEITON JUAREZ DECARLI

Endereço:

logradouro: SERVIDÃO TEODOMIRO MENEZES
N.º: 211 Complemento: CASA MARROM
Bairro: RIO TAVARES Município: FLORIANOPOLIS
CEP: 88048-491 UF: SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	ZHYPC64IZCLTFW9C

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 87 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 89 Mov. 3

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6886118	14/11/2024	14/11/2024	14/02/2025

Dados básicos:

CPF: 075.784.039-66
Nome: CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON

Endereço:

logradouro:	RUA RIO DE JANEIRO		
N.º:	234	Complemento:	CASA
Bairro:	PERPÉTUO SOCORRO	Município:	SAO LOURENCO DO OESTE
CEP:	89990-000	UF:	SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3WJB22QMYCNSUCWG

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 88 Mov. 4
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO Fls. 90 Mov. 3

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5794401	26/11/2024	07/10/2024	07/01/2025

Dados básicos:

CPF: 064.313.929-06
Nome: ANA PAULA CAPELARI FERNANDES

Endereço:

logradouro:	RUA 951		
N.º:	333	Complemento:	APTO 402
Bairro:	CENTRO	Município:	BALNEARIO CAMBORIU
CEP:	88330-729	UF:	SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	2U3CU8MI8JQQE2WD

Inserido ao protocolo **23.245.044-4** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:45. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **138887fa39349945b98b090aeed0f43a**.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **aabc3d8fd0e56fc1792b9263782c182e**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 91
Mov. 4

CGH TELES DE PROENÇA

RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE E AQUÁTICA DA CGH TELES DE PROENÇA

– 9ª Campanha –

AGOSTO DE 2024

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 92
Mov. 4

APRESENTAÇÃO

Esse documento tem o objetivo de apresentar os resultados obtidos durante a execução do Programa de Monitoramento de Fauna Aquática e Terrestre conforme as Autorizações Ambientais n° 56877 e 60344, concedidas para o empreendimento de geração de energia denominado CGH Teles de Proença que está em fase de implantação no Rio das Antas, entre o município de Faxinal e Marilândia do Sul (LI 24095).

Estão previstas neste programa, campanhas de monitoramento pré-obra e campanhas trimestrais (sazonais) no decorrer da instalação, independente da duração da obra, além de campanhas semestrais por até dois anos durante a fase de operação do empreendimento, todas contemplando as variações sazonais.

O presente relatório contempla a 7ª campanha na fase de implantação (9ª campanha), realizada durante o mês de agosto (inverno) de 2024. Além disso, também contempla os dados obtidos em campanhas anteriores, na fase de pré-obra.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 93
Mov. 4

SUMÁRIO

1 DADOS GERAIS 15
1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO 15
1.2 DADOS DA EMPRESA CONSULTORA 15
1.3 EQUIPE TÉCNICA 16
2 ÁREA DE TRABALHO E ÁREA DO EMPREENDIMENTO 17
2.1 LOCALIZAÇÃO 17
2.2 INSTALAÇÕES 18
2.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA 19
3 RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE FAUNA 21
3.1 INTRODUÇÃO 21
3.2 OBJETIVO GERAL 23
3.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 23
3.3 JUSTIFICATIVA 23
3.4 LEGISLAÇÃO 24
3.5 PONTOS DE AMOSTRAGEM 25
3.5.1 PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA TERRESTRE 25
3.5.2 PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA AQUÁTICA 27
3.5.3 DATA DAS CAMPANHAS REALIZADAS 31
4 DADOS OBTIDOS 32
4.1 INVERTEBRADOS TERRESTRES 32
4.1.1 INTRODUÇÃO 32
4.1.2 MATERIAIS E MÉTODOS 35
4.1.2.1 Captura com Armadilhas Malaise 35
4.1.2.2 Captura com Armadilhas *Pitfall* 36
4.1.2.3 Tabulação dos Dados, Análise e Relatórios 37
4.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 41
4.1.3.1 Riqueza e Abundância 41
4.1.3.2 Índices Ecológicos 58
4.1.3.3 Curva de Acumulação de Espécies 58
4.1.3.4 Similaridade entre Amostras 60

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 94
Mov. 4

4.1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 62
4.2 INVERTEBRADOS AQUÁTICOS 63
4.2.1 INTRODUÇÃO 63
4.2.2 METODOLOGIA 64
4.2.2.1 Busca Ativa 64
4.2.2.2 Coleta com Redes de Puçá 64
4.2.3 ANÁLISE DE DADOS 66
4.2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 70
4.2.4.1 Riqueza 81
4.2.4.2 Abundância 82
4.2.4.3 Curva de Rarefação de Espécies 85
4.2.4.4 Índices de Diversidade 86
4.2.4.5 Índice de Qualidade da Água ETP 88
4.2.4.6 Índice BWMP 91
4.2.4.7 Similaridade entre Pontos Amostrais e Campanhas 93
4.2.5 CONCLUSÕES FINAIS 94
4.3 ICTIOFAUNA 96
4.3.1 INTRODUÇÃO 96
4.3.2 METODOLOGIA 96
4.3.2.1 Redes de Espera 97
4.3.2.2 Tarrafa 98
4.3.3 METODOLOGIAS PARA OBTENÇÃO DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS 99
4.3.4 DADOS SECUNDÁRIOS 101
4.3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO 108
4.3.5.1 Campanha de Agosto de 2024 108
4.3.5.2 Distribuição Espacial 109
4.3.5.3 Índices de Diversidade 110
4.3.5.4 Resultados Agrupados 112
4.3.5.5 Classificação Taxonômica 115
4.3.5.6 Resultados Através de Metodologias Qualitativas 115
4.3.5.7 Espécies Migradoras 116
4.3.5.8 Espécies Endêmicas 116

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

4.3.5.9 Status de Conservação 117
4.3.5.10 Espécies com Importância Comercial 117
4.3.5.11 Espécies Exóticas 117
4.3.5.12 Classificação Trófica 117
4.3.5.13 Índices Ecológicos 118
4.3.5.14 Abundância 118
4.3.5.15 Biomassa 119
4.3.5.16 Curva do Coletor 120
4.3.5.17 Constância de Ocorrência 121
4.3.5.18 Cálculo de Captura por Unidade de Esforço (CPUE) 121
4.3.5.19 Avaliação dos Impactos Provocados pela Construção do Empreendimento 122
4.3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS 125
4.3.7 REGISTROS FOTOGRÁFICOS 126
4.4 AVIFAUNA 128
4.4.1 INTRODUÇÃO 128
4.4.2 METODOLOGIA 128
4.4.2.1 Rede de Neblina 128
4.4.2.2 Pontos de Escuta 129
4.4.2.3 Busca Ativa 130
4.4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 131
4.4.3.1 Análises dos Dados 145
4.4.3.2 Riqueza, Similaridade e Diversidade 145
4.4.3.3 Suficiência Amostral (Curva do Coletor) 149
4.4.3.4 Espécies Migratórias 151
4.4.3.5 Espécies Ameaçadas 152
4.4.3.6 Espécies Exóticas 152
4.4.3.7 Espécies Endêmicas 153
4.4.3.8 Habitat e Guilda Trófica 153
4.4.3.9 Caracterização da Avifauna 154
4.4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 155
4.4.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS 156

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 96
Mov. 4

4.5 MASTOFAUNA 158
4.5.1 INTRODUÇÃO 158
4.5.2 METODOLOGIA 159
4.5.2.1 Armadilhas Sherman e Tomahawk 159
4.5.2.2 Busca Ativa 161
4.5.2.3 Armadilhas Fotográficas 162
4.5.2.4 Redes de Neblina 163
4.5.2.5 Registro de Animais Mortos 164
4.5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 165
4.5.3.1 Análise dos Dados 169
4.5.3.2 Riqueza 170
4.5.3.3 Curva do Coletor 171
4.5.3.4 Índices de Diversidade 172
4.5.3.5 Índices de Similaridade 174
4.5.3.6 Espécies Ameaçadas 175
4.5.3.7 Espécies Endêmicas 176
4.5.3.8 Espécies Exóticas 176
4.5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS 176
4.5.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS 177
4.6 HERPETOFAUNA 178
4.6.1 INTRODUÇÃO 178
4.6.2 ANFÍBIOS 179
4.6.2.1 Metodologia 179
4.6.3 RÉPTEIS 181
4.6.3.1 Metodologia 181
4.6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO 181
4.6.4.1 Espécies Ameaçadas 189
4.6.4.2 Espécies Endêmicas 190
4.6.4.3 Espécies Exóticas 190
4.6.4.4 Curva do Coletor 191
4.6.4.5 Índices de Diversidade 193
4.6.4.6 Índice de Similaridade 194

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 97
Mov. 4

4.6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 195
4.6.6 REGISTROS FOTOGRÁFICOS 195
4.7 TOMBAMENTO BIOLÓGICO 195
4.8 MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS 196
4.9 AVALIAÇÃO DAS COMUNIDADES RIPÍCOLAS 196
4.10 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS 197
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 199
ANEXO I – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA 220
ANEXO II – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL 227

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 98
Mov. 4

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área de implantação da CGH Teles de Proença. 17
Figura 2 - Arranjo geral do empreendimento. 18
Figura 3 - Áreas de influência da CGH Teles de Proença. 20
Figura 4 - Pontos fixos de monitoramento e área controle da fauna terrestre na CGH Teles de Proença..... 27
Figura 5 - Vista dos pontos de amostragem utilizados no monitoramento da ictiofauna..... 28
Figura 6 - Localização dos pontos amostrais para o monitoramento de fauna terrestre e aquática da CGH Teles de Proença. 30
Figura 7 - Imagens aéreas dos pontos amostrais. 31
Figura 8 - Armadilhas tipo Malaise utilizadas para amostragem da entomofauna nas áreas de influência direta (AID) da CGH Teles de Proença. 36
Figura 9 - Armadilhas de captura *Pitfall* utilizada para amostragem da entomofauna na área de influência direta (AID) da CGH Teles de Proença. 37
Figura 10 - Trabalho de identificação da entomofauna..... 39
Figura 11 - Realização da triagem em laboratório, das espécies coletadas na área da CGH Teles de Proença..... 66
Figura 12 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Sendo: (A) Baetidae; (B) Chironomidae; (C) Elmidae; (D) Oligochaeta; (E) Hydropsychidae e (F) Gomphidae. 82
Figura 13 - Instalação e recolhimento de rede de espera no ponto de amostragem..... 98
Figura 14 - Profissional realizando os lances de tarrafa. 98
Figura 15 - Biometria dos exemplares capturados. 99
Figura 16 - Profissional realizando a soltura dos exemplares capturados. 99
Figura 17 - Cachoeira presente na região da Casa de Força do empreendimento. 124
Figura 18 - Exemplar de *Astyanax scabripinnis*. 126
Figura 19 - Exemplar de *Liposarcus anisitsi*. 126
Figura 20 - Exemplar de *Astyanax altiparanae*..... 126
Figura 21 - Exemplar de *Rineloricaria* sp. 126
Figura 22 - Exemplar de *Geophagus iporangesis*. 127
Figura 23 - Exemplar de *Rhamdia quelen*. 127
Figura 24 - Exemplar de *Hypostomus ancistroides.* 127
Figura 25 - Rede de neblina utilizada para captura de aves. 129
Figura 26 - Registro e identificação das espécies encontradas. 130

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 99
Mov. 4

Figura 27 - Registro e identificação das espécies encontradas. 131
Figura 28 - Fitofisionomia da região onde será implantada a CGH Teles de Proença. 155
Figura 29 - Imagens aéreas da fitofisionomia da região onde será implantada a CGH Teles de Proença, destacando a fragmentação, a formação de bordas de mata e a presença de áreas para o plantio e pastagem 155
Figura 30 - Exemplar de *Elanus leucurus* (Gavião-peneira). 157
Figura 31 - Exemplar de *Myiodynastes maculatus* (Bem-te-vi-rajado). 157
Figura 32 - Exemplar de *Guira guira* (Anu-branco). 157
Figura 33 - Exemplar de *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira). 157
Figura 34 - Exemplar de *Piaya cayana* 157
Figura 35 - Exemplar de *Chloroceryle americana* (Martim-pescador-pequeno). 157
Figura 36 - Exemplar de *Falco sparverius* (Quiriquiri). 157
Figura 37 - Exemplo de armadilha Tomahawk. 160
Figura 38 - Exemplo de armadilha Sherman. 160
Figura 39 - Armadilhas de captura e contenção viva tipo Tomahawk (esq.) e Sherman (dir.). 160
Figura 40 - Iscas utilizadas nas armadilhas de captura. 161
Figura 41 - Armadilhas dispostas nas unidades amostrais. 161
Figura 42 - Busca ativa através de vestígios (rastros, fezes, tocas) nas áreas de amostragem. 162
Figura 43 - Armadilha fotográfica instalada na área de estudo. 163
Figura 44 - Iscas utilizadas para atrair os animais para as armadilhas fotográficas. 163
Figura 45 - Montagem e revisão da Rede de Neblina. 164
Figura 46 - Espécies registradas durante a nona campanha de fauna, exemplar de *Nasua nasua* (Quati) e exemplar de *Didelphis albiventris* (Gambá-de-orelha-branca). 177
Figura 47 – Exemplar de *Gracilinanus* sp. (Cuiquinha) e exemplar de *Akondon* sp. (Rato-do-chão). 177
Figura 48 - Sítios reprodutivos de anuros amostrados no período noturno. 180
Figura 49 - Busca ativa da herpetofauna. 181
Figura 50 - Exemplar de *Boana prasina* (Pererequinha-verde). 195
Figura 51 - Exemplar de *Rhinella icterica* (Sapo-cururu) 195
Figura 52 – Exemplar de *Colaptes melanochloros* (Pica-pau-verde-barrado). 196
Figura 53 – Exemplar morto de *Megaceryle torquata* (Martim-pescador-grande). 196

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 100
Mov. 4

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo pelo método de rarefação de dois métodos de amostragem da assembleia de insetos amostrados com dois métodos na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 59
Gráfico 2 - Comparativo pelo método de rarefação da assembleia de insetos amostrados em três pontos na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 60
Gráfico 3 - Comparativo pelo método de rarefação da assembleia de insetos amostrados em nove campanhas na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 60
Gráfico 4 - Similaridade (Bray-Curtis) das assembleias de insetos amostrados em nove campanhas na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 61
Gráfico 5 - Riqueza específica (barras claras) e abundância relativa (barras escuras) das Ordens e Subclasses de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles de Proença. 81
Gráfico 6 – Táxons com maior abundância de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados. 83
Gráfico 7 – Abundância com maior abundância de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados. 85
Gráfico 8 - Curva de rarefação de macroinvertebrados aquáticos coletado nas oito campanhas para CGH Teles de Proença. 86
Gráfico 9 - Valores de Equabilidade calculados para os pontos amostrais durante as campanhas. 87
Gráfico 10 - Valores de Diversidade de Shannon calculados para os pontos amostrais durante as campanhas. 88
Gráfico 11 - Índice Biótico de Qualidade de Água EPT (% EPT) e percentual de Chironomidae dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados. 91
Gráfico 12 - Índice BMWP' dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados. 92
Gráfico 13 - Representação gráfica dos dois primeiros eixos do NMDS, mostrando a organização espacial e temporal da composição na área de estudo. 94
Gráfico 14 - Número de exemplares capturados e biomassa registrada. 109
Gráfico 15 - Riqueza e abundância registrada por ponto amostral. 110
Gráfico 16 - Diversidade de Shannon registrada por ponto amostral. 110
Gráfico 17 - Equabilidade de Pielou. 111

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 101
Mov. 4

Gráfico 18 - Similaridade de Jaccard Registrado entre os pontos amostrais. 112
Gráfico 19 - Número de espécies registradas por família e ordem taxonômica. 115
Gráfico 20 - Distribuição das espécies por guilda trófica..... 118
Gráfico 21 - Número de exemplares registrados durante as campanhas. 119
Gráfico 22 - Biomassa registrada durante as campanhas..... 120
Gráfico 23 - Curva do coletor para a ictiofauna. 121
Gráfico 24 - Número de espécies registradas durante as campanhas de monitoramento. 145
Gráfico 25 - Riqueza de espécies para os três pontos de monitoramento de fauna, nas sete campanhas da CGH Teles de Proença. 146
Gráfico 26 - Dendrograma da análise de similaridade entre os pontos amostrais realizada com base no índice de Jaccard durante a nona campanha. 149
Gráfico 27 - Curva de acúmulo de espécies com base nos dados levantados durante as campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença. 150
Gráfico 28 - Curva de rarefação das espécies registradas durante as campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença. 151
Gráfico 29 - Classificação da avifauna quanto à guilda trófica da CGH Teles de Proença. 154
Gráfico 30 - Número de espécies registradas no estudo..... 170
Gráfico 31 - Percentual de Ordens registradas. 171
Gráfico 32 - Percentual de Famílias registradas. 171
Gráfico 33 - Curva de acúmulo de espécies com base nos dados levantados durante as nove campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença. 172
Gráfico 34 - Curva de rarefação com base nos dados levantados durante as nove campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença. 172
Gráfico 35 - Dendrograma de Similaridade de Jaccard para as áreas da CGH Teles de Proença durante a nona campanha. 175
Gráfico 36 - Ordem e família das espécies da herpetofauna registradas na área de implantação da CGH Teles de Proença. 187
Gráfico 37 - Curva de coletor do grupo dos anfíbios para a área do empreendimento. 191
Gráfico 38 - Curva de coletor do grupo dos répteis para a área do empreendimento. 192
Gráfico 39 - Curva de rarefação do grupo dos anfíbios para a área do empreendimento. 192
Gráfico 40 - Curva de rarefação do grupo dos Répteis para a área do empreendimento. 193
Gráfico 41 - Dendrograma de Similaridade de Jaccard para as áreas da CGH Teles de Proença (Anfíbios). 194

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 102
Mov. 4

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados do empreendedor responsável pela CGH Teles de Proença. 15
Tabela 2 - Dados do empreendimento. 15
Tabela 3 - Dados da empresa de consultoria ambiental responsável. 15
Tabela 4 - Dados da equipe técnica responsável. 16
Tabela 5 - Características técnicas da CGH Teles de Proença. 18
Tabela 6 - Legislações seguidas. 24
Tabela 7 - Dados e coordenadas geográficas dos pontos de amostragens do monitoramento de fauna terrestre e aquática na CGH Teles de Proença. 29
Tabela 8 - Campanhas de monitoramento da fauna, realizadas na CGH Teles de Proença. 31
Tabela 9 - Riqueza e abundância de insetos amostrados em três pontos na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 41
Tabela 10 - Riqueza e abundância de insetos amostrados em nove amostras na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 44
Tabela 11 - Riqueza e abundância de insetos amostrados com dois métodos na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 46
Tabela 12 - Frequência, constância e dominância da fauna de insetos amostrados na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 48
Tabela 13 - Indicadores ecológicos de nove amostras da comunidade de insetos amostrados na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 57
Tabela 14 - Indicadores ecológicos para cada um dos três pontos da comunidade de insetos amostrados na área de influência direta da CGH Teles de Proença. 58
Tabela 15 - Classificação e Qualidade da Água de acordo com o Índice Biológico EPT. 68
Tabela 16 - Pontuações atribuídas para as diferentes famílias de macroinvertebrados aquáticos no cálculo do Índice BMWP'. 69
Tabela 17 - Classes de qualidade, significado dos valores do BMWP' (ALBA-TERCEDOR, 1996), e cores para serem utilizadas nas representações. 69
Tabela 18 - Composição taxonômica total da primeira campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 72
Tabela 19 - Composição taxonômica total da segunda campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 73

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 103
Mov. 4

Tabela 20 - Composição taxonômica total da terceira campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 74
Tabela 21 - Composição taxonômica total da quarta campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 75
Tabela 22 - Composição taxonômica total da quinta campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 76
Tabela 23 - Composição taxonômica total da sexta campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 77
Tabela 24 - Composição taxonômica total da sétima campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 78
Tabela 25. Composição taxonômica total da oitava campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 79
Tabela 26. Composição taxonômica total da nona campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral. 80
Tabela 27 - Espécies de possível ocorrência para a área da CGH Teles de Proença. 103
Tabela 28 - Número de exemplares registrados por espécie durante a campanha. 108
Tabela 29 - Biomassa (g) registrada por espécie durante a campanha. 108
Tabela 30 - Resultados obtidos durante as campanhas de monitoramento da Ictiofauna na CGH Teles de Proença. 113
Tabela 31 - Metodologias utilizadas para o registro de cada espécie. 116
Tabela 32 - Lista de espécies de aves observadas na região de implementação da CGH Teles de Proença com base no trabalho de campo, em levantamentos de áreas próximas e WikiAves (2021). 132
Tabela 33 - Resultados dos índices de diversidade da avifauna por área amostral. 147
Tabela 34 - Resultados dos índices de diversidade da avifauna por campanha. 148
Tabela 35 - Lista de espécies catalogadas em grau de ameaça com base na lista de espécies ameaçadas de extinção do Paraná, do Brasil (MMA) e a lista vermelha da IUCN. 152

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 104
Mov. 4

Tabela 36 - Lista das espécies de mamíferos registrados para o monitoramento da CGH Teles de Proença..... 166
Tabela 37 - Resultados dos índices de diversidade. 174
Tabela 38 - Espécies levantadas neste estudo que se enquadram sob algum grau de ameaça. 175
Tabela 39 - Lista das espécies de anfíbios registradas para a área de influência do empreendimento. 183
Tabela 40 - Lista das espécies de répteis registradas para a área de influência do empreendimento. 185
Tabela 41 - Resultados dos Índices de Diversidade de Anfíbios 193
Tabela 42 - Resultados dos Índices de Diversidade de Répteis. 194

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 105
Mov. 4

1 DADOS GERAIS

1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR E DO EMPREENDIMENTO

Tabela 1 - Dados do empreendedor responsável pela CGH Teles de Proença.

TUCURUÍ PARTICIPAÇÕES LTDA	
CNPJ	37.400.190/0001-44
Endereço	AV. José Custódio de Oliveira, N° 1325, Centro - Campo Mourão - PR - 87300-020

Tabela 2 - Dados do empreendimento.

CGH TELES DE PROENÇA	
Potência	2,5 MW
Corpo Hídrico	Rio das Antas, Bacia do Rio Ivaí
Município/UF	Divisa de Faxinal e Marilândia do Sul/PR
Licenças Ambientais	Licença de Instalação: 24095
Autorização Ambiental de Monitoramento de fauna	AA Nº 56877 / 60344
Coordenadas UTM	Barragem: 23°50’58,18’,’S e 51°22’11,81’’O
	Casa de Força: 23°51’24,48’’S e 51°22’35,20’’O

1.2 DADOS DA EMPRESA CONSULTORA

Tabela 3 - Dados da empresa de consultoria ambiental responsável.

FORTE SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA.	
CNPJ	17.731.655/0001-32
Endereço	Rua Grã Nicco, 113, Bloco 4, Sala 201, Mossunguê, 81200-200 – Curitiba -PR
Contato	Matheus Campanhã Forte
Telefone	41 3586-0946
E-mail	contato@forteamb.com.br

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 106
Mov. 4

1.3 EQUIPE TÉCNICA

Tabela 4 - Dados da equipe técnica responsável.

FUNÇÃO	DADOS DO PROFISSIONAL
Coordenação Geral	Nome: Ricardo Ribeiro Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBio-PR 130403/07-D CTF IBAMA: 8444089 Endereço: Rua General Potiguara, 487, bl 35, apto 34. Novo Mundo – Curitiba/PR Telefone: (41)99549-2658 E-mail: rickyrbro26@gmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/1526317717861948
Ictiofauna	Nome: Cristiano Moschen Bordignon Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBIO-SC 110346-D CTF IBAMA: 6886118 Endereço: Rua Rio de Janeiro, 234, Perpetuo Socorro, São Lourenço do Oeste - SC Telefone: 049 9 9995-8449 E-mail: cristianombn@unochapeco.edu.br Lattes: http://lattes.cnpq.br/2781134944713299
Macroinvertebrados bentônicos	Nome: Cleiton Juarez Decarli Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBIO-SC 101214-D CTF IBAMA: 5040132 Endereço: Servidão Teodomiro Menezes, n° 211, Porto da Lagoa, Florianópolis, SC. Telefone: 047 9 9612-5779 E-mail: cleiton_cjd@hotmail.com Lattes: http://lattes.cnpq.br/0337351699303639
Invertebrados terrestres	Nome: Junir Antonio Lutinski Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBIO-SC 45820-D CTF IBAMA: 5017849 Endereço: Rua Beija-Flor, 254 E, Efapi, 89809-760, Chapecó, SC Telefone: 49 99123-4840 E-mail: junir@unochapeco.edu.br Lates: http://lattes.cnpq.br/9463728447514260
Avifauna	Nome: Carine Alonço Moraes Profissão: Bióloga Conselho de Classe: CRBIO-SC 118388-D CTF IBAMA: 7599435 Endereço: Rua 37, 61, Natureza, Itá - SC Telefone: 047 9 9664-5509 E-mail: carine@engecamsc.com.br Lattes: http://lattes.cnpq.br/9112452657099185
Herpetofauna e Mastofauna	Nome: Cassio Vinicius Breda Profissão: Biólogo Conselho de Classe: CRBIO-SC 101774-D CTF IBAMA: 5543528 Endereço: Rua 37, 61, Natureza, Itá - SC Telefone: 047 99664-5508 E-mail: cassio@engecamsc.com.br Lattes: http://lattes.cnpq.br/8003878323270812

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 107
Mov. 4

2 ÁREA DE TRABALHO E ÁREA DO EMPREENDIMENTO

2.1 LOCALIZAÇÃO

A CGH Teles de Proença está sendo instalada no Rio das Antas, em área localizada entre os municípios de Faxinal e Marilândia do Sul. O acesso ao sítio do empreendimento é feito a partir de Mauá da Serra, seguindo por 10,5 km através da BR 376 (rodovia do Café) até a localidade de São José, declinando à esquerda segue 300 metros e virando à esquerda por mais 280 metros declinar à direita seguindo 380 metros, virando à esquerda e seguindo por 7,8 km (800 metros após a localidade Nova Amoreira), virando novamente à esquerda e seguindo por 4,7 km no sentido sudoeste, acompanhando o vale do rio das Antas. Por fim, chega-se ao imóvel do Sr. Gentil Teles de Proença, onde encontra-se o reservatório do empreendimento. O acesso à área de implantação do empreendimento é realizado por estradas agrícolas em meio a plantação e pastagem. A rota detalhada pode ser acessada através do link: bit.ly/3QeG5Lj ou escaneando o QR Code contido no mapa de localização.

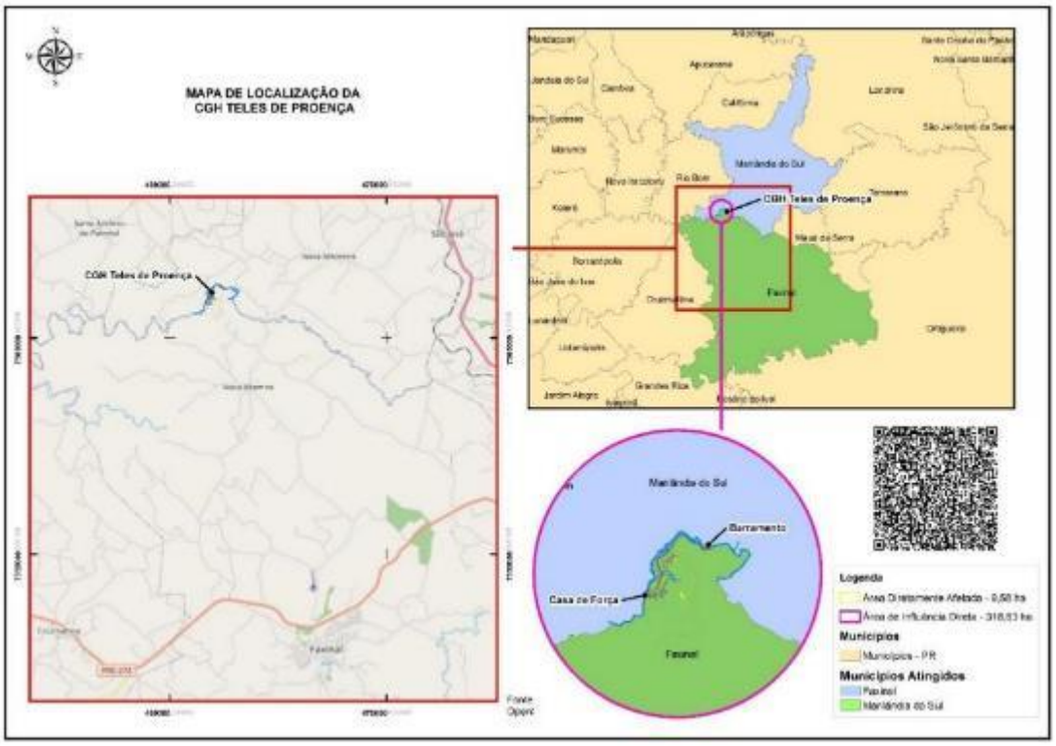


Figura 1 - Mapa de localização da área de implantação da CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 108
Mov. 4

2.2 INSTALAÇÕES

A Central Geradora Hidrelétrica (CGH) Teles de Proença foi projetada para ser instalada no Rio das Antas, com potência de 2,5 MW. A CGH estará nos domínios de dois municípios: Faxinal e Marilândia do Sul, o qual receberá as estruturas do canal de adução, casa de força e subestação. A captação será através de um fosso no leito do rio. As principais características técnicas do empreendimento são:

Tabela 5 - Características técnicas da CGH Teles de Proença.

Características Gerais CGH Teles de Proença	
Bacia	Rio Ivaí
Sub-bacia	Sub-bacia 64
Rio e km a partir da foz	Das Antas, km
Trecho de vazão reduzida	1,89 km
Sistema adutor (canal + túnel)	10005 m
Potência Instalada	2,5MW

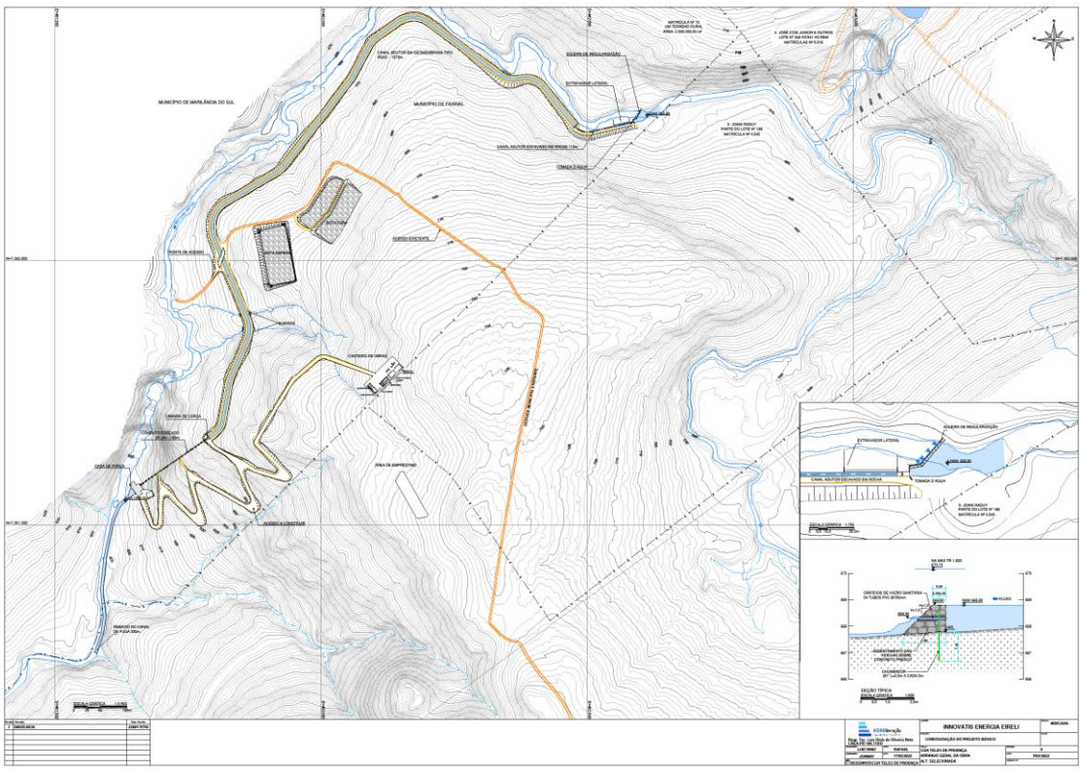


Figura 2 - Arranjo geral do empreendimento.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 109
Mov. 4

2.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência pode ser considerada em três níveis: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

A ADA é a área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo a barragem, casa de força, canal de adução, o reservatório, áreas de preservação permanente, estruturas definitivas e de apoio, vias de acesso, bem como todas as demais áreas ligadas à infraestrutura do projeto.

Já a AID é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento e corresponde ao espaço territorial contíguo e ampliado da ADA. Com base nos conhecimentos e experiências de demais projetos similares estabeleceu-se, como a AID para os meios físico e biológico, a área de 500 metros do entorno da ADA.

Por fim, a AII abrange o território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes são considerados menos significativos do que nos territórios da ADA e AID. Por convenção, a AII do empreendimento abrange a totalidade da bacia hidrográfica que, neste caso é a do Rio Ivaí, sendo válida esta abrangência para os meios físico e biológico (Figura 3).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 110
Mov. 4

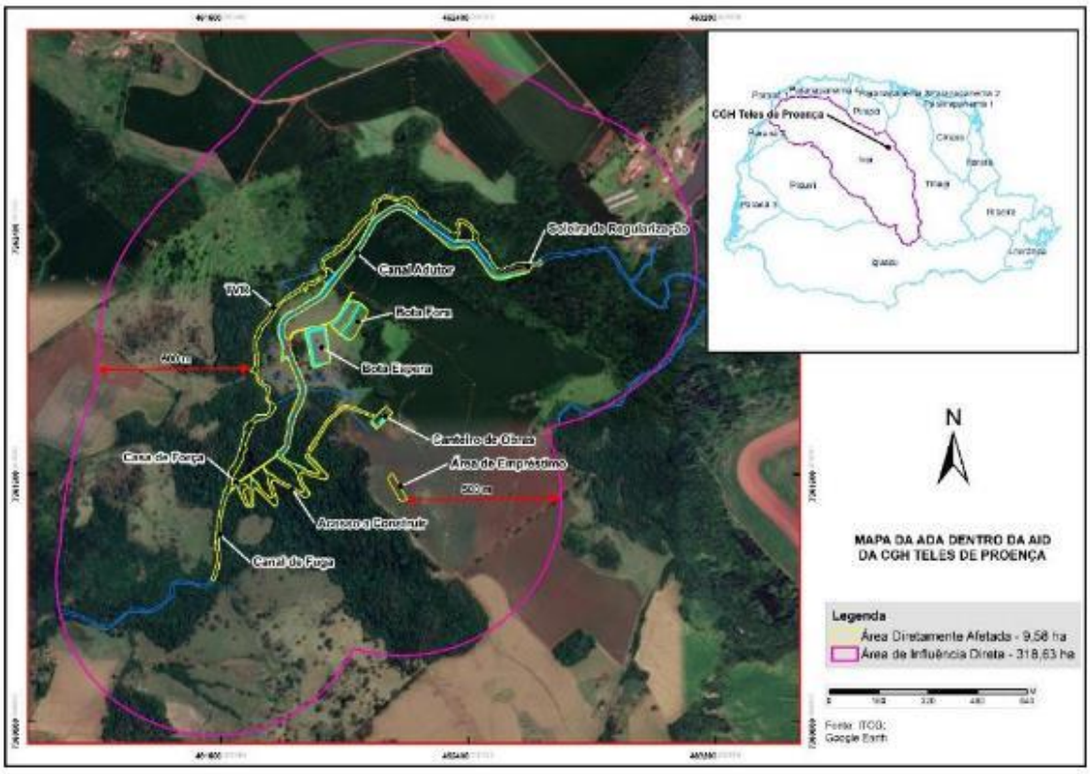


Figura 3 - Áreas de influência da CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 111
Mov. 4

3 RELATÓRIO DE MONITORAMENTO DE FAUNA

3.1 INTRODUÇÃO

O conhecimento científico básico sobre grande parte da diversidade biológica no planeta é ainda extremamente limitado, havendo grandes lacunas de informações fundamentais em taxonomia e distribuição geográfica (Whittaker *et al*., 2005). Este quadro de desconhecimento é ainda mais grave na região Neotropical, com alta diversidade faunística, mas tradicionalmente pouco estudada (Lewinsohn & Prado, 2005).

A importância da biodiversidade pode ser vista no plano biológico, já que abrange a base biótica da vida no planeta. No plano econômico a biodiversidade é alvo privilegiado dos processos avançados de manipulação genética por meio de novas biotecnologias na construção de medicamentos, alimentos e outros produtos de consumo.

Já no plano sociocultural, a biodiversidade está vinculada aos sistemas de conhecimento, aos ritos, aos valores e às práticas tecnológicas de diferentes grupos sociais. Para tanto, a conservação e utilização sustentável da biodiversidade são necessárias para garantir a nossa sobrevivência no planeta a médio e longo prazo (MMA, 2006).

Apesar de todos os avanços da ciência no século XX, dizer quantas espécies de um determinado grupo taxonômico existem no mundo, ou ainda em um pequeno fragmento de floresta, é extremamente difícil, se não impossível (May, 1988). Este fato é especialmente preocupante quando se considera o ritmo atual de destruição de ecossistemas naturais, aliado a altas taxas de extinção de espécies (Wilson, 1997).

Assim, a única forma conhecida para desacelerar a perda da biodiversidade global, que exige uma ampliação urgente dos conhecimentos nessa área é o desenvolvimento de programas de conservação e uso sustentado dos recursos biológicos (Cullen *et al*. 2004). Porém, Cracraft (1995) salienta que o tempo para obtenção desses dados, bem como os recursos logísticos e humanos disponíveis são muito escassos, especialmente em países em desenvolvimento e com grande diversidade.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 112
Mov. 4

Em virtude de tais dificuldades, Cullen *et al*. 2004, observa que é essencial desenvolver estratégias de inventário e monitoramento rápido da diversidade biológica, assim como criar a infraestrutura necessária para gerar, armazenar, e utilizar dados sobre biodiversidade. O autor enfatiza ainda que inventariar a fauna e flora de uma determinada porção de um ecossistema é o primeiro passo para sua conservação e uso racional. Sendo que sem um conhecimento mínimo sobre quais organismos ocorrem neste local, e sobre quantas espécies podem ser encontradas nele, é virtualmente impossível desenvolver qualquer projeto de preservação.

O monitoramento é, portanto, uma atividade que deve seguir às ações de manejo, seja pela sua importância ecológica (pois toda ação de manejo, inclusive sua ausência, tem impacto sobre o funcionamento de sistemas regulados), econômica (avaliação da interface custo-benefício), e mesmo ética, quando de iniciativa do poder público (critério na aplicação de recursos públicos).

A realização de estudos visando observar a composição e dinâmica faunística na área de influência da CGH Teles de Proença é de fundamental importância para avaliar possíveis interferências da execução das obras na distribuição e sobrevivência das espécies que compõem a biota local.

De posse dos dados obtidos ao longo do processo de estudos, ações complementares que visam a conservação da fauna terrestre local poderão ser formuladas e implementadas, caso necessário. Neste relatório são apresentados os resultados da fase pré-obra, 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 5ª ,6ª e 7ª campanha da fase de implantação (9ª campanha), que contempla a estação de inverno.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 113
Mov. 4

3.2 OBJETIVO GERAL

Os estudos realizados na área de abrangência da CGH Teles de Proença visam registrar a fauna ocorrente nos habitats locais, o que possibilitará o acompanhamento de sua estrutura e dinâmica ao longo das diferentes fases do empreendimento, permitindo comparações, prognósticos e a adoção de medidas de manejo e conservação das espécies. Além disso, o presente trabalho poderá embasar futuras pesquisas científicas relacionadas à ecologia das espécies que forem registradas.

3.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Monitorar e registrar as espécies que compõem a fauna local da área de influência do empreendimento;
- Monitorar e registrar a presença/ausência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção;
- Analisar os dados obtidos e formular, se possível, índices para o monitoramento das espécies registradas;
- Verificar possíveis impactos sobre a fauna decorrentes da implantação da CGH Teles de Proença, a fim de propor medidas mitigatórias ou compensatórias.

3.3 JUSTIFICATIVA

O presente estudo justifica-se inicialmente como uma etapa a ser cumprida obrigatoriamente pelo empreendedor, para a concessão de autorizações ambientais e viabilização do empreendimento.

Nesse sentido, o monitoramento é realizado com a finalidade de acompanhar e registrar as alterações ambientais ocorridas durante as fases de instalação e operação. Os resultados obtidos subsidiarão a formulação de medidas mitigadoras capazes de

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 114
Mov. 4

atenuar os impactos negativos e assegurar a manutenção e conservação da biodiversidade local em patamares sustentáveis após sua implantação.

As informações obtidas durante os monitoramentos serão apresentadas trimestralmente e em relatório final do programa de monitoramento de fauna.

3.4 LEGISLAÇÃO

A atividade será desenvolvida de acordo com as diretrizes da seguinte legislação:

Tabela 6 - Legislações seguidas.

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
Lei Federal n° 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Lei Complementar n° 140/2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Lei Federal n° 5.197/1967	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
Lei Federal n° 9.605/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
Resolução CONAMA n° 001/1986	Estabelece os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 115
Mov. 4

LEGISLAÇÃO	DESCRIÇÃO
	Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Resolução CONAMA n° 237/1997	Revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente.
Instrução Normativa IBAMA nº 146/2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (monitoramento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei n° 6938/81 e pelas Resoluções Conama n° 001/86 e n° 237/97.
Portaria IAP nº 097/2012	Dispõe sobre conceito, documentação necessária e instrução para procedimentos administrativos de Autorizações Ambientais para Manejo de Fauna em processos de Licenciamento Ambiental.
Portaria IAP nº 059/2015	Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências.
Autorizações Ambientais n° 56877 e 60344	Atendimento das condicionantes da Autorização Ambiental para Monitoramento de Fauna Silvestre Terrestre e Aquática concedida pelo Instituto Água e Terra do Paraná (IAT-PR).

3.5 PONTOS DE AMOSTRAGEM

3.5.1 PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA TERRESTRE

Os pontos de monitoramento foram definidos de acordo com a observação por imagem de satélite (Google Earth), em que, acerca da fauna terrestre, opta-se por pontos onde há maior cobertura de vegetação e ou fragmentos florestais consolidados. Os

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 116
Mov. 4

pontos de amostragem de fauna terrestre, podem ser fixos, como explicitado a seguir, ou se tratar de transectos e ou buscas ativas no entorno da AID do empreendimento.

Para a fauna aquática, as opções estão intrinsecamente relacionadas com a dinâmica do curso hídrico no trecho, levando em consideração aspectos lóticos, lênticos e hipsométricos. Da mesma forma que a marcação de pontos fixos para a fauna terrestre, será adotado para a fauna aquática, com a inclusão de pontos aleatórios, quando se tratar de amostradores passivos, como o puçá e a picaré. Para os amostradores ativos como redes de emalhe com entrenós adjacentes, serão alocados pontos fixos de coleta.

Os dados resumidos e as coordenadas geográficas dos pontos de monitoramento de fauna podem ser observados na Tabela 7.

Foram definidos três pontos de monitoramento, conforme detalhado a seguir:

Ponto 1 (FAU-01): A área selecionada encontra-se na margem esquerda do rio das Antas, abrangendo a área que se inicia na casa de força e estende-se até o reservatório. O sítio demarcado faz parte de um pequeno fragmento florestal e no seu entorno existem áreas antropizada, utilizadas para agricultura e pecuária (Figura 4). Coordenadas: 23°51'7.39"S 51°22'15.78"O.

Ponto 2 (FAU-02): Este sítio amostral se localiza na margem direita do rio, na área que se inicia na casa de força até o final do reservatório. O local possui um fragmento de pequeno porte, parecendo conservado. No entorno do mesmo, existem áreas antropizada, utilizadas para agricultura e pecuária (Figura 4). Coordenadas: 23°51'11.30"S e 51°22'78.80"O.

Ponto 3 (Área controle): O sítio amostral controle para coleta da fauna terrestre encontra-se fora da área de influência direta da CGH Teles de Proença, no sentido da Casa de Força da CGH (Figura 4). Coordenadas: 23°50'92.70"S e 51°23'15.70"O.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 117
Mov. 4

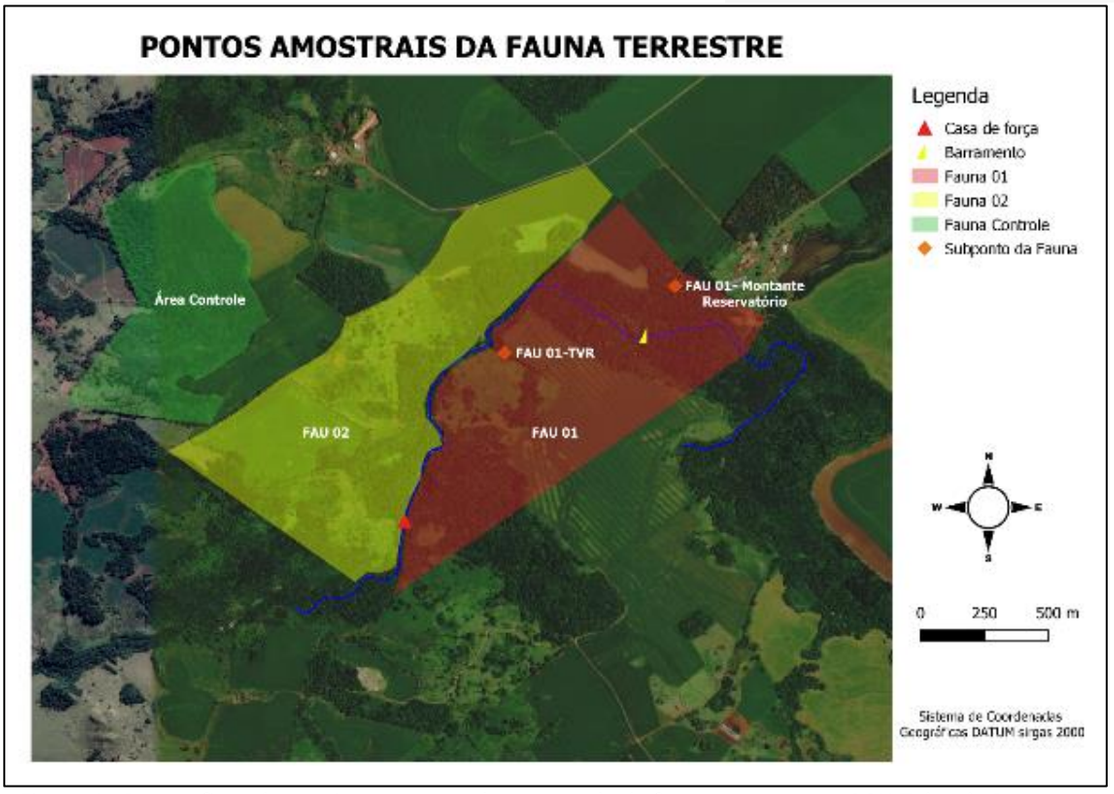


Figura 4 - Pontos fixos de monitoramento e área controle da fauna terrestre na CGH Teles de Proença.

3.5.2 PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA AQUÁTICA

Foram determinados 05 pontos fixos para monitoramento de fauna aquática, levando em consideração a dinâmica do curso hídrico no trecho, aspectos lóticos, lênticos e de relevo, assim como a largura entre margens, 04 pontos foram alocados na área de influência direta do empreendimento e 01 ponto foi alocado como ponto controle fora da área de influência do empreendimento, conforme é apresentado na Tabela 7. A seguir é apresentado um breve registro fotográfico dos pontos de monitoramento da ictiofauna na CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 118
Mov. 4



Figura 5 - Vista dos pontos de amostragem utilizados no monitoramento da ictiofauna.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 119
Mov. 4

Tabela 7 - Dados e coordenadas geográficas dos pontos de amostragens do monitoramento de fauna terrestre e aquática na CGH Teles de Proença.

FAUNA TERRESTRE			
Ponto	**Localização**	**Coordenadas Geográficas**	**Descrição**
1 (FAU-01)	Margem esquerda do rio, início da casa de força até o reservatório.	23°51'05.8"S 51°22'16.1"O	O sítio demarcado faz parte de um pequeno fragmento florestal e no seu entorno existem áreas antropizada, utilizadas para agricultura e pecuária.
FAU-01 Subponto A	Montante do barramento.	23°50'54.7" S 51°21'59.7" O	O sítio demarcado faz parte de um pequeno fragmento florestal e no seu entorno existem áreas antropizada, utilizadas para agricultura e pecuária.
FAU-01 Subponto B	Trecho de vazão reduzida (TVR).	23°51'04.2" S e 51°22'23.1" O	O sítio demarcado faz parte de um pequeno fragmento florestal e no seu entorno existem áreas antropizada, utilizadas para agricultura e pecuária.
2 (FAU-02)	Margem direita do rio, início da casa de força até o final do reservatório.	23°51'11.30"S e 51°22'78.80"O	O local possui um fragmento de pequeno porte, parecendo conservado. No entorno do mesmo, existem áreas antropizada, utilizadas para agricultura e pecuária.
ÁREA CONTROLE	Fora da AID da CGH, sentido da Casa de Força.	23°50'92.70"S e 51°23'15.70"O	Próximo à uma propriedade rural. Possui vegetação bem conservada.
FAUNA AQUÁTICA			
Ponto	**Localização**	**Coordenadas Geográficas**	**Descrição**
1 (ICTIO-01)	Barramento.	23°51'0.57"S e 51°21'55.21"O	Próximo à uma propriedade rural. Possui vegetação bem conservada e presente em ambas as margens, formando um fragmento extenso.
2 (ICTIO-02)	Trecho de Vazão Reduzida (TVR).	23°51'4.05"S e 51°22'27.82"O	A margem direita possui vegetação e fragmentos florestais bem conservados. O trecho de vazão reduzida apresenta bastante corredeiras, acompanhado de pequenas e médias cachoeiras.
3 (ICTIO-03)	Montante da casa de força.	23°51'12.82"S e 51°22'33.69"O	A margem apresenta uma grande área de pastagem e a direita uma pequena área de mata.
4 (ICTIO-04)	Jusante da casa de força.	23°51'31.40"S e 51°22'38.21"O	A margem esquerda encontra-se bem conservada. O local apresenta pequenos poções no decorrer da jusante.
ICTIO CONTROLE	Fora da AID, sentido a montante da CGH.	23°51'13.85"S e 51°21'49.85"O	Possui vegetação bem conservada e presente em ambas as margens, formando um fragmento extenso.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 120
Mov. 4

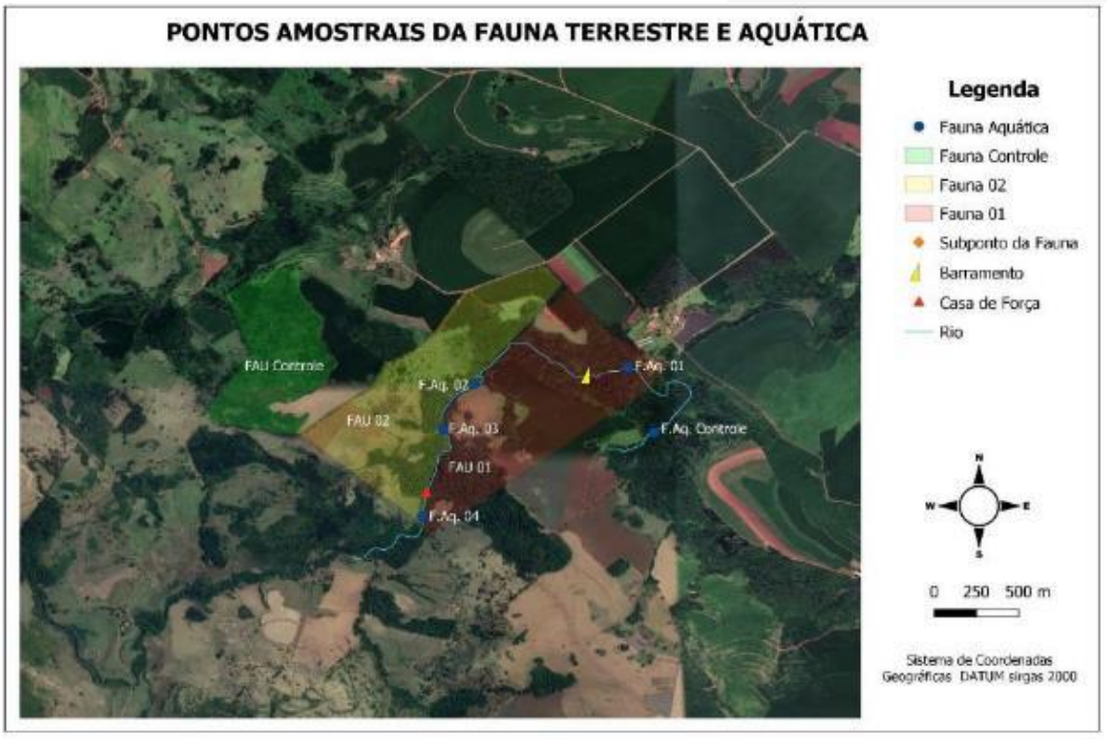


Figura 6 - Localização dos pontos amostrais para o monitoramento de fauna terrestre e aquática da CGH Teles de Proença.

A seguir são apresentadas imagens aéreas, registradas durante os estudos das áreas amostrais para cada ponto amostral.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 121
Mov. 4



Figura 7 - Imagens aéreas dos pontos amostrais.

3.5.3 DATA DAS CAMPANHAS REALIZADAS

A CGH Teles de Proença encontra-se em fase de instalação, sendo esta a 7ª campanha de monitoramento ambiental desta fase. O período de realização das campanhas foram:

Tabela 8 - Campanhas de monitoramento da fauna, realizadas na CGH Teles de Proença.

Fase	Campanhas	Data	Sazonalidade
Pré-obra	1ª	09 a 12/05/2022	Outono
Pré-obra	2ª	21 a 24/06/2022	Inverno
Implantação (1ª)	3ª	28/02 a 03/03/2023	Verão
Implantação (2ª)	4ª	22 a 25/05/2023	Outono
Implantação (3ª)	5ª	11 a 14/07/2023	Inverno
Implantação (4ª)	6ª	16 a 19/10/2023	Primavera
Implantação (5ª)	7ª	12 a 15/02/2024	Verão
Implantação (6ª)	8ª	17 a 20/06/2024	Outono
Implantação (7ª)	9ª	26 a 29/08/2024	Inverno

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 122
Mov. 4

4 DADOS OBTIDOS

4.1 INVERTEBRADOS TERRESTRES

4.1.1 INTRODUÇÃO

O estudo da riqueza e abundância de organismos tem sido empregado para avaliar mudanças nos ecossistemas (Solar *et al*., 2016; Parr *et al*., 2017). Os insetos são indicadores ecológicos para a avaliação de impactos que venham a ocorrer em uma determinada região (Parr *et al*., 2017; Fernandes; Souza, 2018). A crescente pressão sobre habitats agrega maior importância às avaliações focadas na biodiversidade (Wilson, 2000; Solar *et al*., 2016). A implantação de hidrelétricas para a produção de energia, a fragmentação de habitats e o processo de urbanização tem sido apontados dentre as maiores ameaças à conservação da biodiversidade (Lutinski *et al*., 2017; Fernandes; Souza, 2018).

As modificações dos ambientes vêm refletindo na simplificação de habitats e, consequentemente, reduzindo a biodiversidade (Newbold *et al*., 2015). O impacto do desmatamento, fragmentação de habitat e a introdução de espécies exóticas estão entre as principais causas da diminuição das populações nativas de polinizadores (Kevan; Phillips, 2001; Kremen *et al*., 2002, Steffan-Dewenter *et al*., 2006). A diminuição dos polinizadores está associada à redução na produção de frutos e sementes nas plantas agrícolas, com consequências econômicas de larga escala. A reprodução de plantas nativas também pode ser afetada, e isso pode causar extinções locais de populações de plantas, bem como dos animais associados a elas (Pinheiro-Machado; Silveira, 2006). Assim como a maioria dos ecossistemas brasileiros a Mata Atlântica sofre os impactos das ações antrópicas.

A fragmentação de habitats representa uma das principais ameaças a muitos ecossistemas e envolve a conversão de ambientes naturais em um mosaico de ambientes, o que reduz a disponibilidade de habitats e compromete o fluxo gênico (McKinney, 2002). Como resultados desfavoráveis à conservação da diversidade biológica se destacam as alterações microclimáticas locais, alterações na hidrologia, aumento da poluição (Niemelã, 1999) e a dispersão e o crescimento populacional de espécies exóticas

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 123
Mov. 4

(Blair, 2001). Tornam-se cada vez mais evidentes os impactos os impactos ambientais da matriz energética vigente, baseada na queima de combustíveis fósseis sobre a sustentabilidade. Emerge a necessidade da exploração de fontes de energias renováveis (Goldemberg; Lucon, 2007).

O estudo de organismos tem sido umas das técnicas utilizadas para se avaliar mudanças no ambiente e alguns insetos são indicadores ecológicos para a avaliação do impacto ambiental. Apesar da expressiva biodiversidade de invertebrados já descritos, especialmente de insetos, considerando os métodos disponíveis para amostragem e a ocorrência de registros acidentais, os estudos têm dado ênfase à ordem Hymenoptera. Para Lockwood *et al*. (1996), os Hymenoptera são indicadores de biodiversidade, pois são de fácil amostragem, atingem um largo espectro de hospedeiros herbívoros, presas, relações ecológicas e informam as condições das comunidades vegetais.

O número total de espécies de invertebrados conhecidas no mundo é de aproximadamente 1,3 milhões. Estima-se que 100 e 150 mil espécies destes organismos ocorram nos Biomas brasileiros. Os principais responsáveis por esses números são os insetos, dos quais se conhece aproximadamente 1 milhão de espécies no mundo e cerca de 110.000 ocorrem no Brasil. Dentre os Hymenoptera, Formicidae constitui uma das famílias mais comuns e melhor estudadas em diversos aspectos (Hölldobler; Wilson, 1990). A riqueza, juntamente com a abundância e ampla distribuição geográfica, indica que as formigas estão entre os insetos mais bem-sucedidos (Bueno; Campos-Farinha, 1999). O papel ecológico diversificado das formigas nos ecossistemas tem lhes conferido destaque. Como predadoras, dispersoras de sementes, cultivadoras de fungos, polinizadoras (em alguns casos), promovendo ou inibindo a herbivoria, a presença das formigas em um ambiente é um indicador de inúmeras interações interespecíficas (Silvestre *et al*., 2003) e por consequência, da diversidade existente (Arcila; Lozano-Zambrano, 2003).

Parâmetros ecológicos como a riqueza e frequência de ocorrências das formigas em um ambiente permitem inferir sobre o grau de conservação local, informando acerca da cobertura vegetal, formação de serapilheira e riqueza e abundância de outros invertebrados (Silvestre *et al*., 2003; Parr *et al*., 2017). Possibilitam ainda a caracterização

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 124
Mov. 4

e a comparação de assembleias de diferentes ambientes (Laste *et al*., 2019). Frequentes na maioria dos ambientes, as formigas são reconhecidas como bioindicadores, tornando-as uma ferramenta eficaz na avaliação das alterações ambientais, no acompanhamento da recuperação de áreas degradadas, no monitoramento da regeneração de áreas florestais e de ambientes impactados (Silvestre; Brandão, 2001; Baccaro *et al*., 2015). Em ambientes naturais, o estudo das assembleias de formigas possibilita avaliar o grau de impacto das atividades humanas (Silva; Loeck, 1999; Rizzotto *et al*., 2019). Formigas cumprem essa função por apresentarem uma ampla distribuição geográfica, serem localmente abundantes, funcionalmente importantes nos diferentes níveis tróficos, facilmente amostradas, susceptíveis às mudanças ecológicas e possíveis de serem separados em morfo-espécies (Loureiro; Queiroz, 1990; Lutinski; Garcia, 2005).

As abelhas são importantes agentes polinizadores e merecem destaque pela sua importância econômica e ecológica. Delas, depende a reprodução e o fluxo gênico de muitas espécies vegetais nos diferentes ecossistemas. São considerados os principais polinizadores em ambientes naturais e agrícolas. Esse serviço ecossistêmico é essencial para a manutenção das populações nativas de plantas e para a produção de alimento nos agroecossistemas. O desmatamento e a fragmentação estão entre as causas que afetam as populações de abelhas (Imperatriz-Fonseca; Nunes-Silva, 2010).

As vespas representam um complexo grupo de Hymenoptera, dentre os quais, importantes predadores e parasitoides constituem inimigos naturais de espécies potencialmente pragas que atacam pomares. Os parasitoides, que representam até 20% de todas as espécies de insetos presentes em um ecossistema, possuem grande importância na regulação populacional de insetos e, por fazerem parte de um sistema tri-trófico, são considerados um bioindicadores da diversidade local (Moraes *et al*., 2012).

As hidrelétricas representam uma importante alternativa na geração de energia frente ao uso de combustíveis fósseis, contudo, os impactos ambientais decorrentes da instalação e operação das usinas ainda são pouco conhecidos sobre a biodiversidade de invertebrados, especialmente a entomofauna (Barbosa Filho, 2013). Durante a construção, os impactos conhecidos estão relacionados à supressão da vegetação, remoção de terra e compactação do terreno por máquinas, alagamento e demais ações

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 125
Mov. 4

que afetam os remanescentes de vegetação e podem impossibilitar a permanência de espécies desses animais (Meireles, 2008). Depois de implantada, a usina pode interferir na dinâmica do ecossistema diretamente afetado, alterando o microclima, a temperatura e a umidade local (Barbosa Filho, 2013).

Neste contexto, o presente estudo objetivou inventariar a entomofauna que ocorre na área de influência direta (AID) CGH Teles de Proença durante a fase executiva, implantada no rio Rio das Antas, afluente do Rio Bom, Bacia do Rio Ivaí, entre os municípios de Faxinal e Marilândia do Sul, Paraná.

4.1.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste relatório são apresentados os resultados da 1ª a 9ª campanhas amostrais, realizadas entre 09 e 12 de maio de 2022 (outono), 21 e 24 de junho de 2022 (inverno), 28 de fevereiro a 03 de março de 2023 (verão), 22 a 25 de maio de 2023 (outono), 11 a 14 de julho de 2023 (inverno), 16 a 19 de outubro de 2023 (primavera), 12 a 15 de fevereiro de 2024 (verão), 17 a 20 de junho de 2024 (outono) e 26 a 29 de agosto de 2024 (inverno)

4.1.2.1 Captura com Armadilhas Malaise

Esse tipo de armadilha para insetos voadores é construído com tela de material sintético e lembra uma barraca de camping, confeccionada com teto na cor branca, septos e laterais na cor preta. No alto da armação existe uma gaiola que aprisiona os insetos amostrados. É indicada para amostrar moscas, vespas, abelhas e outros insetos que têm o hábito de subir quando aprisionados. A armadilha Malaise (Figura 8) é uma técnica que intercepta insetos em voo. Os insetos batem nos septos ou teto da armadilha, tendem a subir em direção à luz solar, e por isso terminam por cair no copo coletor (frasco), posicionado na extremidade superior da armadilha. No copo coletor é adicionado 200 ml álcool a 70 %, usado para morte e fixação dos insetos (Almeida *et al*., 1998).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 126
Mov. 4

Esforço amostral: Em cada um dos sítios amostrais foi instalada uma armadilha que ficou exposta por 48 horas. Portanto, foram 144 horas de exposição por campanha amostral, totalizando 1008 horas ao final das sete campanhas.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 12, que estabelece: *"Para as amostragens de invertebrados terrestres serão utilizados os métodos de (i) Captura com armadilhas Malaise e (II) Captura com armadilhas Pitfall".*



Figura 8 - Armadilhas tipo Malaise utilizadas para amostragem da entomofauna nas áreas de influência direta (AID) da CGH Teles de Proença.

4.1.2.2 Captura com Armadilhas *Pitfall*

As armadilhas de solo do tipo *pitfall* (Figura 9) para captura de invertebrados de hábito caminhador consistem em copos plásticos de 200 ml (7,5 cm de diâmetro por 11,5 cm de altura), enterrados totalmente, de maneira que sua abertura fique ao nível do solo. Dentro de cada armadilha são adicionados 100 ml de água com cinco gotas de detergente para quebrar a tensão superficial da água, fazendo com que o inseto afunde ao cair na armadilha.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 127
Mov. 4

Estas armadilhas foram instaladas em três pontos na AID do estudo. Foram estabelecidos transectos de 100 metros de comprimento contemplando diferentes tipos de ambientes. Nestes transectos, as armadilhas foram dispostas a cada 10 metros uma da outra (Bestelmeyer *et al.*, 2000), sendo utilizado 10 armadilhas em cada um dos três sítios amostrais de fauna, totalizando 30 armadilhas em cada amostra. As armadilhas permaneceram abertas pelo período de 48 horas em cada campanha, totalizando 10080 horas de amostragem. Ao término de cada período de amostragem as armadilhas foram recolhidas para uso posterior.



Figura 9 - Armadilhas de captura *Pitfall* utilizada para amostragem da entomofauna na área de influência direta (AID) da CGH Teles de Proença.

4.1.2.3 Tabulação dos Dados, Análise e Relatórios

Os exemplares amostrados foram acondicionados e transferidos para frascos contendo álcool a 70%. Em laboratório (Figura 10), foram triados e montados para posteriormente, serem identificados sob microscópico estereoscópico binocular (Figura 10). Os exemplares foram identificados de acordo com as chaves propostas por Gonçalves (1961), Kempf (1964), Kempf (1965), Watkins (1976), Della Lucia (1993), Lattke

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 128
Mov. 4

(1995), Taber (1998), Fernández (2003), Longino (2003), Longino e Fernández (2007) e Wild (2007). A identificação dos demais himenópteros amostrados foi realizada comparando o material com os exemplares da coleção entomológica da Universidade Comunitária Regional de Chapecó.

Para a tabulação e tratamento dos dados obtidos, foram analisados em escritório os seguintes parâmetros:

A riqueza foi definida como o número de espécies de formigas que ocorreram em cada uma das amostras. A abundância foi definida com base na frequência relativa (número de registros de uma dada espécie em cada armadilha) e não com base no número de indivíduos (Tavares *et al.*, 2008). O número de registros minimiza o efeito dos hábitos de forrageamento e do tamanho das colônias e é mais apropriado para estudos de comunidades de formigas (Romero; Jaffe 1989).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 129
Mov. 4



Figura 10 - Trabalho de identificação da entomofauna.

A avaliação da diversidade (riqueza e abundância) foi realizada através do Índice de diversidade de Shannon-Weaver, cuja fórmula é:

$$H' = \Sigma pi(\log_e pi)$$

Esta análise foi obtida através do software Past. Tal índice permite estimar a diversidade de espécies local. A equabilidade representa a participação de cada táxon na comunidade e foi estimada pelo índice de Pielou (Magurran, 1988; Colwell, 2006), cuja fórmula é:

$$J' = H'/Hmáx$$

Onde:

Hmáx = loge(S).

Esta análise também foi obtida através do software Past (Hammer *et al*., 2001).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 130
Mov. 4

As espécies amostradas foram caracterizadas segundo os parâmetros da frequência, constância e dominância. A frequência de cada espécie foi definida pela frequência relativa nas amostras, ou seja, a frequência da espécie dividida pela soma das frequências. Já para a classificação da constância, as taxas foram separadas em categorias, sendo consideradas: constantes, quando presentes em mais de 50% das coletas; acessórias, quando presentes em 25 – 50% das coletas; acidentais, quando presentes em menos de 25% das coletas. A dominância dos táxons encontrados na área de estudo foi determinada através do limite de dominância considerando "dominantes" as espécies com frequência relativa superior a 0,1 (10%) (Novotný; Basset, 2000).

Para avaliar a suficiência amostral (táxons em função do espaço amostral), foi construída uma curva de acumulação, onde o número de amostras é representado na abscissa e o número de gêneros no eixo das ordenadas. Também foi obtida uma estimativa de riquezas para cada estação e para cada ponto amostrado e comparada com a respectiva riqueza observada. Para tal, foi utilizado o estimador Chao 1 e as estimativas foram geradas com o programa PAST (Hammer *et al*., 2001). O estimador usa essencialmente informações sobre as espécies que ocorrem em uma amostra (unicatas) e aquelas que ocorrem em duas amostras (duplicatas) (Chao, 1987).

Para comparar a riqueza em cada evento amostral de cada ponto amostrado, foi utilizada uma análise de rarefação baseada no número de ocorrências (Gotelli; Colwell, 2001). Essas análises foram obtidas utilizando-se o programa Past e permitem comparações de riqueza entre assembleias que diferem quanto à ocorrência de espécies (Melo *et al*., 2003).

Foi construída uma análise cluster para representar se a abundância e a composição das assembleias de formigas diferem em um mesmo ponto quando amostrado nas diferentes estações. Foi utilizado Bray-Curtis como índice de associação e a análise foi realizada com o programa estatístico PAST (Hammer *et al*., 2001).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 131
Mov. 4

4.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.3.1 Riqueza e Abundância

Na área de influência direta (AID) da CGH Teles de Proença, nas nove amostras, foram registradas **795 ocorrências** de invertebrados, sendo 735 de formigas e 35 de vespas, 11 de abelhas, quatro de moscas, oito de borboletas e duas de Arachnida. Foram identificados 80 táxons, sendo 51 espécies de formigas, 15 espécies de vespas, cinco de abelhas, uma de moscas, oito de borboletas, uma de escorpião e uma de pseudoescorpião (Tabela 9).

Dentre as formigas, *Camponotus atriceps* Smith, 1858, *Camponotus lespesii* Forel, 1886, *Pheidole aberrans* Mayr, 1868, *Pheidole dyctiota* Kempf, 1972, *Pheidole pubiventris* Mayr, 1887, *Odontomachus chelifer* (Latreille, 1802) e *Pachycondyla striata* Smith, 1858 se destacaram quanto à abundância. *Apanteles* sp. e *Polistes* sp. se destacaram entre a fauna de vespas. A maior riqueza foi obtida no Ponto 1 (S = 55), seguida pelo Ponto 2 (S = 52) e o Ponto 2 (S = 49) (Tabela 9). A riqueza total amostrada foi maior na amostra 6 (S = 38), seguida da amostra 7 com 32 espécies, amostra 8 (S = 30), amostra 1 (S = 26), amostra 4 (S = 24), amostra 2 (S = 23), amostra 3, amostra 9 (S = 21) e amostra (S = 16) (Tabela 10). Ao todo, 57 espécies foram amostradas com armadilhas pitfall e 47 com armadilhas Malaise (Tabela 11).

Tabela 9 - Riqueza e abundância de insetos amostrados em três pontos na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

Táxon	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Total
Formigas				
Subfamília Dolichoderinae				
Dolichoderus bispinosus (Olivier, 1792)	1	0	2	3
Dorymyrmex brunneus Forel, 1908	2	7	1	10
Linepithema angulatum (Emery, 1894)	0	0	1	1
Linepithema gallardoi (Brèthes, 1914)	11	5	1	17
Linepithema humile (Mayr, 1868)	4	1	7	12
Linepithema sp. 1	2	1	2	5
Linepithema sp. 2	0	0	1	1
Tapinoma melanocephalum (Fabricius, 1793)	1	0	0	1
Subfamília Ectatomminae				
Ectatomma edentatum Roger, 1863	1	4	3	8
Gnamptogenys striatula Mayr, 1884	4	5	10	19

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 132
Mov. 4

Táxon	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Total
Subfamília Heteroponerinae				
Heteroponera dolo (Roger, 1860)	1	0	0	1
Subfamília Formicinae				
Brachymyrmex aphidicola (Forel, 1909)	2	4	3	9
Brachymyrmex coactus Mayr, 1886	1	2	0	3
Camponotus atriceps Smith, 1858	21	24	27	72
Camponotus crassus Mayr, 1863	6	5	9	20
Camponotus lespesii Forel, 1886	11	10	14	35
Camponotus sp. 1	0	1	1	2
Camponotus sp. 2	0	0	2	2
Myrmelachista sp.	1	0	0	1
Nylanderia fulva (Mayr, 1862)	4	2	6	12
Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)	5	4	3	12
Subfamília Myrmicinae				
Acromyrmex subterraneus (Forel, 1893)	12	5	2	19
Acromyrmex sp.	3	4	0	7
Apterostigma pilosum Mayr, 1865	1	1	0	2
Atta sexdens (Linnaeus, 1758)	1	0	0	1
Crematogaster corticicola Mayr, 1887	1	0	3	4
Crematogaster sp. 1	1	0	0	1
Cephalotes pusillus (Klug, 1824)	1	1	1	3
Mycocepurus goeldii Forel, 1893	1	0	2	3
Pheidole aberrans Mayr, 1868	23	13	29	65
Pheidole dyctiota Kempf, 1972	31	32	18	81
Pheidole laevifrons Mayr, 1887	4	5	6	15
Pheidole pubiventris Mayr, 1887	37	25	25	87
Pheidole risii Forel, 1892	2	4	3	9
Pheidole sp. 1	4	2	7	13
Pheidole sp. 2	0	2	1	3
Pogonomyrmex naegelii Forel, 1878	0	0	1	1
Monomorium floricola (Jerdon, 1851)	0	0	1	1
Solenopsis invicta Buren, 1972	2	0	0	2
Solenopsis saevissima (F. Smith, 1855)	0	1	0	1
Solenopsis stricta Emery, 1896	5	8	6	19
Wasmannia auropunctata (Roger, 1863)	3	5	5	13
Subfamília Ponerinae				
Hypoponera distinguenda (Emery, 1890)	1	0	0	1
Hypoponera sp.	0	1	0	1
Odontomachus chelifer (Latreille, 1802)	8	9	9	26
Pachycondyla harpax (Fabricius 1804)	3	2	1	6
Pachycondyla striata Smith, 1858	43	29	20	92
Pachycondyla sp.	0	1	1	2
Subfamília Pseudomyrmecinae				

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 133
Mov. 4

Táxon	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Total
Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)	1	0	3	4
Pseudomyrmex sp. 1	3	2	1	6
Pseudomyrmex sp. 2	1	0	0	1
Vespas				
Agelaia sp.	0	2	1	3
Ancistroceroides p.	1	1	0	2
Apanteles sp.	2	2	1	5
Campoctonus sp.	1	0	0	1
Casinaria sp. 1	0	0	1	1
Casinaria sp. 2	1	1	0	2
Cotesia sp. 1	2	0	1	3
Cotesia sp. 2	0	0	1	1
Diolcogaster sp.	0	0	1	1
Epyris sp.	1	1	0	2
Flacopimpla sp.	1	0	0	1
Hymenoepimecis sp.	1	0	0	1
Polistes sp.	4	0	2	6
Polybia sp. 1	0	1	4	5
Polybia sp. 2	0	0	1	1
Abelhas				
Apis mellifera (Linnaeus, 1758)	1	3	0	4
Ceratina sp. 1	0	2	0	2
Dialictus sp.	0	0	1	1
Melipona sp. 1	0	1	1	2
Melipona sp. 2	0	0	2	2
Diptera				
Musca sp.	2	2	0	4
Lepidoptera				
Actinote pellenea hyalina Jordan, 1913	0	0	1	1
Aeria olena Weymer, 1875	1	0	0	1
Diaethria clymena (Cramer, 1775)	0	1	1	2
Heliconius erato phyllis (Fabricius 1775)	1	1	0	2
Placidula euryanassa Felder & Felder1860	1	0	0	1
Pseudopieris nehemia nehemia (Boisduval, 1836)	0	1	0	1
Arachnida				
Tityus sp.	0	1	0	1
Pseudoescorpiones sp.	0	1	0	1
Riqueza de formigas	**41**	**34**	**38**	**51**
Riqueza de vespas	**9**	**6**	**9**	**15**
Riqueza de abelhas	**1**	**3**	**3**	**5**
Riqueza de Diptera	**1**	**1**	**0**	**1**
Riqueza de Lepidoptera	**3**	**3**	**2**	**6**
Riqueza de Arachnida	**0**	**2**	**0**	**2**

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 134
Mov. 4

Tabela 10 - Riqueza e abundância de insetos amostrados em nove amostras na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

Táxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Formigas									
Subfamília Dolichoderinae									
Dolichoderus bispinosus (Olivier, 1792)	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Dorymyrmex brunneus Forel, 1908	0	0	0	7	2	1	0	0	0
Linepithema angulatum (Emery, 1894)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Linepithema gallardoi (Brèthes, 1914)	0	0	0	0	0	5	3	8	1
Linepithema humile (Mayr, 1868)	0	1	2	5	0	0	3	0	1
Linepithema sp. 1	0	0	0	0	0	0	4	1	0
Linepithema sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Tapinoma melanocephalum (Fabricius, 1793)	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Subfamília Ectatomminae									
Ectatomma edentatum Roger, 1863	4	1	0	0	0	3	0	0	0
Gnamptogenys striatula Mayr, 1884	0	0	0	1	2	9	4	2	1
Subfamília Heteroponerinae									
Heteroponera dolo (Roger, 1860)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Subfamília Formicinae									
Brachymyrmex aphidicola (Forel, 1909)	0	0	8	1	0	0	0	0	0
Brachymyrmex coactus Mayr, 1886	0	0	0	0	0	1	1	1	0
Camponotus atriceps Smith, 1858	6	0	21	4	2	11	8	19	1
Camponotus crassus Mayr, 1863	0	2	2	1	0	1	3	10	1
Camponotus lespesii Forel, 1886	11	2	9	3	1	1	1	4	3
Camponotus sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Camponotus sp. 2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Myrmelachista sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Nylanderia fulva (Mayr, 1862)	1	0	2	5	1	2	1	0	0
Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)	0	2	0	0	5	1	1	3	0
Subfamília Myrmicinae									
Acromyrmex subterraneus (Forel, 1893)	1	0	11	0	1	3	0	3	0
Acromyrmex sp.	1	0	1	0	0	3	2	0	0
Apterostigma pilosum Mayr, 1865	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Atta sexdens (Linnaeus, 1758)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Crematogaster corticicola Mayr, 1887	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Crematogaster sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cephalotes pusillus (Klug, 1824)	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Mycocepurus goeldii Forel, 1893	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Pheidole aberrans Mayr, 1868	7	2	13	13	7	10	11	1	1
Pheidole dyctiota Kempf, 1972	8	2	7	13	6	15	8	15	7
Pheidole laevifrons Mayr, 1887	10	0	0	4	1	0	0	0	0
Pheidole pubiventris Mayr, 1887	17	11	23	10	2	8	5	9	2
Pheidole risii Forel, 1892	0	0	1	1	0	2	1	3	1

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 135
Mov. 4

Táxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Pheidole sp. 1	1	2	0	0	3	0	2	4	1
Pheidole sp. 2	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Pogonomyrmex naegelii Forel, 1878	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Monomorium floricola (Jerdon, 1851)	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Solenopsis invicta Buren, 1972	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Solenopsis saevissima (F. Smith, 1855)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Solenopsis stricta Emery, 1896	0	0	11	0	1	1	3	3	0
Wasmannia auropunctata (Roger, 1863)	0	0	10	0	0	2	1	0	0
Subfamília Ponerinae									
Hypoponera distinguenda (Emery, 1890)	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Hypoponera sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Odontomachus chelifer (Latreille, 1802)	2	0	10	2	0	6	1	5	0
Pachycondyla harpax (Fabricius 1804)	0	0	0	0	0	1	1	1	3
Pachycondyla striata Smith, 1858	15	5	21	3	3	17	5	17	6
Pachycondyla sp.	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Subfamília Pseudomyrmecinae									
Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)	0	0	0	0	0	0	2	2	0
Pseudomyrmex sp. 1	0	0	0	1	0	2	0	1	2
Pseudomyrmex sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Vespas									
Agelaia sp.	1	1	0	0	0	0	1	0	0
Ancistroceroides p.	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Apanteles sp.	4	0	0	0	0	1	0	0	0
Campoctonus sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Casinaria sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Casinaria sp. 2	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Cotesia sp. 1	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Cotesia sp. 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Diolcogaster sp.	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Epyris sp.	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Flacopimpla sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Hymenoepimecis sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Polistes sp.	1	0	0	1	1	1	1	1	0
Polybia sp. 1	0	0	0	1	0	1	1	2	0
Polybia sp. 2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Abelhas									
Apis mellifera (Linnaeus, 1758)	0	2	0	0	0	2	0	0	0
Ceratina sp. 1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Dialictus sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Melipona sp. 1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
Melipona sp. 2	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Diptera									
Musca sp.	0	2	0	0	2	0	0	0	8

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 136
Mov. 4

Táxon	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Lepidoptera									
Actinote pellenea hyalina Jordan, 1913	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Aeria olena Weymer, 1875	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Diaethria clymena (Cramer, 1775)	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Heliconius erato phyllis (Fabricius 1775)	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Placidula euryanassa Felder & Felder1860	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Pseudopieris nehemia nehemia (Boisduval, 1836)	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Arachnida									
Tityus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pseudoescorpiones sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Tabela 11 - Riqueza e abundância de insetos amostrados com dois métodos na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

Táxon	Pitfall	Malaise
Formigas		
Subfamília Dolichoderinae		
Dolichoderus bispinosus (Olivier, 1792)	1	2
Dorymyrmex brunneus Forel, 1908	9	1
Linepithema angulatum (Emery, 1894)	1	0
Linepithema gallardoi (Brèthes, 1914)	17	0
Linepithema humile (Mayr, 1868)	8	4
Linepithema sp. 1	5	0
Linepithema sp. 2	1	0
Tapinoma melanocephalum (Fabricius, 1793)	0	1
Subfamília Ectatomminae		
Ectatomma edentatum Roger, 1863	8	0
Gnamptogenys striatula Mayr, 1884	18	1
Subfamília Heteroponerinae		
Heteroponera dolo (Roger, 1860)	1	0
Subfamília Formicinae		
Brachymyrmex aphidicola (Forel, 1909)	8	1
Brachymyrmex coactus Mayr, 1886	3	0
Camponotus atriceps Smith, 1858	66	6
Camponotus crassus Mayr, 1863	12	8
Camponotus lespesii Forel, 1886	29	6
Camponotus sp. 1	1	1
Camponotus sp. 2	2	0
Myrmelachista sp.	1	0
Nylanderia fulva (Mayr, 1862)	11	1
Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)	12	0
Subfamília Myrmicinae		
Acromyrmex subterraneus (Forel, 1893)	19	0
Acromyrmex sp.	7	0

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 137
Mov. 4

Táxon	Pitfall	Malaise
Apterostigma pilosum Mayr, 1865	2	0
Atta sexdens (Linnaeus, 1758)	1	0
Crematogaster corticicola Mayr, 1887	3	1
Crematogaster sp. 1	0	1
Cephalotes pusillus (Klug, 1824)	0	3
Mycocepurus goeldii Forel, 1893	3	0
Pheidole aberrans Mayr, 1868	61	4
Pheidole dyctiota Kempf, 1972	78	3
Pheidole laevifrons Mayr, 1887	15	0
Pheidole pubiventris Mayr, 1887	84	3
Pheidole risii Forel, 1892	9	0
Pheidole sp. 1	13	0
Pheidole sp. 2	3	0
Pogonomyrmex naegelii Forel, 1878	1	0
Monomorium floricola (Jerdon, 1851)	1	0
Solenopsis invicta Buren, 1972	2	0
Solenopsis saevissima (F. Smith, 1855)	1	0
Solenopsis stricta Emery, 1896	19	0
Wasmannia auropunctata (Roger, 1863)	13	0
Subfamília Ponerinae		
Hypoponera distinguenda (Emery, 1890)	1	0
Hypoponera sp.	1	0
Odontomachus chelifer (Latreille, 1802)	26	0
Pachycondyla harpax (Fabricius 1804)	5	1
Pachycondyla striata Smith, 1858	91	1
Pachycondyla sp.	1	1
Subfamília Pseudomyrmecinae		
Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)	1	3
Pseudomyrmex sp. 1	0	6
Pseudomyrmex sp. 2	0	1
Vespas		
Agelaia sp.	1	2
Ancistroceroides p.	1	1
Apanteles sp.	1	4
Campoctonus sp.	0	1
Casinaria sp. 1	0	1
Casinaria sp. 2	0	2
Cotesia sp. 1	0	3
Cotesia sp. 2	1	0
Diolcogaster sp.	0	1
Epyris sp.	2	0
Flacopimpla sp.	1	0
Hymenoepimecis sp.	0	1

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 138
Mov. 4

Táxon	Pitfall	Malaise
Polistes sp.	3	3
Polybia sp. 1	0	5
Polybia sp. 2	0	1
Abelhas		
Apis mellifera (Linnaeus, 1758)	0	4
Ceratina sp. 1	1	1
Dialictus sp.	0	1
Melipona sp. 1	0	2
Melipona sp. 2	0	2
Diptera		
Musca sp.	8	4
Lepidoptera		
Actinote pellenea hyalina Jordan, 1913	0	1
Aeria olena Weymer, 1875	0	1
Diaethria clymena (Cramer, 1775)	0	2
Heliconius erato phyllis (Fabricius 1775)	0	2
Placidula euryanassa Felder & Felder1860	0	1
Pseudopieris nehemia nehemia (Boisduval, 1836)	0	1
Arachnida		
Tityus sp.	1	0
Pseudoescorpiones sp.	1	0

Quanto à constância nas amostras, as espécies *Camponotus atriceps* Smith, 1858, *Pheidole aberrans* Mayr, 1868, *Pheidole dyctiota* Kempf, 1972, *Pheidole pubiventris* Mayr, 1887, *Pachycondyla striata* Smith, 1858 e *Pachycondyla striata* Smith, 1858 foram classificadas como acessórias. Todas as demais foram classificadas como acidentais. Quanto à dominância, *Pheidole dyctiota* Kempf, 1972, *Pheidole pubiventris* Mayr, 1887, *Pachycondyla striata* Smith, 1858 e *Polistes* sp. foram classificadas como dominantes. Todas as espécies foram não dominantes (Tabela 12).

Tabela 12 - Frequência, constância e dominância da fauna de insetos amostrados na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

Táxon	Freq.	Constância	Dominância
Formigas			
Subfamília Dolichoderinae			
Dolichoderus bispinosus (Olivier, 1792)	0,41	Acidental	Não dominante
Dorymyrmex brunneus Forel, 1908	1,36	Acidental	Não dominante
Linepithema angulatum (Emery, 1894)	0,14	Acidental	Não dominante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

Táxon	Freq.	Constância	Dominância
Linepithema gallardoi (Brèthes, 1914)	2,31	Acidental	Não dominante
Linepithema humile (Mayr, 1868)	1,63	Acidental	Não dominante
Linepithema sp. 1	0,68	Acidental	Não dominante
Linepithema sp. 2	0,14	Acidental	Não dominante
Tapinoma melanocephalum (Fabricius, 1793)	0,14	Acidental	Não dominante
Subfamília Ectatomminae			
Ectatomma edentatum Roger, 1863	1,09	Acidental	Não dominante
Gnamptogenys striatula Mayr, 1884	2,59	Acidental	Não dominante
Subfamília Heteroponerinae			
Heteroponera dolo (Roger, 1860)	0,14	Acidental	Não dominante
Subfamília Formicinae			
Brachymyrmex aphidicola (Forel, 1909)	1,22	Acidental	Não dominante
Brachymyrmex coactus Mayr, 1886	0,41	Acidental	Não dominante
Camponotus atriceps Smith, 1858	9,80	Acessória	Não dominante
Camponotus crassus Mayr, 1863	2,72	Acidental	Não dominante
Camponotus lespesii Forel, 1886	4,76	Acidental	Não dominante
Camponotus sp. 1	0,27	Acidental	Não dominante
Camponotus sp. 2	0,27	Acidental	Não dominante
Myrmelachista sp.	0,14	Acidental	Não dominante
Nylanderia fulva (Mayr, 1862)	1,63	Acidental	Não dominante
Paratrechina longicornis (Latreille, 1802)	1,63	Acidental	Não dominante
Subfamília Myrmicinae			
Acromyrmex subterraneus (Forel, 1893)	2,59	Acidental	Não dominante
Acromyrmex sp.	0,95	Acidental	Não dominante
Apterostigma pilosum Mayr, 1865	0,27	Acidental	Não dominante
Atta sexdens (Linnaeus, 1758)	0,14	Acidental	Não dominante
Crematogaster corticicola Mayr, 1887	0,54	Acidental	Não dominante
Crematogaster sp. 1	0,14	Acidental	Não dominante
Cephalotes pusillus (Klug, 1824)	0,41	Acidental	Não dominante
Mycocepurus goeldii Forel, 1893	0,41	Acidental	Não dominante
Pheidole aberrans Mayr, 1868	8,84	Acessória	Não dominante
Pheidole dyctiota Kempf, 1972	11,02	Acessória	Dominante
Pheidole laevifrons Mayr, 1887	2,04	Acidental	Não dominante
Pheidole pubiventris Mayr, 1887	11,84	Acessória	Dominante
Pheidole risii Forel, 1892	1,22	Acidental	Não dominante
Pheidole sp. 1	1,77	Acidental	Não dominante
Pheidole sp. 2	0,41	Acidental	Não dominante
Pogonomyrmex naegelii Forel, 1878	0,14	Acidental	Não dominante
Monomorium floricola (Jerdon, 1851)	0,14	Acidental	Não dominante
Solenopsis invicta Buren, 1972	0,27	Acidental	Não dominante
Solenopsis saevissima (F. Smith, 1855)	0,14	Acidental	Não dominante
Solenopsis stricta Emery, 1896	2,59	Acidental	Não dominante
Wasmannia auropunctata (Roger, 1863)	1,77	Acidental	Não dominante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 140
Mov. 4

Táxon	Freq.	Constância	Dominância
Subfamília Ponerinae			
Hypoponera distinguenda (Emery, 1890)	0,14	Acidental	Não dominante
Hypoponera sp.	0,14	Acidental	Não dominante
Odontomachus chelifer (Latreille, 1802)	3,54	Acidental	Não dominante
Pachycondyla harpax (Fabricius 1804)	0,82	Acidental	Não dominante
Pachycondyla striata Smith, 1858	12,52	Acessória	Dominante
Pachycondyla sp.	0,27	Acidental	Não dominante
Subfamília Pseudomyrmecinae			
Pseudomyrmex gracilis (Fabricius, 1804)	0,54	Acidental	Não dominante
Pseudomyrmex sp. 1	0,82	Acidental	Não dominante
Pseudomyrmex sp. 2	0,14	Acidental	Não dominante
Vespas			
Agelaia sp.	5,00	Acidental	Não dominante
Ancistroceroides p.	3,33	Acidental	Não dominante
Apanteles sp.	8,33	Acidental	Não dominante
Campoctonus sp.	1,67	Acidental	Não dominante
Casinaria sp. 1	1,67	Acidental	Não dominante
Casinaria sp. 2	3,33	Acidental	Não dominante
Cotesia sp. 1	5,00	Acidental	Não dominante
Cotesia sp. 2	1,67	Acidental	Não dominante
Diolcogaster sp.	1,67	Acidental	Não dominante
Epyris sp.	3,33	Acidental	Não dominante
Flacopimpla sp.	1,67	Acidental	Não dominante
Hymenoepimecis sp.	1,67	Acidental	Não dominante
Polistes sp.	10,00	Acidental	Dominante
Polybia sp. 1	8,33	Acidental	Não dominante
Polybia sp. 2	1,67	Acidental	Não dominante
Abelhas			
Apis mellifera (Linnaeus, 1758)	6,67	Acidental	Não dominante
Ceratina sp. 1	3,33	Acidental	Não dominante
Dialictus sp.	1,67	Acidental	Não dominante
Melipona sp. 1	3,33	Acidental	Não dominante
Melipona sp. 2	3,33	Acidental	Não dominante
Diptera			
Musca sp.	6,67	Acidental	Não dominante
Lepidoptera			
Actinote pellenea hyalina Jordan, 1913	1,67	Acidental	Não dominante
Aeria olena Weymer, 1875	1,67	Acidental	Não dominante
Diaethria clymena (Cramer, 1775)	3,33	Acidental	Não dominante
Heliconius erato phyllis (Fabricius 1775)	3,33	Acidental	Não dominante
Placidula euryanassa Felder & Felder1860	1,67	Acidental	Não dominante
Pseudopieris nehemia nehemia (Boisduval, 1836)	1,67	Acidental	Não dominante
Arachnida			

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 141
Mov. 4

Táxon	Freq.	Constância	Dominância
Tityus sp.	1,67	Acidental	Não dominante
Pseudoescorpiones sp.	1,67	Acidental	Não dominante

A riqueza da subfamília Mymicinae predomina nas amostras da mirmecofauna do sul do Brasil (Ulysséa *et al*., 2011; Fleck; Cantarelli; Granzotto, 2015; Lutinski *et al*., 2017; Rizzotto *et al*., 2019). Formigas Myrmecíneas exercem uma variedade de funções ecossistêmicas, ocupam diferentes nichos, colonizam diferentes estratos desde o subsolo, serrapilheira até o topo do dossel e algumas espécies estabelecem relações com fungos, plantas e até mesmo outras formigas (Fernández, 2003; Baccaro *et al*., 2015). Enquanto formigas *Atta* (cortadeiras) se alimentam de fungos cultivados sobre folhas frescas, *Pheidole* se caracterizam como generalistas (Baccaro *et al*., 2015).

A subfamília Myrmecinae é diversificada e abundante nos Biomas brasileiros como a Mata Atlântica e Cerrado, tanto em número de gêneros quanto de espécies. Algumas características são marcantes para o sucesso dessas formigas, entre elas destacam-se a diversidade de hábitos alimentares e de nidificação (Hölldobler; Wilson, 1990). A predominância de Myrmicinae pode ser explicada pelo fato de ser um grupo adaptado às alterações nas diferentes condições do ambiente podendo ocupar diversos nichos (Fowler *et al*., 1991).

O gênero *Pheidole* foi o mais rico no inventário. São descritas como formigas epígeas, onívoras e dominantes (Silvestre *et al*., 2003). A diversidade de espécies deste gênero descrito para o Brasil (Baccaro *et al*., 2015) faz com que seja comum o registro de dezenas de espécies em estudos localizados. A ampla distribuição geográfica e a grande habilidade de dispersão fazem com que algumas espécies se tornem localmente abundantes. Silvestre *et al*. (2003) associam a estes gêneros a nidificação no solo, formação de grandes colônias, indivíduos pequenos, monomórficos ou dimórficos com comportamento generalista e agressivo. São frequentemente encontradas em ambientes antropizados (Lutinski; Garcia, 2005, Lutinski *et al*., 2014). Estes fatores contribuem para o sucesso das formigas deste gênero colonizarem diferentes ambientes na AID.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 142
Mov. 4

Formigas dos gêneros *Pheidole* são conhecidas como dominantes onívoras de solo. A ampla distribuição geográfica e a habilidade de dispersão fazem com que algumas dessas espécies se tornem localmente abundantes. Esta condição de impacto ambiental se observa na prática já que a AID é formada por um mosaico de ambientes ocupados pela agricultura, restando apenas pequenos remanescentes de fragmentos florestais capazes de abrigar uma entomofauna mais diversificada.

Formigas do gênero *Acromyrmex* são abundantes no sul do Brasil (Lutinski *et al*., 2008; Lutinski *et al*., 2013). São assinaladas nove espécies com ocorrência na região oeste de Santa Catarina (Ulysséa *et al*., 2011) e dez para o Estado do Rio Grande do Sul (Loeck *et al*., 2003). Pertencem a este gênero algumas das espécies com o maior potencial de causar danos econômicos, já que estão associadas aos desequilíbrios ambientais que resultam em desequilíbrios populacionais destas formigas e levam ao aumento da massa vegetal cortada (Fernández, 2003; Baccaro *et al*., 2015). São formigas polimórficas, endêmicas da região neotropical, que exercem importante papel na manutenção do solo, lugar que usam para a construção de seus ninhos. Suas galerias desempenham papel importante na aeração enquanto que seus excrementos e resíduos vegetais residuais da ação dos fungos e têm função de enriquecer o solo (Silvestre *et al*., 2003). Na AID foram amostradas duas espécies deste gênero indicando elevado grau de impacto em que o ambiente se encontra.

A subfamília Formicinae é a segunda mais rica, dentre Formicidae, na região Neotropical (Martins *et al*., 2020). Essa subfamília possui gêneros abundantes, são de fácil amostragem, a maioria possui hábitos arborícolas, enquanto outras habitam o solo ou a serapilheira (Baccaro *et al*., 2015). O gênero Camponotus é constantemente registrado em amostras na Mata Atlântica austral (Cantarelli *et al*., 2015; Lutinski *et al*., 2017). Formigas Camponotus são formigas generalistas, embora possam estabelecer relações estreitas com outros insetos, como os afídeos que ocorrem em todos os biomas terrestres da região Neotropical, ocupam diferentes nichos em ambientes conservados (Silvestre *et al*., 2003) inclusive ambientes antropizados como áreas urbanas (Veiga *et al*., 2015; Lutinski *et al*., 2017).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 143
Mov. 4

O gênero *Camponotus* foi o segundo mais rico no inventário. Aproximadamente 400 espécies deste gênero são descritas para a região neotropical, dentre as quais se observa acentuado polimorfismo e a onivoria é muito frequente. Podem ser observadas forrageando desde o solo até a copa das árvores. A defesa química e o mutualismo são comumente observados nas relações com outros organismos (Silvestre *et al*., 2003). Formigas deste gênero são comuns estudos na região sul do Brasil (Ulysséa *et al*., 2011) e frequentes em ambientes antropizados (Lutinski *et al*., 2013; Lutinski *et al*., 2014). *Camponotus crassus* é amplamente distribuída em Santa Catarina (Ulysséa *et al*., 2011) e comum em ambientes antropizados.

A subfamília Ponerinae se destaca quanto à riqueza e a abundância nas amostras já realizadas em Unidades de Conservação e fragmentos florestais da região Sul do Brasil (Lutinski *et al*., 2018). O gênero *Pachycondyla* é frequentemente amostrado na região sul do Brasil (Cantarelli *et al*., 2015; Rizzotto *et al*., 2019). Formigas desse gênero são encontradas no solo e serapilheira, onde constroem seus ninhos e forrageiam. São predadoras especializadas e indicam a presença de uma fauna diversificada de pequenos artrópodes que servem como suas presas.

Caracterizadas como predadoras grandes epígeas, as formigas do gênero *Pachycondyla* apresentam como características em comum o hábito predador, colônias pequenas e o comportamento agressivo (Silvestre *et al*., 2003). Segundo Lattke (2003), embora sejam predadoras especializadas, aproveitam-se também de outras fontes de carboidratos e proteínas que estejam à disposição no ambiente. As operárias são monomórficas com pouca diferenciação em relação à rainha e possuem um aguilhão bem desenvolvido que serve como mecanismo de defesa. A maioria das espécies está associada a ambientes fechados e úmidos, embora algumas espécies possam ser encontradas em áreas abertas e secas. As formigas do gênero *Pachycondyla* são fáceis de serem observadas no campo quando caçam sobre o solo. Constroem seus ninhos em locais variados desde o solo até a copa das árvores (Lattke, 2003).

Formigas pertencentes aos gêneros *Ectatomma* e *Odontomachus* encontram abrigo e alimento na serapilheira e/ou na vegetação (Silvestre *et al*., 2003). Os registros de formigas destes gêneros nos pontos amostrados apontam a relação dos

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 144
Mov. 4

remanescentes florestais (fragmentos) na conservação desta riqueza. A onivoria é uma característica das formigas pertencentes aos gêneros *Nylanderia* (Silvestre *et al*., 2003, Lutinski *et al*. 2014). O recrutamento massivo e o tamanho diminuto destas espécies (Silvestre *et al*., 2003) podem favorecer o domínio pelas fontes de alimento e a colonização de diferentes ambientes, mesmo antropizados.

Dolichoderinae é registrada de forma constante nas amostras realizadas no Bioma Mata Atlântica. De maneira geral, costumam apresentar relações com algumas plantas, das quais extraem líquidos açucarados dos nectários florais para sua alimentação (Rodrigues *et al*., 2008). O gênero *Linepithema* engloba formigas generalistas que suportam a fragmentação e ambientes antropizados (Lutinski *et al*., 2017). O caráter onívoro verificado neste grupo o torna fácil de ser amostrado. Suas interações agressivas com outras espécies as tornam importantes agentes causadores de danos tanto à fauna quanto à flora local.

Formigas pertencentes aos gêneros *Gnamptogenys* encontram abrigo e alimento na serapilheira e/ou na vegetação (Silvestre *et al*., 2003). Os registros de formigas destes gêneros nos pontos amostrados apontam a relação dos remanescentes florestais (fragmentos) na conservação desta riqueza. A onivoria é uma característica das formigas pertencentes aos gêneros *Brachymyrmex*, *Crematogaster*, *Nylanderia* e *Paratrechina* (Silvestre *et al*., 2003, Lutinski *et al*., 2014). O recrutamento massivo e o tamanho diminuto destas espécies (Silvestre *et al*., 2003) podem favorecer o domínio pelas fontes de alimento e a colonização de diferentes ambientes, mesmo antropizados.

Formigas Pseudomyrmecinae são frequentes nos inventários já realizados no sul do Brasil (Ulysséa *et al*., 2011; Cantarelli *et al*., 2015; Rizzotto *et al*., 2019). Conforme também se verificou nas amostras deste estudo, os registros tem sido restritos ao gênero *Pseudomyrmex*. Essas formigas, já foram registradas em ambientes antropizados (Lutinski *et al*., 2017), ambientes agrícolas (Rizzotto *et al*., 2019) e reflorestamentos (Cantarelli *et al*., 2015). Contudo, dependem da vegetação onde forrageiam suas presas, indicando que a AID avaliada oferece recursos como abrigo (vegetação) e alimento (presas).

As vespas Braconidae consistem na segunda maior família dentro dos himenópteros com pelo menos 40.000 espécies descritas (Sharkey, 1993). Além da

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 145
Mov. 4

riqueza, são comuns e abundantes em todos os ecossistemas terrestres desempenham papel importante no equilíbrio destes ecossistemas devido à sua habilidade de regular populações de insetos fitófagos. Isto os faz essenciais na manutenção do balanço ecológico e uma força colaboradora para a diversidade de outros organismos (La Salle; Gauld, 1993). Ichneumonidae é a maior família dos Hymenoptera, com mais de 35.000 espécies conhecida apenas na região neotropical (Gauld *et al*., 2002). Essa família inclui grande número de táxons, muitos monofiléticos (Wahl, 1993), quase todos ricos em gêneros e espécies com diversas interações ecológicas, podendo apresentar padrões de diversidade biológica que contribuem para a manutenção e evolução dos diversos ecossistemas terrestres (Butignol, 1992).

Os parasitoides são os mais importantes agentes de controle biológico e responsáveis pela maioria dos benefícios econômicos e ambientais produzidos pelos programas com essa finalidade, podendo fornecer subsídios para os estudos de biologia e conservação. Como agentes de controle biológico, eles reagem ao tamanho das populações de seus hospedeiros. Sua ação de mortalidade aumenta com o aumento da população dos hospedeiros e diminui com o decréscimo da mesma. As duas populações ligadas flutuam entre si de modo a impedir tanto o aumento em massa como a extinção da população de hospedeiros (Greathead, 1986).

Polybia é um gênero de vespas sociais enxameadoras que engloba aproximadamente 58 espécies válidas, distribuídas do sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina. Esse gênero é dividido em 11 subgêneros, alguns deles são altamente variáveis morfológicamente. A dificuldade em encontrar sinapomorfias tanto para o gênero quanto para os subgêneros reflete um histórico taxonômico conturbado, já que as espécies aí incluídas são aquelas que não se encaixam em nenhum outro gênero de Epiponini. São vestas conhecidas como marimbondos, muito comuns na natureza e atualmente também nas áreas urbanas, sendo encontrados com alta frequência nas cidades, por causa da grande facilidade que apresentam na nidificação em habitações urbanas. Devido à presença de ferrão e peçonha, frequentemente ocorrem acidentes com humanos envolvendo esses insetos e por isso seus ninhos próximos às residências na área urbana são considerados um transtorno, o que acaba possibilitando a

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 146
Mov. 4

classificação destes insetos como pragas urbanas (Gelin, 2009). Contudo, a presença dessas vespas nas amostras indica a presença de vegetação, local em que nidificam.

As abelhas eussociais (Apidae, Apinae e Euglossinae) constituem a principal biomassa de insetos que visitam as flores de vários grupos de plantas em ecossistemas naturais e agrícolas nas regiões tropicais (Michener, 1979). Essas abelhas apresentam longo período de atividade, colônias perenes e sofisticados sistemas de comunicação (Seeley, 1985). *Apis mellifera* se tornou o visitante floral mais comum nos ambientes tropicais (Roubik, 2000). A baixa riqueza destes insetos nas amostras é um indicativo de impactos na AID, seja na carência de locais para a nidificação, seja de vegetação onde visitam flores.

O gênero *Musca* compreende moscas pertencentes à família Muscidae. É um dos insetos mais comuns e uma presença habitual na maioria dos climas da Terra. Os espécimes adultos de *M. domestica* podem medir cerca de 5-8 mm de comprimento. Apresenta coloração cinzenta no tórax, com quatro linhas longitudinais no dorso. A parte inferior do abdómen é amarelada. O corpo é recoberto de pelos relativamente longos. A espécie convive facilmente com os humanos, com tendência a agregar-se, ainda que sejam insetos pouco sociais. As moscas-domésticas podem ser portadoras de enfermidades infecto-contagiosas que podem transmitir ao alimentarem-se sobre alimentos humanos que contaminam (Chinery, 1980). A presença desta espécie indica a antropização do entorno da área amostrada.

Nymphalidae é uma família de insetos da ordem Lepidoptera que inclui cerca de 6 000 espécies, entre as quais a maioria das espécies mais conhecidas como borboletas coloridas. Todas as espécies pertencentes à família Nymphalidae têm um conjunto de características comuns que as distinguem de todas as famílias de borboletas, entre os quais se destacam a presença de ranhuras alongadas ao longo da parte inferior de todos os segmentos das antenas, formando rugas longitudinais pouco profundas (carinae), e terem o primeiro par de pernas atrofiadas (constituindo "patas de limpeza"). Nos machos, esta redução do tamanho do primeiro par de apêndices é mais pronunciado, o que permite por essa via diferenciar os sexos em algumas espécies (Furlaneti, 2010).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 147
Mov. 4

A família Nymphalidae e a que contém o maior número de espécies, a mais diversa relação com plantas hospedeiras e a maior diversidade de formas larvais, sendo as lagartas bastante diversas em relação à cor, tamanho e forma. Dentro dessa família encontram-se as borboletas frutívoras. Diferenciam-se das outras famílias por possuírem apenas dois pares de pernas para a locomoção, sendo a perna dianteira bastante reduzida. Borboletas dessa família são encontradas em todos os lugares do mundo, com exceção da Antártida e estão presentes em maior variedade na região Neotropical, com cerca de 2.000 espécies registradas. No Brasil, as borboletas Nymphalidae somam cerca de 780 espécies (DeVries, 1987).

Satyrinae é a maior subfamília dos Nymphalidae, compreendendo 2.848 espécies de distribuição mundial. De acordo com a última versão da Classificação de Nymphalidae, estes são colocados em 261 gêneros e 9 tribos. Conforme delimitado atualmente, a subfamília inclui as tribos Morphini, Brassolini e Amathusiini, que tradicionalmente foram colocadas em sua própria subfamília (Bozano, 2002). A presença de Nymphalidae na amostra indica a presença de vegetação capaz de abrigar esta diversidade.

Tityus é um gênero de escorpiões da família Buthidae. Dentre os butídeos, são os *Tityus* que mais ocorrem na América do Sul e principalmente no Brasil. Podem atingir até 7cm de comprimento. Apresenta o tronco escuro, patas, pedipalpos e cauda amarelos sendo esta serrilhada no lado dorsal. Os escorpiões podem causar acidentes graves. Geralmente são encontrados sob troncos e rochas (Guerrero-Vargas *et al.*, 2011). Pseudoescorpiones reunem uma fauna de organismos predadores, dos quais pouco se conhece.

A maior diversidade (3,30) foi obtida na amostra 7, enquanto a maior equabilidade (0,98) foi verificada na amostra 5 (Tabela 13).

Tabela 13 - Indicadores ecológicos de nove amostras da comunidade de insetos amostrados na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

Índice	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Riqueza	26	23	19	24	16	38	32	30	21
Abundância	100	47	158	83	40	125	82	123	45
Shannon (H)	2,813	3,057	2,639	2,872	2,728	3,261	3,308	2,974	2,91
Equitabilidade (J)	0,86	0,974	0,89	0,90	0,98	0,89	0,95	0,87	0,95
Chao-1	85,4	27,89	20,49	45,73	18,44	56,85	58,87	52,57	42,4

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 148
Mov. 4

4.1.3.2 Índices Ecológicos

De forma semelhante ao que foi verificado entre as amostras, as dos pontos também diferiram entre si. A diversidade de Shanon para o Ponto 3 foi de 3,38, enquanto para o Ponto 2, 3,33 e para o Ponto 1, 3,29. A Equabilidade foi 0,82, 0,86 e 0,86 para os pontos 1, 2 e 3, respectivamente. O estimador Chao 1 apontou que a fauna de Hymenoptera pode ser 31,2% maior do que a amostrada (Tabela 14).

Tabela 14 - Indicadores ecológicos para cada um dos três pontos da comunidade de insetos amostrados na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

Índice	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Total
Riqueza	55	49	52	80
Abundância	290	248	257	795
Shannon (H)	3,275	3,333	3,387	3,415
Equitabilidade (J)	0,8173	0,8563	0,8572	0,779
Chao-1	88,22	62,85	83,5	105

O valor do índice de diversidade indica que a comunidade de insetos presente na AID da CGH é pobre quando comparada à entomofauna encontrada em áreas com características semelhantes encontradas na região (Lutinski *et al*., 2008). Segundo Pinto-Coelho (2000), o índice de equabilidade varia entre zero e um, sendo o resultado maior que 0,5 é considerado um indicativo de uniformidade na distribuição das espécies no local avaliado. A distribuição das espécies de formigas nas oito amostras foi homogênea (J'). A heterogeneidade nas amostras realizadas nas quatro estações amostradas revela-se uma informação ecológica importante (Vargas *et al*., 2007), já que os insetos tem suas atividades reguladas pela temperatura.

4.1.3.3 Curva de Acumulação de Espécies

As curvas de acumulação de espécies associadas ao método de rarefação indicaram que o esforço amostral não amostrou completamente a entomofauna, nem nos métodos (Gráfico 1) e nem nos pontos de amostragem (Gráfico 2) e tampouco nas amostras (Gráfico 3), pois as curvas não alcançaram assíntota. Quanto

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 149
Mov. 4

aos pontos, o Ponto 1 apresentou a maior riqueza. O padrão foi ratificado pelas estimativas (Chao 1) indicando que a riqueza de Hymenoptera pode ser maior do que aquela amostrada. Chao *et al*. (2009) estimam que o esforço amostral adicional necessário para coletar todas as espécies existentes em ambiente pode ser de até 10 vezes superior ao esforço original.

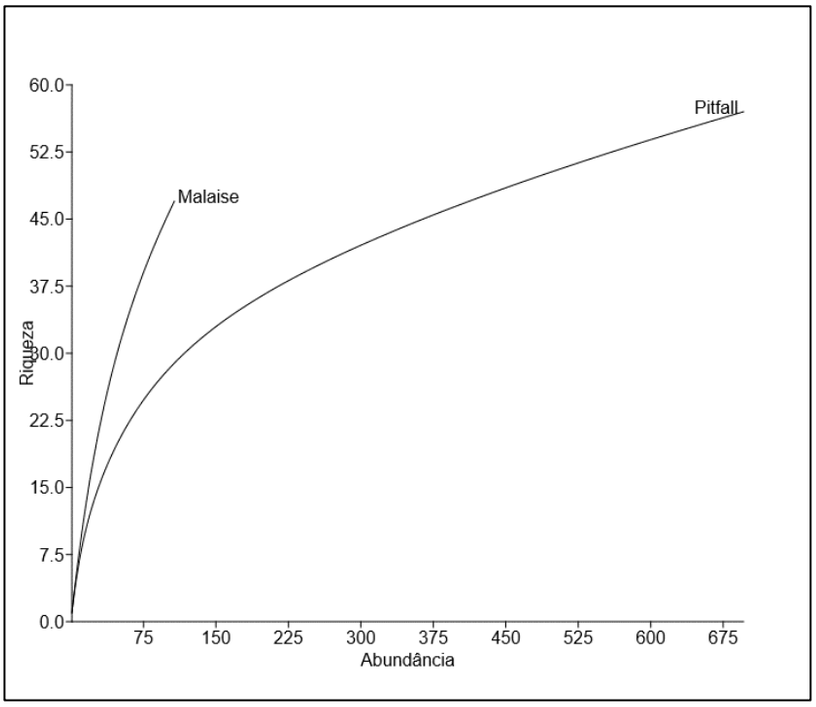


Gráfico 1 - Comparativo pelo método de rarefação de dois métodos de amostragem da assembleia de insetos amostrados com dois métodos na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 150
Mov. 4

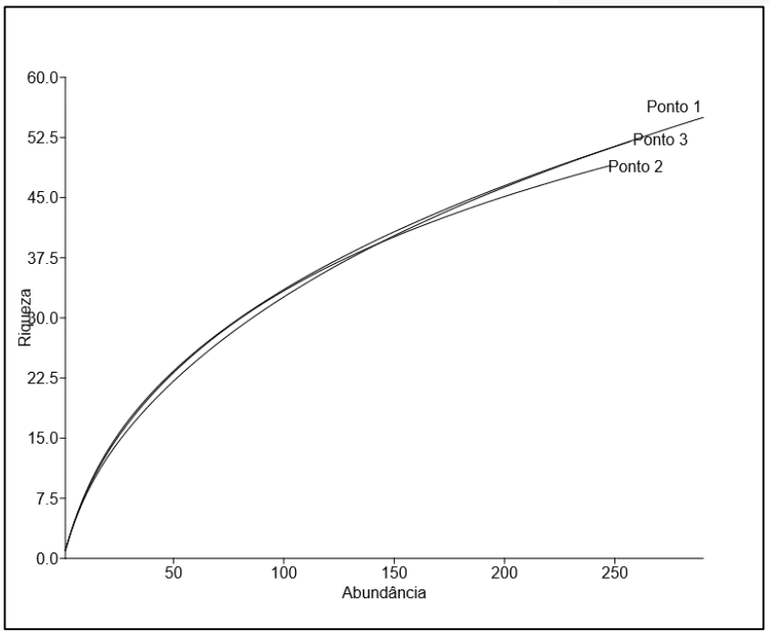


Gráfico 2 - Comparativo pelo método de rarefação da assembleia de insetos amostrados em três pontos na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

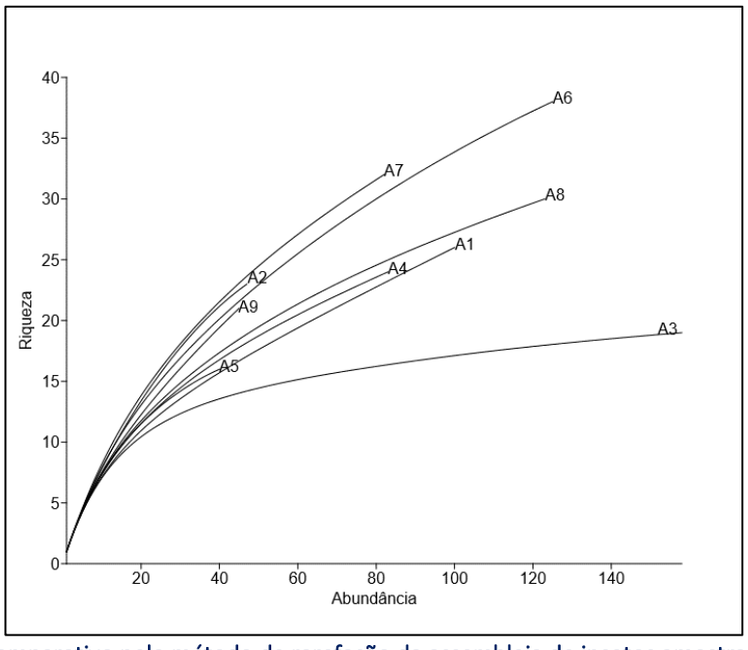


Gráfico 3 - Comparativo pelo método de rarefação da assembleia de insetos amostrados em nove campanhas na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

4.1.3.4 Similaridade entre Amostras

Variações na riqueza amostrada entre um ponto e outro e entre um método e outro se mostraram de acordo com o esperado (Hölldobler; Wilson, 1990), considerando-se a biodiversidade da entomofauna existente no bioma Mata

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

Atlântica. A similaridade entre a abundância e a composição das nove amostras foi inferior a 20% (Gráfico 4)

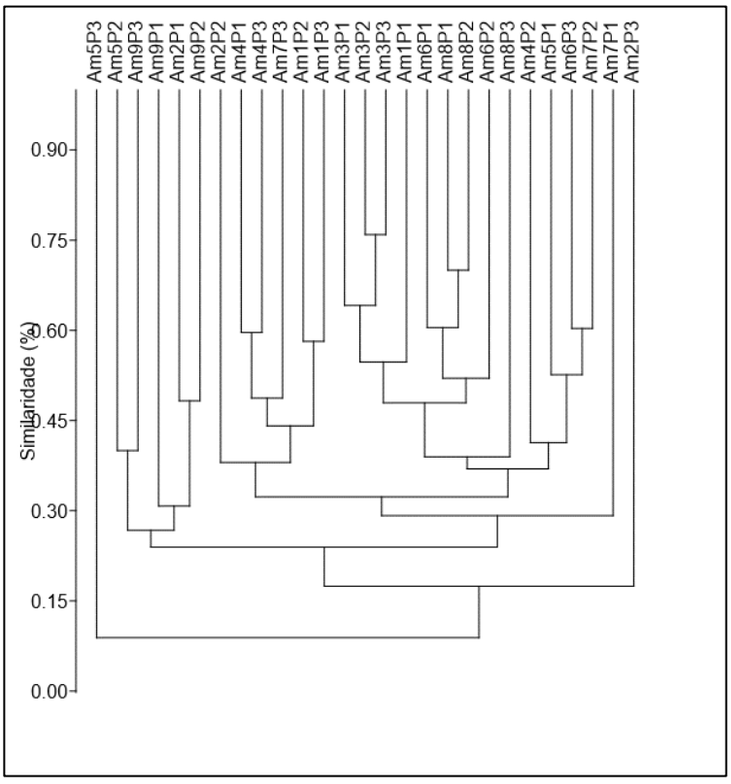


Gráfico 4 - Similaridade (Bray-Curtis) das assembleias de insetos amostrados em nove campanhas na área de influência direta da CGH Teles de Proença.

A riqueza da entomofauna amostrada na área diretamente afetada (ADA) e na área de influência direta (AID) na área de influência direta (AID) do empreendimento se resume a espécies nativas do Bioma Mata Atlântica, comumente amostradas em estudos realizados da região sul do Brasil. Tratam-se de espécies tolerantes antropização e frequentemente registradas em ambientes impactados, incluindo áreas urbanas. Destaca-se a ocorrência da abelha *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, introduzida no Brasil, contudo, já incorporada à biodiversidade local, manejada por apicultores e com destacado papel ecológico (polinização) e econômico (produção de mel, cera e própolis).

Cabe destacar a ocorrência da espécie de formigas *Dolichoderus bispinosus* (Olivier, 1792), raras nos registros faunísticos no Bioma Mata Atlântica e dependente da vegetação para manter a sua população. Já o registro do escorpião *Tytius* sp. serve de

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 152
Mov. 4

alerta para trabalhadores e demais populações expostas no que se refere ao risco de acidentes.

4.1.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando riqueza, a abundância e a diversidade de Hymenoptera amostrados e os indicativos de impacto antrópico existente na AID da CGH, verificados in loco, tais como o uso do solo do entorno para a agricultura e a fragmentação dos ambientes, pode-se afirmar que o impacto do empreendimento sobre a fauna de invertebrados será pequeno. Contudo, destaca-se a relevância da manutenção dos fragmentos florestais do entorno do empreendimento para a manutenção de espécies raras como *Dolichoderus bispinosus* (Olivier, 1792).

Em que pese pequenas variações espaciais na riqueza da entomofauna, a biodiversidade de insetos amostrados se resume a espécies comuns, amplamente distribuídas na região sul do Brasil e características de ambientes antropizados.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 153
Mov. 4

4.2 INVERTEBRADOS AQUÁTICOS

4.2.1 INTRODUÇÃO

A ação antrópica sobre os corpos d´água vem impactando o ambiente, gerando desestruturação da paisagem, alterações das características químicas que resultam em alterações da dinâmica e estrutura das comunidades biológicas. A redução acentuada da biodiversidade aquática é visível, onde o uso de bioindicadores permite a avaliação dos efeitos ecológicos nos ambientes (Callisto; Moreno; Barbosa, 2001a).

São considerados macroinvertebrados aquáticos, invertebrados maiores que 0,05 cm que possuem pelo menos um estágio do ciclo de vida no ambiente aquático (Hamada *et al*., 2014). A diversidade do grupo é enorme, com grande número de estratégias adaptativas às variadas condições do meio aquático, por isso, podem ser encontrados nas formas imaturas ou como adultos em todos os tipos de corpos d'água (Del-Claro; Guillermo, 2019). Ambientes lóticos e lênticos naturais e artificiais, salobros, eutrofizados por ação humana e com grande amplitude de variação nas suas características físicas e químicas, podem apresentar habitats propícios para um número elevado de espécies de insetos (Merritt; Cummins; Berg, 2008). Possuem ciclo de vida relativamente longos, são de fácil amostragem e com hábitos geralmente sedentário (Hamada *et al*., 2014).

São organismos que permitem a elucidação de mudanças temporais e espaciais causadas por perturbações antropogênicas ou naturais (Merritt; Cummins; Berg, 2008). Os macroinvertebrados aquáticos são excelentes bioindicadores, usados frequentemente em avaliações da qualidade de ambientes aquáticos (Queiroz; Silva; Trivinho-Strixino, 2008). As avaliações são realizadas por meio do estudo dos parâmetros de comunidade dos macroinvertebratados aquáticos utilizando aspectos ecológicos dos organismos, que permitem a avaliação do status de qualidade de um determinado corpo d´água e do ambiente adjacente (Domínguez; Fernández, 2009a).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 154
Mov. 4

4.2.2 METODOLOGIA

4.2.2.1 Busca Ativa

Para a coleta de carcinofauna foi dada atenção especial para o registro de espécies ameaçadas de extinção e espécies de moluscos límnicos considerados como exóticos invasores para o estado do Paraná, tais como *Limnoperna fortunei*, o mexilhão-dourado, *Corbicula fluminea*, o berbigão-de-água-doce e *Melanoides tuberculatus*, o caramujo-trombeta. O registro da Carcinofauna (Classe Malacostraca, Ordem Decapoda) também será priorizada, com atenção para a espécie exótica invasora *Macrobrachium rosenbergii* (camarão-gigante-da-malásia).

Além disso, foram empregadas metodologias de busca ativa através da remoção de pedras e varredura em substratos disponíveis para a fauna aquática (vegetação da margem, gravetos, folhas etc.), em busca dos animais e registro de vestígios, como conchas de indivíduos mortos no entorno do rio, além de captura com puçá para a carcinofauna, em dois transectos de 100 m por área amostral.

Esforço amostral: Foi aplicado um esforço amostral de 30 min de busca por ponto amostral: 5 pontos amostrais (trecho de vazão reduzida, reservatório e jusante da casa de força), portanto foi aplicado um esforço de 2h30min por campanha amostral.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 13, que estabelece: *"Para as amostragens de invertebrados aquáticos serão utilizadas (i) redes de puçá e (ii) Busca Ativa"*.

4.2.2.2 Coleta com Redes de Puçá

Para os macroinvertebrados bentônicos, foram coletadas amostras de sedimento com auxílio de puçá, realizando as coletas em 5 pontos amostrais, localizados na área de reservatório, trecho de vazão reduzida e casa de força do projeto da CGH. O amostrador possui área amostrador de 900cm² e abertura de malha utilizada foi de 250 micrômetros. A abertura de malha foi posicionada contra o fluxo de água, revolvido o substrato manualmente para que ocorra a liberação dos organismos que são capturados pelo amostrador (Klemm *et al*., 2002; Rosenberg; Resh, 1993). Conforme Silveira (2004), nos pontos amostrais foi observado o número de substratos e realizado a coleta abrangendo

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 155
Mov. 4

a maior parte da heterogeneidade ambiental no trecho amostrado. O material coletado foi acondicionado em potes plásticos, fixados em formalina (5%) e foram transportados para o laboratório.

Esforço amostral: Foram realizadas busca e coleta de macroinvertebrados por um período de 20 minutos por ponto amostral (5 pontos amostrais), portanto foram aplicados um esforço de 1h 40min por campanha amostral.

A triagem e identificação dos macroinvertebrados foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico com aumento de 0.7 a 4.5 vezes (Figura 11). A triagem do material consiste em separar os organismos do substrato (Rosenberg; Resh, 1993). Os macroinvertebrados coletados foram identificados até o nível taxonômico de família. O nível taxonômico de família para macroinvertebrados aquáticos elucida a diversidade do grupo, sendo adotado em diversos protocolos de qualidade ambiental, caracterização e monitoramento de ecossistemas aquáticos (Buss *et al*., 2003; Melo 2003). Foram utilizadas bibliografia especializada para identificação dos organismos coletados (Bouchard, 2004; Costa; Ide; Simonka, 2006; Domínguez; FernándezZ, 2009b; Hamada; Nessimian; Querino, 2014; Magalhães; Melo, 2003; Merritt; Cummins; Berg, 2008).

Os organismos foram preservados em solução de álcool 70%, acondicionados em frascos de 20 mL, devidamente identificados com etiquetas com as informações da amostra.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 13, que estabelece*:" Para as amostragens de invertebrados aquáticos serão utilizadas (i) redes de puçá e (ii) Busca Ativa"*.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 156
Mov. 4



Figura 11 - Realização da triagem em laboratório, das espécies coletadas na área da CGH Teles de Proença.

4.2.3 ANÁLISE DE DADOS

Os dados obtidos foram armazenados e organizados em planilhas eletrônicas considerando-se as espécies encontradas, conforme o ponto de coleta (unidades amostrais) e campanha. Para elaboração de tabelas, gráficos e a exportação das informações para pacotes estatísticos.

A diversidade foi determinada utilizando os parâmetros de riqueza (número absoluto de taxa) e abundância absoluta (número de indivíduos). Foi também definida a equabilidade PIE de Hurlbert (1971) por unidade amostral, atributos que, em conjunto com a abundância absoluta ou relativa, são indicadores de estrutura de comunidades.

O índice PIE de Hurlbert (1971), calcula a probabilidade de um encontro interespecífico, ou seja, expressa a probabilidade de que dois indivíduos escolhidos aleatoriamente na amostra sejam espécies diferentes. O índice PIE é interpretado como uma probabilidade e não é influenciado pelo tamanho da amostra, embora a variância

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 157
Mov. 4

aumente, quanto menor for o tamanho desta. O valor deste índice varia de zero a um, sendo que, quando tende a um tem-se a indicação de que as abundâncias das espécies que compõem esta comunidade encontram-se distribuídas de forma equitativa, sem a presença de uma ou mais espécies dominantes. Isto significa que tanto os aspectos abióticos do meio, quanto às interações biológicas da comunidade encontram-se estáveis, indicando integridade ambiental (Lampert; Sommer, 2007).

Para inferir a suficiência amostral e caracterizar a diversidade de espécies nas áreas estudas, foram utilizadas curva de rarefação com auxílio do pacote "iNEXT" iNEXT (Chao *et al*., 2014; Hsieh; Ma; Chao, 2016), realizado em ambiente R (R Core Team, 2022). O método é baseado em modelos de distribuição de probabilidade multinomial dos números de Hill, que são famílias matematicamente unificadas de índices de diversidade, que se diferenciam apenas pelo expoente "q", sendo utilizado q=0 para os dados de riqueza de espécies (Chao *et al*., 2014). As curvas foram padronizadas com um mesmo tamanho para extrapolação, e foram gerados valores de intervalo de confiança de 95% através do método "*bootstrap*", podendo-se comparar a ictiofauna coletada com as amostras extrapoladas (Chao *et al*., 2014). A curva em assíntota indica possível suficiência amostral nas áreas amostradas e, separação visual entre as curvas indica possível diferenciação da diversidade entre as áreas avaliadas. Foram utilizadas as curvas de diversidade por campanha, utilizando a somatória de abundância das campanhas.

A fim de testar as diferenças espaciais com as áreas amostrais foi realizada uma análise multivariada de escalonamento não métrica multidimensional (nMDS) com os dados de abundância e riqueza (presença e ausência). A nMDS é uma técnica de ordenação não linear considerado como um método efetivo para analisar dados ecológicos das comunidades (McCune & Grace, 2002). Ressalta-se que na análise realizada com os dados de abundância foi utilizado a distância euclidiana. Essa análise foi realizada usando o ambiente R (R Core Team 2023), com pacote "*vegan*" (Oksanen *et al*., 2015), e os gráficos foram feitos com o pacote "*ggplot2*" (Wickham, 2016). Os dados de abundância foram transformados pelo argumento "*autotransform*" da função "*metanmds*", em raiz quadrada, a fim de evitar resíduos devido às diferenças entre os valores de abundância de indivíduos.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 158
Mov. 4

Foi utilizado o Índice Biológico de Qualidade de Água EPT, e o percentual da família Chironomidae. No índice EPT são considerados e identificados todos os organismos das ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera sendo calculada a abundância relativa destas ordens em relação ao número total de organismos da amostra. A qualidade da água é maior quanto maior for à abundância relativa desses taxa no local (Tabela 15). Essa medida é baseada no conhecimento de que, em geral, a maioria dos organismos dessas ordens é mais sensível à poluição orgânica (Carrera; Fierro, 2001; Resh; Jackson, 1993). O percentual de Chironomidae atua de maneira inversa, a abundância relativa desta família está associada a poluição orgânica (Trivinho-Strixino & Strixino, 1995; Callisto *et al*., 2001).

Tabela 15 - Classificação e Qualidade da Água de acordo com o Índice Biológico EPT.

Percentual EPT	Classe	Qualidade da Água
75 - 100%	I	Muito Boa
50 - 74%	II	Boa
25 - 49%	III	Regular
0 - 24%	IV	Ruim

A classificação e avaliação dos pontos amostrais quanto à tolerância dos organismos à poluição foi realizada com base no índice biológico BMWP' (*Biological Monitoring Working Party*). O índice foi proposto por Armitage, (1989) e no presente estudo será utilizada a adaptação de Loyola (2000). Foi atribuído a cada família um score específico que varia de 1 a 10, dependendo do grau de tolerância dos organismos quanto à poluição (Tabela 16). As famílias sensíveis a altos níveis de poluentes recebem valores mais altos, enquanto famílias tolerantes recebem valores mais baixos. O resultado da pontuação foi utilizado para classificação da qualidade dos pontos amostrais, segundo tabela do índice BMWP' (Tabela 17). As pontuações nas tabelas são feitas qualitativamente e não quantitativamente, ou seja, os valores são contados em função dos exemplares das famílias encontradas e não com relação à quantidade encontrada.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 159
Mov. 4

Tabela 16 - Pontuações atribuídas para as diferentes famílias de macroinvertebrados aquáticos no cálculo do Índice BMWP'.

FAMÍLIAS	PONTUAÇÃO
Siphlonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae,Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Calamoceratidae, Helicopsychidae, Megapodagrionidae, Athericidae, Blephariceridae	10
Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegastridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae	8
Ephemerellidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Gripopterygidae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephelidae, Ecnomidae, Hydrobiosidae, Pyralidae, Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Psephenidae, Hydroptilidae	7
Unionidae, Mycetopodidae, Hyriidae, Corophilidae, Gammaridae, Hyalellidae, Atyidae, Palaemonidae, Trichodactylidae, Platycnemididae, Coenagrionidae, Leptohyphidae, Oligoneuridae, Polymitarcyidae, Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae	6
Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiidae, Aeglidae, Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae	5
Tabanidae, Stratyiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Anthomyidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Sialidae, Corydalidae, Piscicolidae, Hydracarina	4
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae (Limnocoridae), Pleidae, Notonectidae, Corixidae, Veliidae, Helodidae, Hydrophilidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, PlanorbidaeHygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeridae, Glossiphonidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda	3
Chironomidae, Culicidae, Ephydridae, Thaumaleidae	2
Oligochaeta (toda a classe), Syrphidae	1

Tabela 17 - Classes de qualidade, significado dos valores do BMWP' (ALBA-TERCEDOR, 1996), e cores para serem utilizadas nas representações.

CLASSE	QUALIDADE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
I	ÓTIMA	> 150	Águas muito limpas (águas pristinas)	LILÁS
II	BOA	121 – 149	Águas limpas, não poluídas ou sistema perceptivelmente não alterado	AZUL ESCURO

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 160
Mov. 4

CLASSE	QUALIDADE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
III	ACEITÁVEL	101 – 120	Águas muito pouco poluídas, ou sistema já com um pouco de alteração	AZUL CLARO
IV	DUVIDOSA	61 – 100	São evidentes efeitos moderados de poluição	VERDE
V	POLUÍDA	36 – 60	Águas contaminadas ou poluídas (sistema alterado)	AMARELO
VI	MUITO POLUÍDA	16 – 35	Águas muito poluídas (sistema muito alterado)	LARANJA
VII	FORTEMENTE POLUÍDA	< 15	Águas fortemente poluídas (sistema fortemente alterado)	VERMELHO

4.2.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos ambientes amostrados, durante as nove campanhas, foram coletados e identificados 1.134 organismos, distribuídos em 32 táxons. Na primeira campanha foram coletados e identificados 89 organismos, distribuídos em 14 táxons (Tabela 18). Na segunda campanha foram coletados e identificados 87 organismos, distribuídos em 14 táxons (Tabela 19). Na terceira campanha foram coletados e identificados 65 organismos, distribuídos em 7 táxons (Tabela 20). Quanto à quarta campanha, foram coletados e identificados 123 organismos, distribuídos em 10 táxons (Tabela 21). Para a quinta campanha, foram 136 organismos distribuídos em 14 táxons (Tabela 22). Na sexta campanha foram coletados 167 organismos, distribuídos em 15 táxons (Tabela 23). A sétima campanha foram coletados 170 organismos, distribuídos em 16 táxons (Tabela 24). A oitava campanha foram coletados 118 organismos, distribuídos em 13 táxons (Tabela 25). Na nona campanha foram coletados 199 organismos, distribuídos em 13 táxons (Tabela 26).

Os macroinvertebrados aquáticos coletados nesse estudo são dos filos Annelida e Arthropoda, sendo Arthropoda o de maior riqueza e abundância, assim como a Classe Insecta. O filo Arthropoda é o grupo de invertebrados que abrange o maior número de espécies encontradas em todos os ambientes do planeta, suas características adaptativas permitem a colonização de vários habitats e o preenchimento de diversos nichos (Ruppert; Fox; Barnes, 2005). A macrofauna quinal (superfície), pelagial (coluna d'água)

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 161
Mov. 4

e bental (fundo), na maioria dos ecossistemas aquáticos é dominada numericamente e em termos de biomassa pela Classe Insecta (Hershey *et al*., 2009).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 162
Mov. 4

Tabela 18 - Composição taxonômica total da primeira campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles de Proença																
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto 01			Total P01	Ponto 02			Total P02	Ponto 03			Total P03	Ponto 04			Total P04	Total
					AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		
Anellida	Clitellata	Oligochaeta			1	3	1	5	4	5	10	19	4	4		8	5			5	37
Arthopoda	Insecta		Coleoptera	Dryopidae				0				0		1		1				0	1
				Elmidae	1		1	2				0		1	1	2		1	1	2	8
			Diptera	Chironomidae	2	3	1	6				0	2	3		5	1		2	3	17
				Simuliidae				0				0	2			2				0	2
			Ephemeroptera	Baetidae		3		3				0	3	2		5				0	8
				Leptohyphidae	1	2		3				0		1		1				0	4
				Leptophlebiidae				0				0	1	1	1	3		1		1	5
			Megaloptera	Corydalidae				0				0		1		1				0	1
			Odonata	Libellulidae	1			1				0				0				0	1
			Plecoptera	Perlidae				0				0		1		1				0	1
			Trichoptera	Hydropsychidae				0		1		1				0				0	1
				Hydroptilidae				0				0		1		1				0	1
	Malacostraca		Decapoda	Aeglidae				0				0				0		1		1	2
Riqueza Específica					5	4	3	6	1	2	1	2	5	10	2	11	2	3	2	5	14
Abundância Absoluta					6	11	3	20	4	6	10	20	12	16	2	30	6	3	3	12	89
Diversidade de Shannon								1657				0.1985				2108				1424	1889

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 163
Mov. 4

Tabela 19 - Composição taxonômica total da segunda campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles de Proença																				
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total PC	Ponto 01			Total P01	Ponto 02			Total P02	Ponto 03			Total P03	Ponto 04			Total P04	Total 2ª C
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Anellida	**Clitellata**	Oligochaeta						**0**				**0**				**0**				**0**			**1**	**1**	**1**
Arthropoda	**Insecta**	Pterygota	Coleoptera	Elmidae		1		1	1			1				0				0	1	2	1	4	6
			Diptera	Chironomidae		1	2	3	2	1		3	6	2	5	13	1			1	3			3	23
				Simuliidae				0				0	1			1				0	2			2	3
			Ephemeroptera	Baetidae				0				0		1		1				0	1			1	2
				Leptohyphidae				0				0		1		1				0				0	1
				Leptophlebiidae		1	1	2	1	1		2				0				0				0	4
			Hemiptera	Gerridae				0				0				0		1		1				0	1
			Megaloptera	Corydalidae				0				0				0				0		2	1	3	3
			Odonata	Gomphidae		1	1	2		1		1				0				0				0	3
			Plecoptera	Perlidae				0				0	1			1				0			1	1	2
			Trichoptera	Hydropsychidae		1	1	2		1		1	5	3	11	19				0	3	2	1	6	28
				Philopotamidae				0	2			2			1	1				0	2	2	1	5	8
				Polycentropodidae				0				0			2	2				0				0	2
Riqueza Específica					**0**	**5**	**4**	**5**	**4**	**4**	**0**	**6**	**4**	**4**	**4**	**8**	**1**	**1**	**0**	**2**	**6**	**4**	**6**	**9**	**14**
Abundância Absoluta					**0**	**5**	**5**	**10**	**6**	**4**	**0**	**10**	**13**	**7**	**19**	**39**	**1**	**1**	**0**	**2**	**12**	**8**	**6**	**26**	**87**
Diversidade de Shannon								**1,557**				**1,696**				**1,339**				**0,6931**				**2,015**	**2,025**

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 164
Mov. 4

Tabela 20 - Composição taxonômica total da terceira campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles de Proença																				
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total PC	Ponto 01			Total P01	Ponto 02			Total P02	Ponto 03			Total P03	Ponto 04			Total P04	Total 3ª C
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Anellida	Clitellata	Oligochaeta						0		1		1			1	1	2			2		2		2	6
Arthopoda	Insecta	Pterygota	Diptera	Chironomidae		3		3		5		5	1	11		12		8		8	10		7	17	45
			Megaloptera	Corydalidae	3			3				0				0				0				0	3
			Trichoptera	Hydrobiosidae	1			1				0				0				0				0	1
				Hydropsychidae	1			1	1	1		2				0				0				0	3
				Philopotamidae	3			3	2	1		3				0				0				0	6
				Polycentropodidae				0	1			1				0				0				0	1
Riqueza Específica					**4**	**1**	**0**	**5**	**3**	**4**	**0**	**5**	**1**	**1**	**1**	**2**	**1**	**1**	**0**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**7**
Abundância Absoluta					**8**	**3**	**0**	**11**	**4**	**8**	**0**	**12**	**1**	**11**	**1**	**13**	**2**	**8**	**0**	**10**	**10**	**2**	**7**	**19**	**65**
Diversidade de Shannon								1,499				1,424				0,2712				0,5004				0,3365	1,107

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 165
Mov. 4

Tabela 21 - Composição taxonômica total da quarta campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles de Proença																				
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total PC	Ponto 01			Total P01	Ponto 02			Total P02	Ponto 03			Total P03	Ponto 04			Total P04	Total 4ª C
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Anellida	Clitellata	Oligochaeta			2	0	1	3	1	0	4	5	4	3	0	7	5	7	0	12	7	1	0	8	35
Arthopoda	Insecta	Pterygota	Diptera	Chironomidae	1	1	4	6	3	3	1	7	15	7	4	26	0	1	7	8	6	14	2	22	69
			Ephemeroptera	Baetidae	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
			Hemiptera	Gerridae	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
			Megaloptera	Corydalidae	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
			Trichoptera	Hydrobiosidae	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
				Hydropsychidae	0	1	1	2	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
				Leptoceridae	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
				Philopotamidae	1	0	2	3	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
				Polycentropodidae	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Riqueza Específica					5	5	6	9	2	4	3	5	2	2	2	3	1	2	1	2	2	2	1	2	10
Abundância Absoluta					7	6	10	23	4	6	6	16	19	10	5	34	5	8	7	20	13	15	2	30	123
Diversidade de Shannon								2,08				1,332				0,634				0,673				0,5799	1,27

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 166
Mov. 4

Tabela 22 - Composição taxonômica total da quinta campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles de Proença																				
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total PC	Ponto 01			Total P01	Ponto 02			Total P02	Ponto 03			Total P03	Ponto 04			Total P04	Total 5ª C
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Anelida	Clitellata	Oligochaeta			6	3	2	11	1	1		2	1		1	2	1	2	1	4	2	1		3	22
			Coleoptera	Dytiscidae	1			1				0				0				0				0	1
				Elmidae				0				0			1	1				0			1	1	2
Arthopoda	Insecta	Pterygota	Diptera	Chironomidae	7	3	4	14	10	2	1	13	1	22	2	25		1	7	8	4	7	3	14	74
				Culicidae				0				0				0	1			1				0	1
			Ephemeroptera	Baetidae		3	2	5		1		1	2			2	1	5		6				0	14
			Hemiptera	Belostomatidae		1		1				0				0				0				0	1
				Corixidae				0		1		1	1			1				0				0	2
			Trichoptera	Calamoceratidae				0				0	1	2		3				0				0	3
				Hydropsychidae				0	1			1		3	1	4				0				0	5
				Leptoceridae	1			1		1		1	1			1				0				0	3
				Philopotamidae				0		1	3	4				0				0				0	4
Molusca	Bivalvia		Veneroida	Sphaeriidae				0		1		1	1			1				0				0	2
	Gastropoda		Neotaenioglossa	Hydrobiidae				0				0		2		2				0				0	2
Riqueza Específica					4	4	3	6	3	7	2	8	7	4	4	10	3	3	2	4	2	2	2	3	14
Abundância Absoluta					15	10	8	33	12	8	4	24	8	29	5	42	3	8	8	19	6	8	4	18	136
Diversidade de Shannon								1,334				1,5				1,512				1,211				0,6547	1,61

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 167
Mov. 4

Tabela 23 - Composição taxonômica total da sexta campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles de Proença																				
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total PC	Ponto 01			Total P01	Ponto 02			Total P02	Ponto 03			Total P03	Ponto 04			Total P04	Total 6ª C
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Anellida	Clitellata	Oligochaeta				1	1	2				0		1	2	3	2	3	1	6	1		2	3	14
			Coleoptera	Elmidae				0			2	2	3	4	3	10				0	1			1	13
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Diptera	Chironomidae	1	3	1	5	22	17	19	58	2	4	7	13	1	8	4	13	2		3	5	94
			Ephemeroptera	Baetidae				0		2	3	5	3	2		5		2	1	3				0	13
				Leptophlebiidae				0	2			2	4	5		9				0				0	11
			Megaloptera	Corydalidae				0				0			2	2				0				0	2
			Odonata	Aeshnidae				0				0	1			1				0				0	1
				Gomphidae				0				0	1			1				0				0	1
				Libellulidae				0		2		2		1		1				0				0	3
			Plecoptera	Gripopterygidae	1			1				0				0				0				0	1
			Trichoptera	Hydropsychidae	1	1		2		1		1		1		1				0				0	4
				Leptoceridae	1			1	1			1		1		1				0				0	3
				Philopotamidae	1	1		2				0				0				0				0	2
				Polycentropodidae		1		1				0	1		1	2				0				0	3
Mollusca	Gastropoda		Neotaenioglossa	Hydrobiidae				0				0		2		2				0				0	2
Riqueza Específica					5	5	2	7	3	4	3	7	7	9	5	13	2	3	3	3	3	0	2	3	15
Abundância Absoluta					5	7	2	14	25	22	24	71	15	21	15	51	3	13	6	22	4	0	5	9	167
Diversidade de Shannon								1,77				0,77				2,13				0,94				0,94	1,66

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 168
Mov. 4

Tabela 24 - Composição taxonômica total da sétima campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles de Proença																				
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total PC	Ponto 01			Total P01	Ponto 02			Total P02	Ponto 03			Total P03	Ponto 04			Total P04	Total 7ª C
					AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		AM 1	AM 2	AM 3		
Anellida	Clitellata	Oligochaeta				1	1	2				0		1	2	3	2	3	1	6	1		2	3	14
			Coleoptera	Elmidae				0			2	2	3	4	3	10				0	1			1	13
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Diptera	Chironomidae	1	3	1	5	22	17	19	58	2	4	7	13	1	8	4	13	2		3	5	94
			Ephemeroptera	Baetidae				0		2	3	5	3	2		5		2	1	3				0	13
				Leptophlebiidae				0	2			2	4	5		9				0				0	11
			Megaloptera	Corydalidae				0				0			2	2				0				0	2
			Odonata	Aeshnidae				0				0	1	1		2				0				0	2
				Calopterygidae				0		2		2				0				0				0	2
				Gomphidae				0				0	1			1				0				0	1
				Libellulidae				0		2		2		1		1				0				0	3
			Plecoptera	Gripopterygidae	1			1				0				0				0				0	1
			Trichoptera	Hydropsychidae	1	1		2		1		1		1		1				0				0	4
				Leptoceridae	1			1	1			1		1		1				0				0	3
				Philopotamidae	1	1		2				0				0				0				0	2
				Polycentropodidae		1		1				0	1		1	2				0				0	3
Mollusca	Gastropoda		Neotaenioglossa	Hydrobiidae				0				0		2		2				0				0	2
Riqueza Específica					5	5	2	7	3	5	3	8	7	10	5	13	2	3	3	3	3	0	2	3	16
Abundância Absoluta					5	7	2	14	25	24	24	73	15	22	15	52	3	13	6	22	4	0	5	9	170
Diversidade de Shannon								1,77				0,88				2,16				0,94				0,94	1,73

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 169
Mov. 4

Tabela 25. Composição taxonômica total da oitava campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles Proença																				
					Campanha 8																				
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total Ponto Controle	Ponto 01			Total Ponto 01	Ponto 02			Total Ponto 02	Ponto 03			Total Ponto 03	Ponto 04			Total Ponto 04	Total 8º Campanha
					AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		
Annelida	Clitellata	Oligochaeta			2	3		5		2	1	3	1	4	1	6	2	3	1	6	1	1	2	4	24
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Elmidae				0			2	2			1	1		1		1				0	4
			Diptera	Chironomidae	3	6	5	14	10	11	6	27	2	1	3	6	1	4	4	9	4	2	7	13	69
			Ephemeroptera	Baetidae				0	1			1		1		1		2	1	3		1		1	6
				Leptophlebiidae				0		1		1				0				0				0	1
			Odonata	Aeshnidae				0				0		1		1				0				0	1
				Libellulidae				0			1	1				0				0	1			1	2
			Plecoptera	Perlidae		1		1				0				0				0				0	1
			Trichoptera	Hydropsychidae	1			1				0			1	1				0				0	2
				Leptoceridae			1	1		1		1				0				0				0	2
				Polycentropodidae				0				0				0				0			1	1	1
Mollusca	Gastropoda		Basommatophora	Planorbidae				0				0				0				0		1		1	1
			Neotaenioglossa	Hydrobiidae				0				0			1	1		2		2	1			1	4
Riqueza Específica					3	3	2	5	2	4	4	7	2	4	5	7	2	5	3	5	4	4	3	7	13
Abundância Absoluta					**6**	**10**	**6**	**22**	**11**	**15**	**10**	**36**	**3**	**7**	**7**	**17**	**3**	**12**	**6**	**21**	**7**	**5**	**10**	**22**	**118**
Diversidade de Shannon								1,04				0,98				1,57				1,37				1,32	1,67

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 170
Mov. 4

Tabela 26. Composição taxonômica total da nona campanha do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Riqueza específica (número de táxons) e Abundância Absoluta (número de indivíduos) por ponto amostral.

Composição Taxonômica					CGH Teles Proença																			
					Campanha 9																			
Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Família	Ponto Controle			Total Ponto Controle	Ponto 01			Total Ponto 01	Ponto 02			Total Ponto 02	Ponto 03			Total Ponto 03	Ponto 04			Total Ponto 04	Total 9ª Campanha
					AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		AM1	AM2	AM3		
Annelida	Clitellata	Oligochaeta			2		1	3	1	4	1	6	3	1		4	3	8	1	12	6	5	1	12	37
Arthropoda	Insecta	Pterygota	Coleoptera	Elmidae				0		3		3		1		1				0				0	4
			Diptera	Chironomidae	8	9	4	21	14	7	10	31	3	17	7	27	6	9	11	26	5	8	9	22	8
				Simuliidae		1		1	1			1				0				0				0	2
			Ephemeroptera	Baetidae			2	2	1		1	2	1			1			1	1				0	6
				Leptophlebiidae		1		1			1	1				0				0				0	2
			Odonata	Aeshnidae				0				0				0				0	1			1	1
				Coenagrionidae	1			1				0				0				0				0	1
				Libellulidae				0	1			1		1		1				0		1		1	3
			Trichoptera	Hydropsychidae			1	1				0			1	1				0				0	2
				Leptoceridae		1		1	2			2				0				0				0	3
				Polycentropodidae				0				0				0		1		1				0	1
Mollusca	Gastropoda		Neotaeniogloss a	Hydrobiidae				0				0		2		2	3			3		2	3	5	10
Riqueza Específica					3	5	4	8	6	3	4	8	3	5	2	7	3	3	3	5	3	4	3	5	13
Abundância Absoluta					11	13	8	31	20	14	13	47	7	22	8	37	12	18	13	43	12	16	13	41	199
Diversidade de Shannon								1,221				1,227				1,019				1,021				1,131	1,279

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 171
Mov. 4

4.2.4.1 Riqueza

No estudo foram coletadas 12 ordens e uma subclasse. Destacando-se a ordem Diptera com 54,76% (n=621) da abundância relativa, seguida por Oligochaeta com 16,31% (n=185) e Trichoptera com 9,96% (n=113), em cada táxon. As ordens com maior riqueza foram Trichoptera com 7 famílias, seguida Odonata com 5 famílias, Ephemeroptera, Diptera, Coleoptera e Hemiptera com 3 famílias, Plecoptera com 2 famílias e Oligochaeta, Megaloptera, Decapoda, Neotaenioglossa, Veneroida e Basommatophora com um táxon em cada grupo (Gráfico 5).

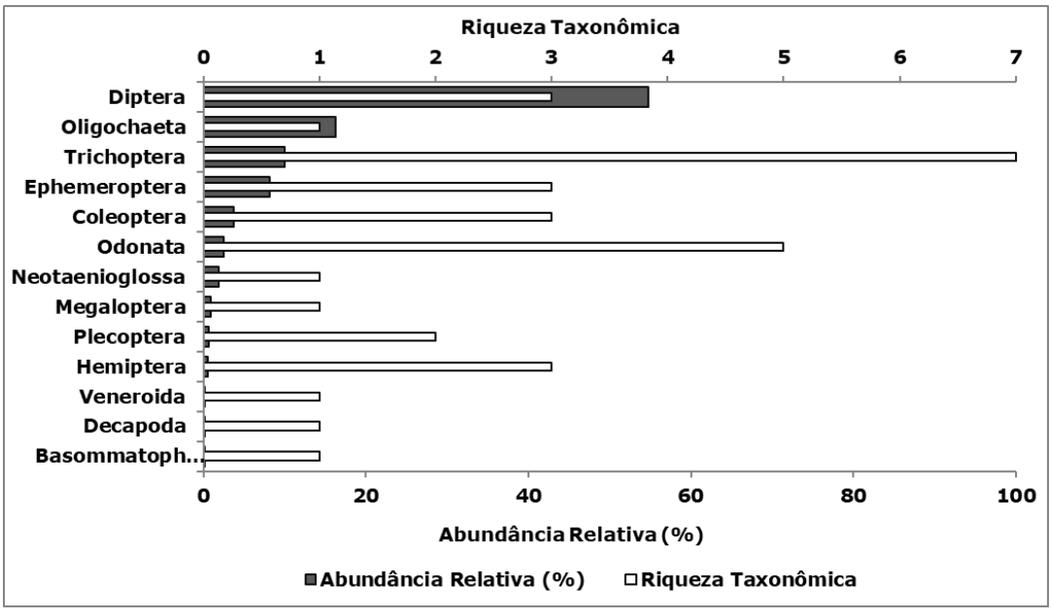


Gráfico 5 - Riqueza específica (barras claras) e abundância relativa (barras escuras) das Ordens e Subclasses de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados no Monitoramento da CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 172
Mov. 4



Figura 12 - Organismos encontrados nos ambientes investigados do Monitoramento da CGH Teles de Proença. Sendo: (A) Baetidae; (B) Chironomidae; (C) Elmidae; (D) Oligochaeta; (E) Hydropsychidae e (F) Gomphidae.

4.2.4.2 Abundância

O táxon com maior abundância nas nove campanhas foi Chironomidae com 54,06% (n = 613), seguido de Oligochaeta com 16,31% de abundância relativa (n =185), Baetidae com 5,29% (n= 60), Hydropsychidae com 4,67% (n= 53), Elmidae com 3,61% (n= 41), Leptophlebiidae 2,47% (n = 28), e Philopotamidae com 2,20% (n = 25). Os táxons restantes foram calculados abundância relativa abaixo de 2%. Os valores dos táxons mais abundantes são apresentados no Gráfico 6.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

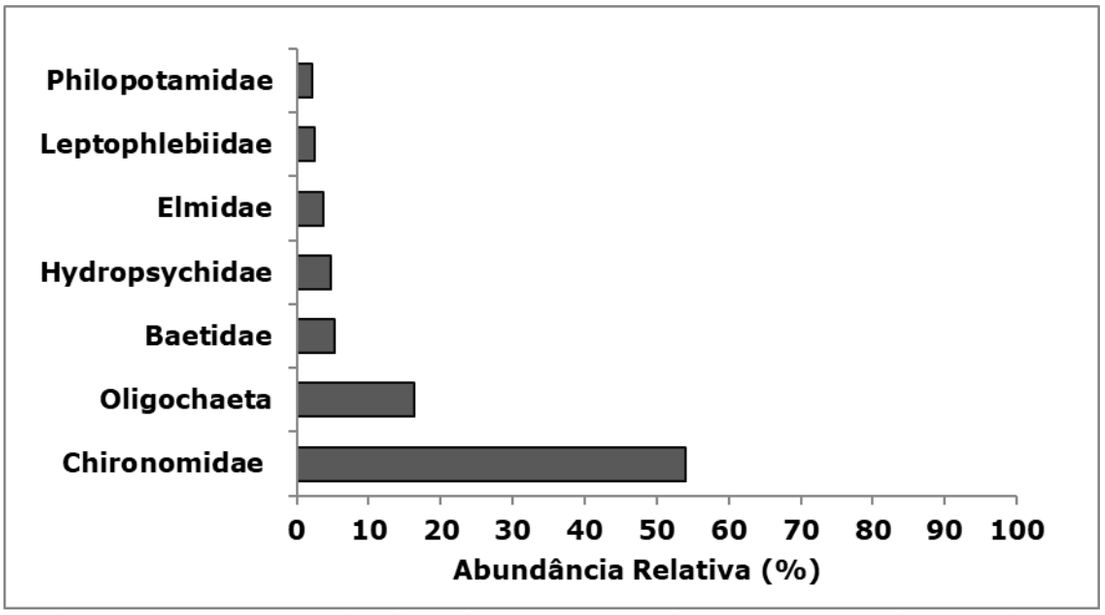


Gráfico 6 – Táxons com maior abundância de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

O ponto amostral com maior abundância foram o Ponto amostral 01 – Reservatório na sétima campanha com 72 organismos, seguido do Ponto amostral 01 – Reservatório na sexta campanha com 71 organismos, Ponto Amostral 02 – Reservatório na sétima campanha com 52 organismos, do Ponto Amostral 01 – Reservatório com 51 organismos, ambos os pontos da sexta campanha, Ponto Amostral 01 na nona campanha com 47 organismos, Ponto Amostral 03 na nona campanha com 43 organismos, Ponto Amostral 02 – Reservatório na quinta campanha com 42 organismos, seguido do mesmo ponto na segunda campanha com 39 organismos, e o mesmo ponto na quarta campanha com 34 organismos, o Ponto Controle com 33 organismos da quinta campanha, seguido do Ponto Amostral 03 – TVR da primeira campanha e Ponto Amostral – Controle da quarta campanha com 30 organismos em cada, e Ponto Amostral 04 – Casa de força da segunda campanha com 26 organismos. Os pontos com maior riqueza foram Ponto Amostral 02 – Reservatório da sexta campanha e sétima campanha com 13 táxons em cada, Ponto Amostral 03 – TVR da primeira campanha com 11 táxons, seguido pelo Ponto Amostral 02- Reservatório da quinta campanha com 10 táxons, o Ponto Amostral 04 – Casa de força da segunda campanha e o mesmo ponto na quarta campanha com 09 táxons em cada, Ponto Amostral 02 – Reservatório da segunda campanha com 08 táxons,

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 174
Mov. 4

Ponto Amostral 01 – Montante Reservatório da sétima campanha com 08 táxons. Ponto Amostral 01 – Montante Reservatório e Ponto Controle da nona campanha com 08 táxons. Conforme Gráfico 7.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 175
Mov. 4

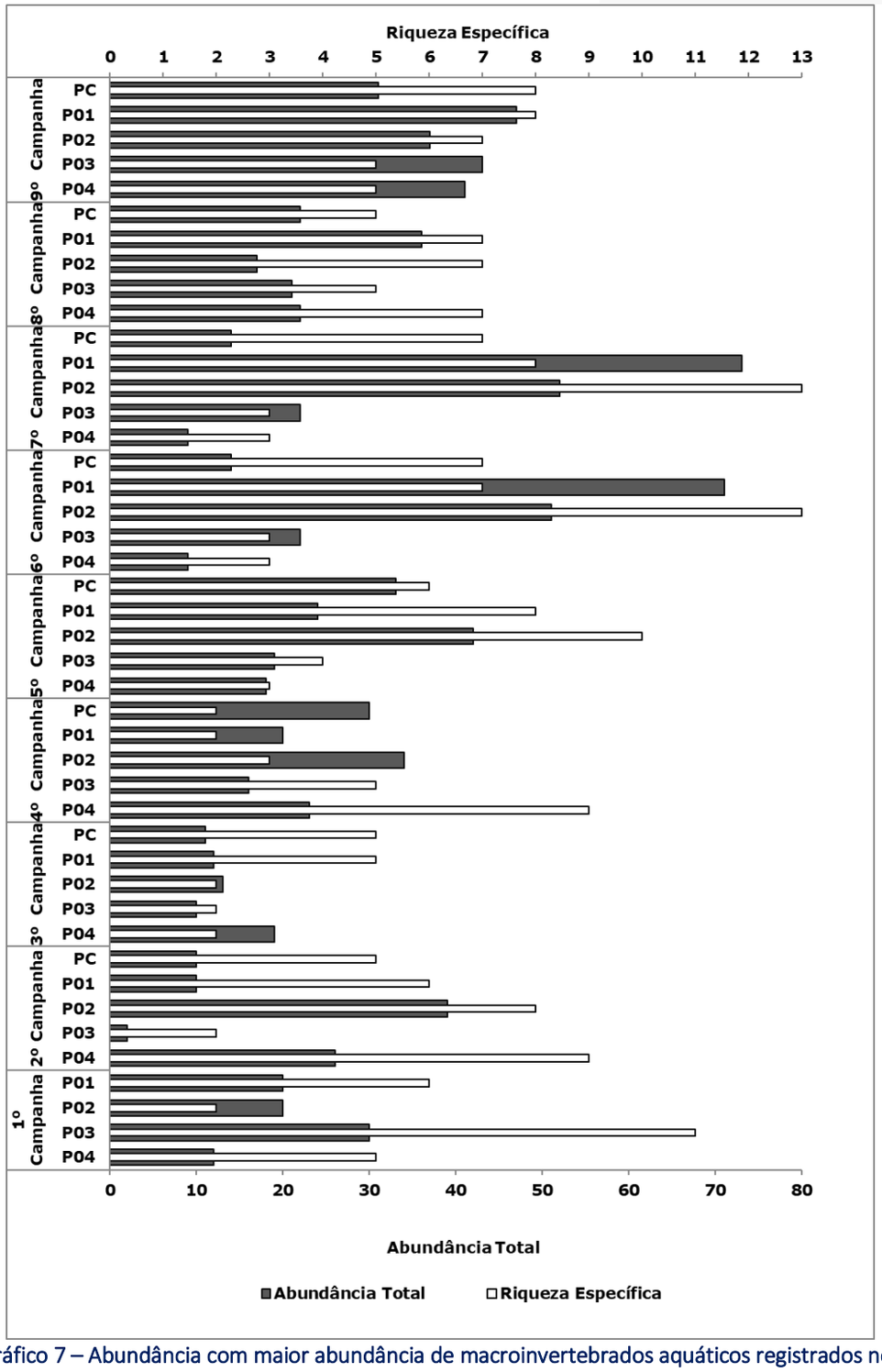


Gráfico 7 – Abundância com maior abundância de macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

4.2.4.3 Curva de Rarefação de Espécies

A curva de rarefação (Gráfico 8) para os táxons de macroinvertebrados aquáticos coletados nas nove campanhas está em leve ascendência. Indicando possível aumento de número de táxons e maior número de indivíduos coletados ou campanhas. Os pontos

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 176
Mov. 4

amostrais avaliados nas oito campanhas puderam gerar um panorama da composição de macroinvertebrados aquáticos e possível avaliação com comparação dos efeitos ambientais de campanhas futuras na área.

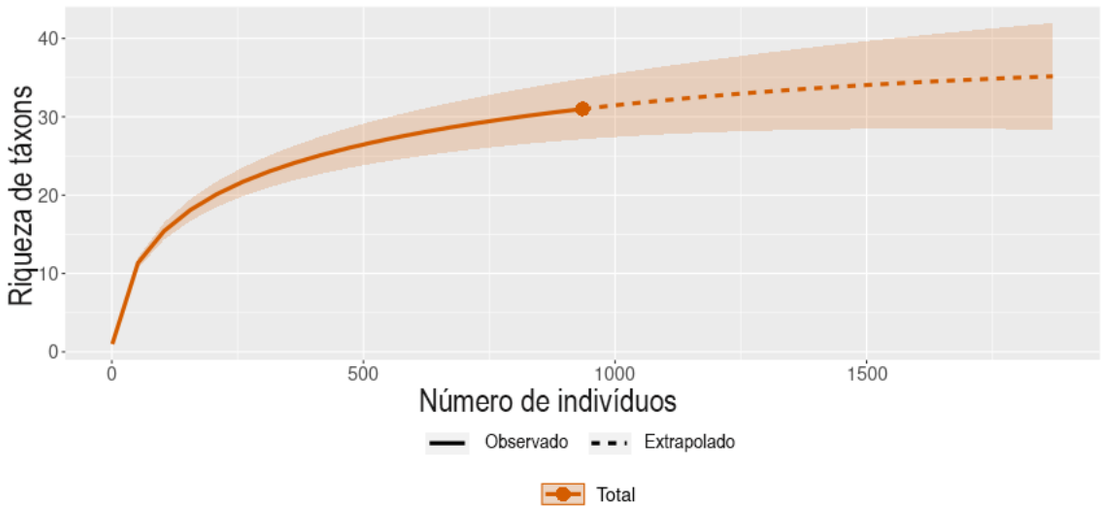


Gráfico 8 - Curva de rarefação de macroinvertebrados aquáticos coletado nas oito campanhas para CGH Teles de Proença.

4.2.4.4 Índices de Diversidade

A equabilidade nos pontos amostrais (Gráfico 9) foram calculados valores relativamente altos para a primeira campanha. Os pontos Ponto 01 com 0,92, Ponto 04 com 0,88 e Ponto 03 com 0,87. Já o Ponto 02 apresentou valor baixo com 0,28. Na segunda campanha, foram calculados valores altos, variando de 0,64 (Ponto 2 com menor valor), até 1 (Ponto 03 com maior valor), o Ponto Controle com 0,96, Ponto 01 com 0,94 e Ponto 4 com 0,91. Na segunda campanha a composição dos pontos amostrais foi mais equitativa, Com valores mais baixos no Ponto 02. A terceira campanha apresentou padrão similar das outras campanhas, com valores altos em Ponto Controle e Ponto 01, valores menores em Ponto 02 e medianos em Ponto 03 e Ponto 04. A quarta campanha seguiu tendências parecidas quanto ao ponto 02 com menor valor, porém, os pontos restantes foram calculados valores de equabilidade relativamente altos. A quinta campanha foram calculados valores de equabilidade acima de 0,60 para todos os pontos amostrais, com destaque para Ponto 03 com 0,87, Ponto 02 manteve padrão das últimas campanhas. Na sexta campanha os valores foram altos, acima de 0,8 para a maioria dos pontos amostrais, com exceção de P01 com valor de 0,40. A sétima campanha com

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 177
Mov. 4

valores altos, acima de 0,8, com exceção de P01 com 0,842, mesmo padrão da sexta campanha. A oitava campanha com valores de 0,65 para o Ponto controle, 0,50 para P01, 0,81 para P02, 0,85 em P03 e 0,68 em P04. A nona campanha com valores de 0,59 para o Ponto controle, 0,59 para P01, 0,52 para P02, 0,63 em P03 e 0,70 em P04.

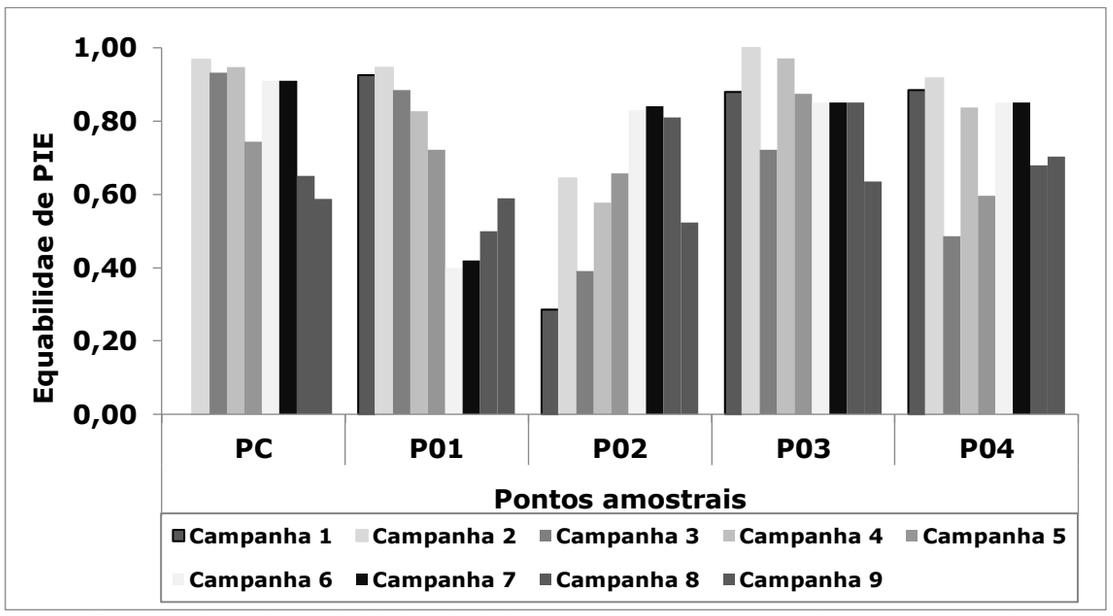


Gráfico 9 - Valores de Equabilidade calculados para os pontos amostrais durante as campanhas.

A diversidade de Shannon (H) nos pontos amostrais (Gráfico 10) foram calculados valores variados entre as campanhas e entre os pontos amostrais. Na primeira campanha, foram calculados os maiores valores, com o Ponto 03 com 2,11, seguido do Ponto 01 com 1,66, Ponto 04 com 1,45 e o menor valor no ponto 02 com 0,20. Já na segunda campanha, o maior valor foi no Ponto 04 com 2,02, seguido do Ponto 01 com 1,70, Ponto Controle com 1,56, Ponto 02 com 1,34 e Ponto 03 com 0,69. A terceira campanha foi observado valores mais baixos para o índice, com o maior valor no Ponto Controle com 1,50, seguido do Ponto 01 com 1,42, Ponto 03 com 0,50, Ponto 04 com 0,34 e Ponto 02 com 0,27. Na terceira campanha foram coletados o menor número de táxons, influenciando fortemente nos cálculos da métrica. Na quarta campanha a métrica calculada apresentou o maior valor no Ponto Controle com 2,08, seguido de P01 com 1,3, já os pontos restantes, foram calculados valores abaixo de 1, refletindo o menor número de táxons coletados nos ambientes. A quinta campanha, os valores variaram das últimas campanhas, foi a campanha com maior número de organismos, no Ponto 02 foi calculado o maior valor de diversidade com 1,51, diferentemente das últimas campanhas avaliadas,

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 178
Mov. 4

seguido do Ponto 01 com 1,50, Ponto Controle com 1,33, Ponto 03 com 1,21 e o menor valor no Ponto 04 com 0,65. A sexta campanha, os valores variaram, com valor baixo para P01 com 0,77, o maior valor foi em P02 com 2,13, seguido de PC com 1,77, P03 e P04 com 0,94 em cada ponto. A sétima campanha os valores variaram entre 0,88 em P01 e 2,16 em P02, P03 e P04 com 0,94 em cada, e 1,77 no Ponto Controle. A oitava campanha os valores variam entre 0,98 até 1,56, sendo 1,046 para o Ponto Controle, 0,98 para P01, 1,568 para P02, 1,37 em P03 e 1,32 em P04. A nona campanha os valores variam entre 1,02 até 1,22, sendo 1,221 para o Ponto Controle, 1,227 para P01, 1,019 para P02, 1,021 em P03 e 1,131 em P04.

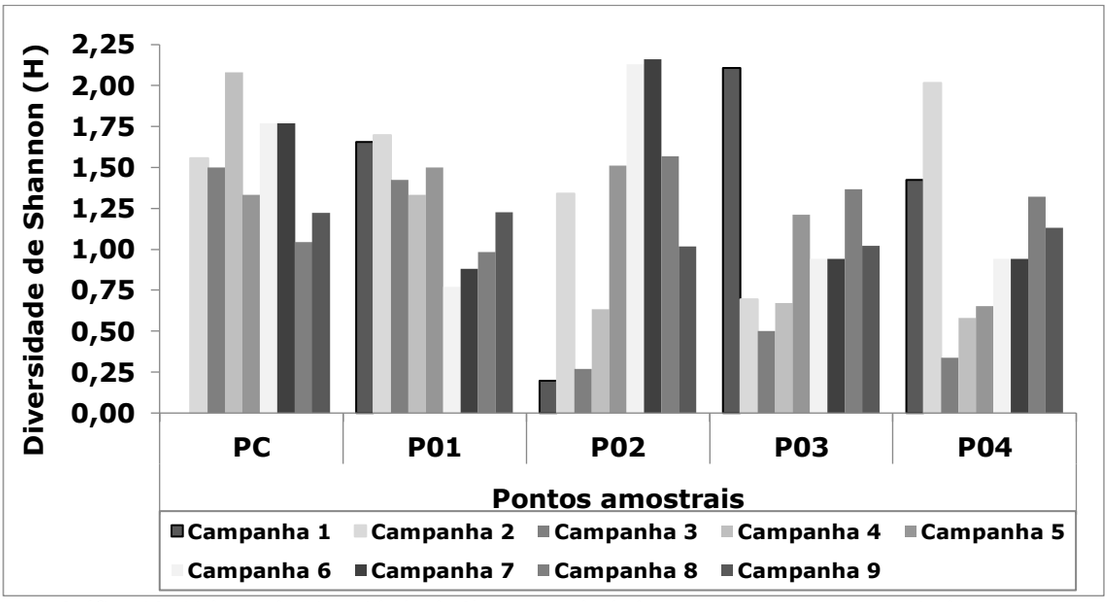


Gráfico 10 - Valores de Diversidade de Shannon calculados para os pontos amostrais durante as campanhas.

4.2.4.5 Índice de Qualidade da Água ETP

O índice biológico de qualidade de água EPT (Gráfico 11) revelou que os pontos foram enquadrados na primeira campanha nas categorias “Regular” (Ponto 01 e 03) e “Ruim” (Ponto 02 e 04). Na segunda campanha, com exceção do ponto 03 (não foram coletados organismos da tríade EPT), os pontos ficaram enquadrados na categoria “Boa” e “Ruim” apenas para Controle. Na terceira campanha apenas o Ponto Controle foi enquadrado na categoria “Regular” e Ponto 01 na categoria “Boa”, os outros pontos não foram coletados indivíduos da tríade EPT. Já para a quarta campanha, Ponto Controle e Ponto01 ficaram enquadrados na categoria “Regular”, Ponto 02 na categoria “Ruim”, e

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 179
Mov. 4

nos Ponto 03 e Ponto 04 não foram coletados organismos pertencentes à tríade EPT. Mesmo com os resultados da segunda e terceira campanha, a terceira maior incidência de indivíduos na utilização do índice EPT foi da família Baetidae (Ephemeroptera), esses organismos são considerados pouco sensíveis as alterações ambientais, sendo encontrados em locais com níveis intermediários de degradação, mesmo assim, há espécies nessa família que possuem exigências quanto à locais, exigindo maior integridade ambiental e tipo de substratos associados (Buss *et al*., 2002; Buss; Salles, 2007a; Domínguez *et al*., 2006), na terceira e quarta campanha houve um incremento de abundância para Trichopteras, principalmente no Ponto Controle e Ponto 01. Nos ambientes coletados não ocorreram possíveis estruturação com presença de vegetação marginal e macrófitas. Essas características aumentam a complexidade e heterogeneidade dos ambientes, possibilitando organismos suportes para a comunidade de macroinvertebrados aquáticos. Já para a quinta campanha os pontos variaram entre as categorias “Ruim” (Ponto Controle e Ponto 02) e “Regular” (Ponto 01 e Ponto 04), no Ponto 04 não foram coletados organismos do índice analisado. Na sexta campanha, Ponto 02 em “Regular” e os pontos restantes em “Ruim” (Ponto 01 e Ponto 04). Na sétima campanha, Ponto Controle foi enquadrado em categoria. A sétima campanha, o Ponto controle foi enquadrado na categoria “Boa”, Ponto 02 em “Regular” e o restante na categoria “Ruim”. A oitava e nona campanha, todos os pontos foram enquadrados na categoria “Ruim”.

A análise do percentual de Chironomidae (Gráfico 11) obteve valores entre 0 até 30% para a primeira campanha. O táxon fora a segunda maior abundância no estudo, onde foram coletados em locais com folhiços e sedimento (silte, areia e argila). Destacando para o Ponto Amostral 01 com 30% de abundância relativa do táxon, seguido do Ponto Amostral 04 com 24%, Ponto Amostral 03 com 16,67% e Ponto Amostral 02 com 0. Na segunda campanha, os valores foram de 11 até 50% para o percentual de Chironomidae, destacando o Ponto amostral 03 com 50% de abundância relativa de Chironomidae no ponto amostral. O Ponto amostral 01 e 02 com aproximadamente 30% em cada, Ponto Controle com 20% e Ponto Amostral 04 com os menores valores de 11,54%. Na terceira campanha os valores variaram de 27,27% até 92,31%, foram calculados os maiores valores no estudo, principalmente nos pontos amostrais a jusante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

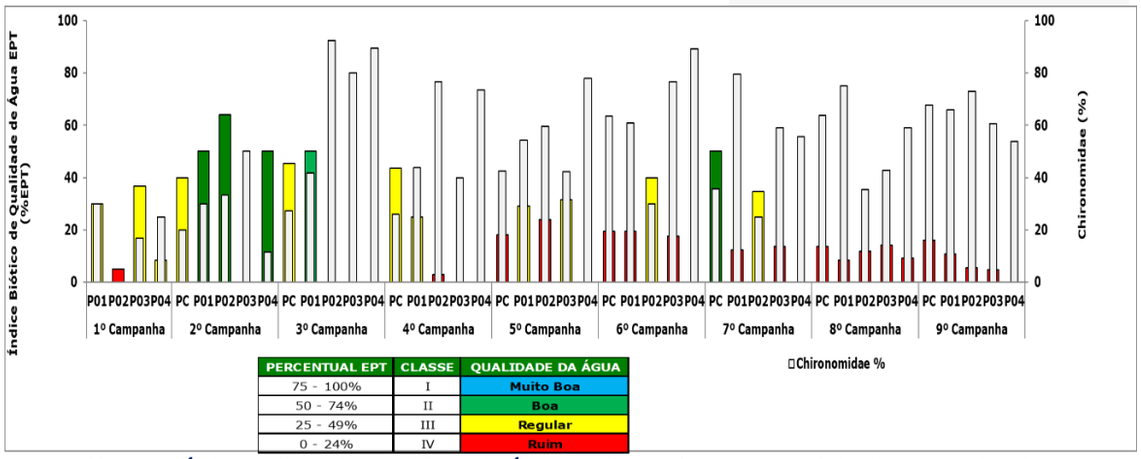
PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 180
Mov. 4

do barramento (Ponto 02, Ponto 03 e Ponto 04). Já para a quarta campanha, os valores variaram de 26,09% até 76,47%, foram calculados valores altos para Ponto 02 (76,47%) e Ponto 04 (73,33%), P01 e P03 valores medianos (entre 40%) e no Ponto Controle com o menor valor (26,09%). Na quinta campanha, os valores variaram de 42% até 77%, foram calculados os maiores valores para o Ponto 04 (77,78%), seguido do Ponto 02 (59,52%), Ponto 01 (54,17%), Ponto Controle com 42,42% e Ponto 03 com 42,11%. Na sexta campanha, os valores variarem entre 30% até 89,29%, maiores valores no Ponto 04 (89,29%), seguido do Ponto 03 (76,47%), Ponto Controle (63,41%), Ponto 01 com 60,98% e Ponto 02 com 30%. Já para a sétima campanha a variação foi de 25% até 79,45%, o maior valor em Ponto 01 com 79,45%, seguido de Ponto 03 com 59,09%, Ponto 04 (55,56%) e Ponto Controle com 35,71%. A oitava campanha, os pontos variarem entre 35,29% até 75%, Ponto Controle com 63,64%, Ponto 01 com maior valor de 75%, Ponto 02 com menor valor de 35,29%, Ponto 03 com 42,86% e Ponto 04 com 59,09%. A nona campanha, os pontos variarem entre 53% até 73%, Ponto Controle com 67,74%, Ponto 01 com valor de 65,96%, Ponto 02 com maior valor de 72,97%, Ponto 03 com 60,47% e Ponto 04 com 53,66%.

A família Chironomidae é um dos mais abundantes grupos presente em ecossistemas aquáticos. A sua plasticidade metabólica e alimentar permite uma elevada taxa de sobrevivência e permanência em habitats com estresse elevado, sendo comumente o grupo dominante na fauna de macroinvertebrados (Callisto; Moreno; Barbosa, 2001b; Trivinho-Strixino; Strixino, 1995). Os trechos possuíam poucos depósitos de folhiços nas áreas coletadas, esses habitats constituem recurso para larvas de Chironomidae (Merritt; Cummins; Berg, 2008). Comparando com outros substratos (e.g lajeado, rochas, areias), os acúmulos de folhiço em riachos de áreas florestadas são o habitat preferencialmente ocupado por larvas de Chironomidae (Sanseverino; Nessimian, 2008). Deve-se levar em consideração a utilização de outros indicadores (Carvalho; Uieda, 2004), como os descritos no presente estudo.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 181
Mov. 4



PERCENTUAL EPT	CLASSE	QUALIDADE DA ÁGUA
75 - 100%	I	Muito Boa
50 - 74%	II	Boa
25 - 49%	III	Regular
0 - 24%	IV	Ruim

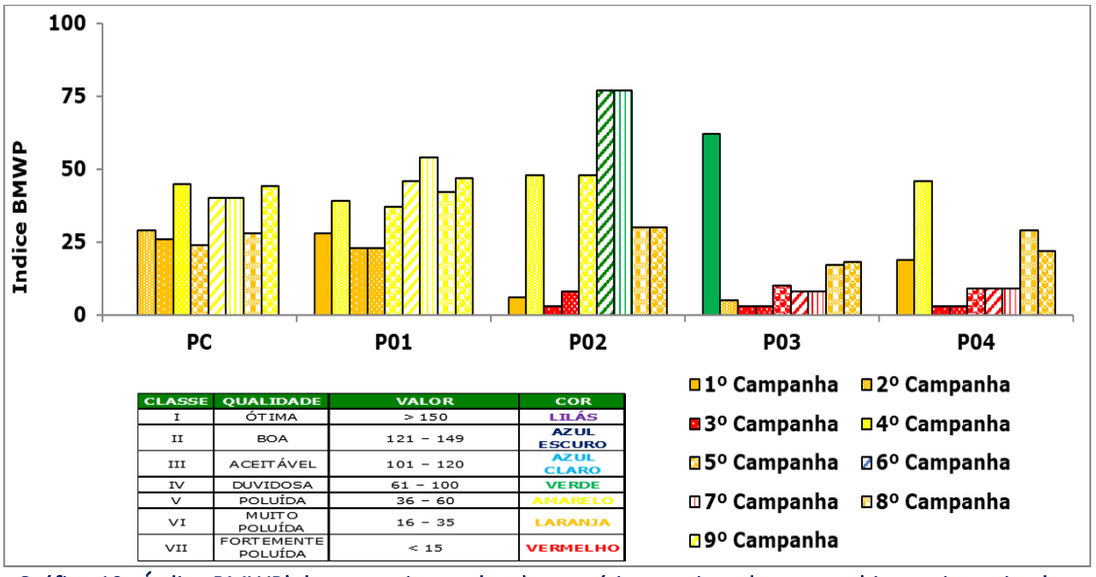
Gráfico 11 - Índice Biótico de Qualidade de Água EPT (% EPT) e percentual de Chironomidae dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

4.2.4.6 Índice BWMP

A utilização de índice integradores com a comunidade de macroinvertebrados aquáticos é essencial para identificar a qualidade ambiental. O índice BMWP' engloba todos os organismos de macroinvertebrados aquáticos e demonstra o panorama dos trechos investigados (Gráfico 12). Os cálculos do índice BMWP' para a primeira campanha enquadrou o Ponto 03 como "Duvidosa", Pontos 01 e 04 como "Muito Poluída" e Ponto 02 "Fortemente Poluído". Já na segunda campanha todos os valores foram menores, enquadrando os Pontos 01, 02 e 03 na categoria "Poluída", Ponto controle como "Muito Poluída" e o Ponto 03 na categoria "Fortemente Poluída", o Ponto 03 na segunda campanha foi observado composição dominante de Chironomidae. Para a terceira campanha, os pontos Controle e Ponto 01 foram enquadrados na categoria "Muito Poluída" e os pontos restantes (Ponto 02, Ponto 03 e Ponto 04) com a categoria "Fortemente Poluída". Na quarta campanha os pontos foram enquadrados em "Poluída" (Ponto Controle), "Muito Poluída" (Ponto 01) e "Fortemente poluída" (Ponto 02, 03 e 04). A quinta campanha seguiu tendências similares, com categorias de "Poluída" para o Ponto 01 e Ponto 02, "Muito Poluída" (Ponto Controle), e "Fortemente Poluída" (Ponto 03 e 04). Na sexta campanha, o Ponto 02 foi classificado como "Duvidosa", Ponto Controle e Ponto01 na categoria "Poluída", Ponto 03 e Ponto 04 na categoria "Fortemente Poluída". A sétima campanha, com o mesmo padrão da sexta campanha, com Ponto 02 foi classificado como "Duvidosa", Ponto Controle e Ponto01 na categoria "Poluída", Ponto 03 e Ponto 04 na categoria "Fortemente Poluída. Os trechos amostrados possuem composição com pontuação baixa, devido ao baixo número de táxons

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

coletados, de acordo com o índice BMWP'. Quanto a oitava campanha, o Ponto 01 foi enquadrado como "Poluída" e o restante dos pontos como "Muito poluída". Quanto a nona campanha, o Ponto Controle e Ponto 01 foi enquadrado como "Poluída" e o restante dos pontos como "Muito poluída". Os locais de coleta das amostras influenciaram fortemente os resultados. Características específicas influenciaram nas variações dos valores para cada ponto amostral.



CLASSE	QUALIDADE	VALOR	COR
I	ÓTIMA	> 150	LILÁS
II	BOA	121 – 149	AZUL ESCURO
III	ACEITÁVEL	101 – 120	AZUL CLARO
IV	DUVIDOSA	61 – 100	VERDE
V	POLUÍDA	36 – 60	AMARELO
VI	MUITO POLUÍDA	16 – 35	LARANJA
VII	FORTEMENTE POLUÍDA	< 15	VERMELHO

Gráfico 12 - Índice BMWP' dos macroinvertebrados aquáticos registrados nos ambientes investigados.

As características ambientais nos locais coletados no estudo foram determinantes para o favorecimento dos táxons Oligochaeta, Chironomidae (Diptera), para a segunda campanha com Hydropsychidae (Trichoptera), Elmidae (Coleoptera) e Baetidae (Ephemeroptera) e na terceira, quarta e quinta campanha com a dominância de Chironomidae (Diptera). A dominância de um ou poucos táxons indica que alguma condição ambiental está favorecendo determinado grupo de organismos, ou seja, os recursos não estão sendo particionados de maneira equitativa nesses locais (Lampert; Sommer, 2007). A alta abundância da subclasse Oligochaeta demonstra sua ampla tolerância ecológica e sua baixa mobilidade. Sendo encontrados associados a substratos como areia, cascalho, folhas, galhos em decomposição e macrófitas, os quais estruturam as diferentes formas de hábitat (Bevilacqua, 2014). Geralmente, sobrevivem em locais com baixa concentração de oxigênio sendo os únicos registrados em ambientes organicamente poluídos (Mandaville, 2000).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 183
Mov. 4

A família Chironomidae em alta abundância é indicadora de baixa qualidade ambiental decorrente de alguma perturbação antrópica. Chironomidae é uma das famílias consideradas tolerantes a poluição, é encontrada comumente em ambientes eutrofisados, pois apresentam a habilidade de viver em condição de pouca oxigenação, onde se alimentam de matéria orgânica em decomposição do sedimento (Goulart & Callisto, 2003). Ainda, a família Baetidae é uma das famílias de Ephemeroptera que apresenta mais tolerância a perturbação ambiental, sendo encontrada tanto em ambientes preservados como em ambientes perturbados (Zamora-Muñoz; Alba-Tercedor, 1996). Os representantes desta família têm a habilidade de sobreviver em ambientes com baixa oxigenação e altas temperaturas, sendo indicadores de moderada à baixa qualidade ambiental (Buss; Salles, 2007b).

Diversos organismos podem indicar qualidade ambiental, alguns são mais sensíveis a perturbações a alterações na paisagem, outros a mudanças na qualidade da água em termos de qualidade da água, enquanto outros ainda são abundantes em locais alterados e, muitas vezes, até poluídos (Queiroz; Silva; Trivinho-Strixino, 2008).

4.2.4.7 Similaridade entre Pontos Amostrais e Campanhas

A nMDS apresentou um resultado considerado aceitável para comunidades aquáticas com S=0,13 (Anderson & Burnham, 2002). A inspeção visual dos gráficos gerados a partir dos escores evidencia a separação entre as campanhas (Gráfico 13) e no teste a posteriori utilizando MRPP (1000 permutações) foi confirmado diferença significativa entre as campanhas (A=0,1201, p=0,001). Já para os pontos amostrais não foi evidenciado um padrão espacial (A= 0,00478, p= 0,489).

Contudo, observa-se que os trechos estudados estão sob diferentes graus de perturbação, indicado pelas diferenças dos parâmetros de comunidade observados. Esta observação é corroborada também pela diferença na composição da comunidade ao longo das áreas amostrais e campanhas. Uma vez que os invertebrados apresentam diferentes graus de tolerâncias em relação a perturbações ambientais. Alguns são mais sensíveis a perturbações a alterações na paisagem, outros a mudanças na qualidade da

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 184
Mov. 4

água, enquanto outros ainda são abundantes em locais alterados e, muitas vezes, até poluídos (Queiroz; Silva; Trivinho-Strixino, 2008).

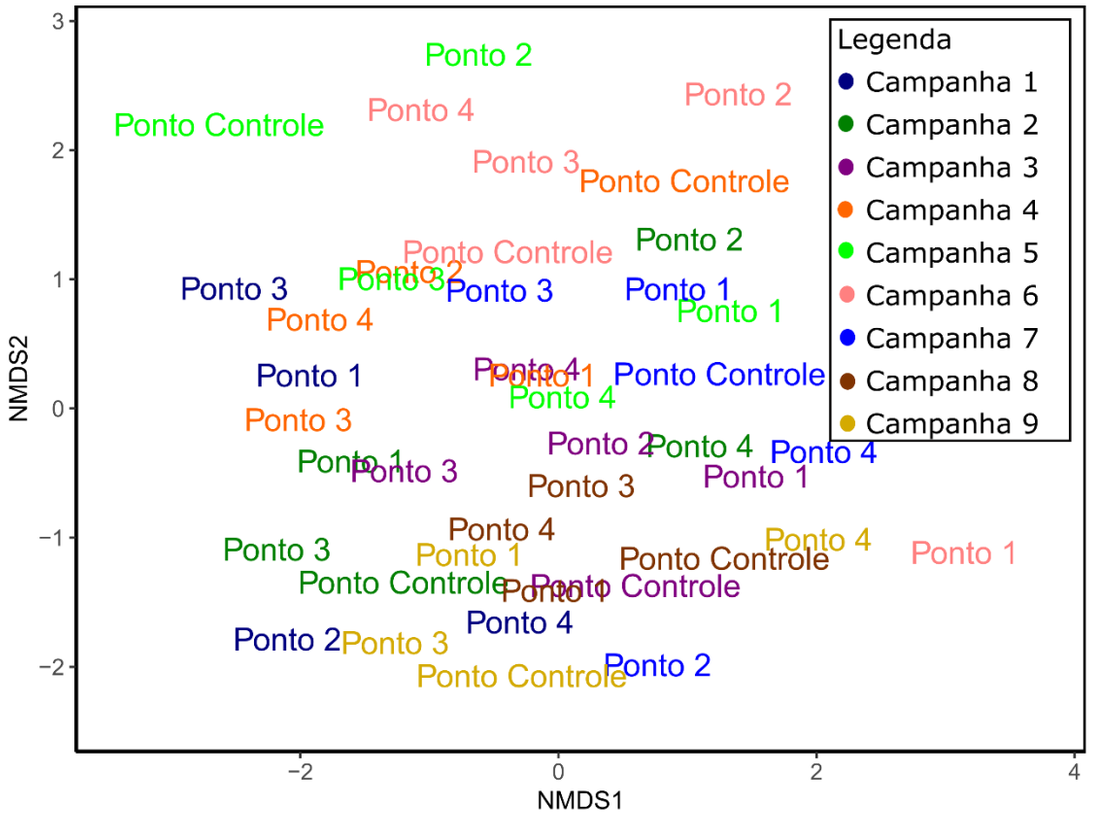


Gráfico 13 - Representação gráfica dos dois primeiros eixos do NMDS, mostrando a organização espacial e temporal da composição na área de estudo.

4.2.5 CONCLUSÕES FINAIS

Com relação aos macroinvertebrados observa-se que os trechos do rio estudados estão perturbardos, indicado pelos parâmetros de comunidade observados, principalmente nas sete últimas campanhas (terceira, quarta, quinta, sexta, sétima, oitava e nina). As oscilações na diversidade de macroinvertebrados aquáticos está relacionado fortemente com os habitats e ambientes coletados ao longo do trecho. Ocorreu uma dominância dos táxons Oligochaeta e Chironomidae (juntos perfazeram 70,37% dos organismos coletados). Oligochaeta e Chironomidae demonstram ampla tolerância ecológica, não apresentando preferências de hábitat, podendo ser encontrados desde locais mais preservados, até altamente poluídos. Foi evidenciada diferença significativa entre as campanhas, com variação nos pontos amostrais com os índices avaliados. Os valores calculados para o índice BMWP" foram baixos, classificando

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 185
Mov. 4

os pontos amostrais entre os grupos “poluído”, “fortemente poluído”, “muito poluído” e “duvidoso”.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 186
Mov. 4

4.3 ICTIOFAUNA

4.3.1 INTRODUÇÃO

As alterações ocorrentes na ictiofauna por ocasião dos barramentos devem ser monitoradas, sendo o monitoramento um conjunto de levantamentos conduzidos com o intuito de avaliar o grau de variabilidade de fatores bióticos ou abióticos em relação a um modelo ou padrão conhecido ou esperado. O monitoramento serve a objetivos diversos como o de avaliar a eficácia de uma medida de manejo, identificar situações incorretas de uso da bacia ou dos recursos naturais, detectar alterações incipientes resultantes de interações complexas ou de natureza estocástica no ecossistema (Agostinho; Gomes, 1997).

As alterações nos ecossistemas aquáticos podem ocorrer nas proximidades do empreendimento, impactando diretamente a comunidade ictiológica. Além disso, outro fator que justifica o Programa de Monitoramento da Ictiofauna é o escasso conhecimento da ictiofauna que habita as águas do Rio das Antas na área de influência do empreendimento. E sabe-se, que ações eficazes de manejo com fins conservacionistas somente podem ser formuladas mediante o profundo conhecimento do ecossistema e das comunidades e populações a serem manejadas, bem como de suas inter-relações ecológicas.

O relatório que segue, apresenta os dados referentes a 9ª campanha de monitoramento da ictiofauna realizada no mês de agosto de 2024 e foi baseada nas Autorizações Ambientais nº 56877 e 60344, emitidas pelo Instituto Água e Terra (IAT).

4.3.2 METODOLOGIA

Para uma melhor compreensão da diversidade ictiofaunística na região do empreendimento, foram utilizadas as informações de cunho técnico científica, assim como dados oriundos de entrevistas com pescadores locais. Já para captura das espécies, utilizamos equipamentos de pesca diversificados como redes de espera (captura passiva) e tarrafas (captura ativa), buscando amostrar a riqueza de espécies da comunidade de peixes do trecho de influência do empreendimento. Os petrechos utilizados foram

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 187
Mov. 4

idênticos em todos os pontos amostrais, sempre respeitando as particularidades de cada ponto, e o esforço de pesca padronizado, possibilitando a comparação entre os dados.

Os exemplares capturados foram separados em recipientes apropriados. Os dados biométricos (peso e comprimento total) foram obtidos ainda no local, posteriormente os exemplares foram devolvidos ao rio. Foi realizado o registro fotográfico a fim de documentar a diversidade específica, não sendo necessário o envio de nenhuma espécie para coleções zoológicas.

A identificação das espécies foi realizada seguindo os manuais apresentados por Zaniboni-Filho *et al*. (2004); Graça e Pavanelli (2007); Nakatani *et al*. (2001); Baumgartner *et al.* (2012) e "fishbase.se".

A seguir são descritas as metodologias e artes de pesca utilizadas para cada ponto amostral.

4.3.2.1 Redes de Espera

Para a ictiofauna, foram utilizadas redes de espera, armadas paralelamente à margem, em trechos lóticos e de maneira perpendicular à margem em trechos lênticos, sendo expostas por 24 horas e revisadas a cada 12 horas (Figura 13). Cada ponto amostral recebeu um conjunto contendo:

- (05) redes de espera Malha 1,5 cm com 30 m de comprimento x 1,5 m de altura, totalizando 90 m² de malha exposta;
- (05) redes de espera Malha 3,0 cm com 50 m de comprimento x 2,0 m de altura, totalizando 200 m² de malha exposta;
- (05) redes de espera Malha 5,0 cm com 50 m de comprimento x 2,0 m de altura totalizando 200 m² de malha exposta.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 188
Mov. 4



Figura 13 - Instalação e recolhimento de rede de espera no ponto de amostragem.

4.3.2.2 Tarrafa

Visando contribuir qualitativamente com a amostragem da ictiofauna, em cada ponto amostral de fauna aquática foram realizados 08 lances de tarrafa de malha 1,5 cm (Figura 14) totalizando para os 05 pontos amostrais somados, 40 lances de tarrafa.



Figura 14 - Profissional realizando os lances de tarrafa.

Todos os exemplares capturados tiveram seu peso, comprimento padrão e comprimento total mensurados, após a biometria os indivíduos foram imediatamente liberados nos locais de amostragem, evitando sacrifícios desnecessários e contribuindo para a manutenção da diversidade genética das populações locais.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 10, que estabelece: *"Para a amostragem da ictiofauna serão utilizadas (i) redes de espera de diferentes malhas e (ii) tarrafas"*.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 189
Mov. 4





Figura 15 - Biometria dos exemplares capturados.

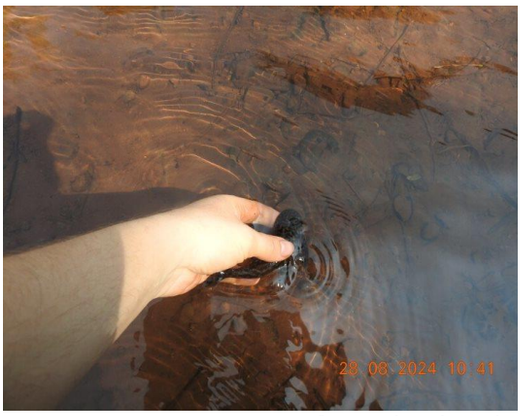




Figura 16 - Profissional realizando a soltura dos exemplares capturados.

4.3.3 METODOLOGIAS PARA OBTENÇÃO DOS ÍNDICES ECOLÓGICOS

As análises foram realizadas visando à obtenção de informações sobre a estrutura das taxocenoses que permitam uma avaliação futura sobre os impactos ocasionados por alterações ambientais na composição faunística local. Foi determinada a riqueza de espécies e a abundância absoluta e relativa de cada uma, além da obtenção de índices de diversidade apresentados a seguir, calculados através do software Past. Índice de Shannon-Wiener, baseado em Krebs (1989), que permite estimar a diversidade de espécies no local amostrado a partir da seguinte fórmula:

$$\mathbf{H'} = -\sum \boldsymbol{pi}\ \mathbf{ln}(\boldsymbol{pi})$$

Onde:

H': índice de diversidade de Shannon-Wiener;

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 190
Mov. 4

pi: abundância relativa de espécies;

ln: logaritmo natural.

Índice de Pielou (Magurran, 1988), que informa sobre a equidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies a partir da equação:

$$\boldsymbol{E = H' / logS}$$

Onde:

H': o Índice de Shannon-Wiener;

S: o número total de espécies.

A análise de similaridade entre os pontos amostrais foi efetuada a partir do Índice de Jaccard, que indica a proporção de espécies compartilhadas entre duas amostras em relação ao total, com dados de presença e ausência, por meio da fórmula:

$$\boldsymbol{J = Scom / S}$$

Onde:

Scom: número de espécies em comum nas duas amostras;

S: total de espécies no conjunto de amostras.

A utilização deste índice permite comparações entre a composição faunística de áreas com diferentes coberturas vegetais (áreas degradadas ou antropizadas, áreas em recuperação ambiental e áreas florestadas remanescentes).

Também foi gerada a curva do coletor (ou curva de acumulação de espécies), como indicativo da suficiência amostral, ou seja, para verificar se a amostragem realizada foi suficiente para registrar o número de espécies total da comunidade faunística. Tal análise contribui para a determinação da continuidade e intensidade dos estudos para a fase posterior deste empreendimento.

As espécies coletadas foram classificadas conforme a sua constância na comunidade amostrada. O critério para esta classificação foi o percentual do número de

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 191
Mov. 4

amostragens em que a espécie foi registrada em relação ao número total de amostragens. Assim, a constância de cada espécie na amostra é dada pela expressão:

$$\boldsymbol{C} = (\boldsymbol{p}\ \boldsymbol{x}\ \boldsymbol{100}) / \boldsymbol{P}$$

Onde:

p: número de coletas contendo a espécie;

P: número total de coletas.

As espécies que obtiveram valor de C > 50% são consideradas constantes, as com C entre 25% e 50% consideradas como acessórias e, aquelas com valor de C < 25%, consideradas acidentais.

Para a análise da composição ictiofaunística, além das metodologias apresentadas, foi calculada a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) com os resultados de capturas efetuadas com redes de espera. A CPUE foi calculada para o número de exemplares e para a biomassa de acordo com a equação:

$$\boldsymbol{CPUE} = \boldsymbol{N} / (\boldsymbol{m}^2\ \boldsymbol{x}\ \boldsymbol{h})$$

Onde:

N: número total de espécimes coletados ou biomassa total coletada (em gramas);

m^2: área total das redes de espera expostas;

h: tempo de exposição.

4.3.4 DADOS SECUNDÁRIOS

A bacia do rio Ivaí é composta de uma densa rede de drenagem com muitos afluentes, sendo considerado o segundo maior do Estado do Paraná (Destefani, 2005). O Rio Ivaí é um afluente da margem esquerda do Rio Paraná no Estado do Paraná e possui uma área de drenagem de 35.845 km², sendo aproximadamente 685 km de extensão (Maack, 1981). Este rio é formado no município de Ivaí pela confluência dos rios Patos e

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 192
Mov. 4

São João (Santos *et al*., 2008), ambos no Parque Estadual da Serra da Esperança, na divisa entre o segundo e terceiro planalto do Estado do Paraná (Maack, 1981). O rio das Antas, local onde o empreendimento será instalado é um afluente indireto do rio Ivaí, uma vez que desagua no rio Bom, que é afluente direto do rio Ivaí.

Para a bacia do rio Ivaí foram descritas 118 espécies de peixes, distribuídas em oito ordens e 29 famílias de acordo com estudo de Frota *et al*., (2016) (Tabela 27).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 193
Mov. 4

Tabela 27 - Espécies de possível ocorrência para a área da CGH Teles de Proença.

TÁXON	NOME POPULAR
Ordem Myliobatiformes	
Família Potamotrygonidae	
Potamotrygon motoro (Muller & Henle, 1841)	raia
Ordem Cypriniformes	
Família Cyprinidae	
Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)	carpa
Ordem Characiformes	
Família Erythrinidae	
Hoplias malabaricus (Bloch, 1794)	traíra
Família Characidae	
Astyanax paranae (Eigenmann, 1914)	lambari
Astyanax altiparanae (Garutti & Britski, 2000)	lambari
Astyanax eigenmanniorum (Cope, 1894)	lambari
Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819)	lambari
Astyanax scabripinnis (Jenyns, 1842)	lambari
Bryconamericus iheringii (Boulenger, 1887)	lambari
Bryconamericus exodon (Eigenmann, 1907)	lambari
Bryconamericus stramineus (Eigenmann, 1908)	lambari
Brycon orbgnyanus (Valenciennes, 1849)	piracanjuba
Brycon nattereri (Gunther, 1864)	pirapitinga
Hyphessobrycon equens (Steindachner, 1882)	lambari
Hemigrammus marginatus (Ellis, 1911)	lambari
Moenkhausia intermedia (Eigenmann, 1908)	lambari
Moenkhausia sanctaefilomenae (Steindachner, 1907)	lambari
Roeboides paranensis (Pignalberi, 1975)	cadela
Oligosarcus paranensis (Menezes e Gery,1983)	saicanga
Oligosarcus pintoi (Campos, 1945)	peixe-cachorro
Galeocharax knerii (Steindachner, 1870)	peixe-cachorro branco
Piabina argentea (Reinhardt, 1866)	lambari
Aphyocharax difficilis (Marini, Nichols & La Monte, 1933)	lambari
Aphyocharax anisitsi (Eigenmann & Kennedy, 1903)	piaba
Metynnis maculatus (Kner, 1858)	pacu-prata
Myleus tiete (Eigenmann & Mac Atee, 1907)	pacu-rosa
Serrasalmus marginatus (Valenciennes, 1847)	pirambeba
Serrasalmus spilopleura (Kner, 1860)	pirambeba
Serrasalmus maculatus (Kner, 1858)	piranha
Piaractus mesopotamicus (Holmberg, 1887)	pacu
Salminus hilarii (Valenciennes, 1850)	tabarana
Salminus maxillosus (Valenciennes, 1849)	dourado
Salminus brasiliensis (Cuvier, 1850)	dourado

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 194
Mov. 4

TÁXON	NOME POPULAR
Serrapinnus notomelas (Eigenmann, 1915)	pequira
Serrapinus stenodon (Eigenmann, 1915)	pequira
Odontostilbe microcephala (Eigenmann, 1907)	lambari
Triportheus angulatus (Spix, 1878)	sardinha-de-água doce
Raphiodon vulpinus (Agassiz, 1829)	facão
Família Acestrorhynchidae	
Acestrorhynchus lacustris (Reinhardt, 1874)	peixe-cachorro
Família Crenuchidae	
Characidium zebra (Eigenmann, 1909)	canivete
Characidium gomesi (Travassos, 1956)	canivete
Characidium lauroi (Travassos, 1949)	canivete
Família Anostomidae	
Leporellus vittatus (Valenciennes, 1859)	perna-de-moça
Leporinus amblyrhynchus (Garavello & Britski, 1987)	piava
Leporinus elongatus (Valenciennes, 1849)	piapara
Leporinus friderici (Bloch, 1794)	piau
Leporinus macrocephalus (Garavello & Britski, 1988)	piauçu
Leporinus obtusidens (Valenciennes, 1847)	piau
Leporinus octofasciatus (Steindachner, 1817)	campineiro
Leporinus paranensis (Garavello & Britski, 1988)	piava
Leporinus striatus (Kner, 1859)	piauzinho
Schizodon altoparanae (Garavello & Britski, 1990)	campineiro
Schizodon intermedius (Garavello & Bristski, 1990)	piava-quatro-pintas
Schizodon borelli (Boulenger, 1895)	piava
Schizodon nasutus (Kner, 1859)	chimboré
Família Prochilodontidae	
Prochilodus lineatus (Valenciennes, 1836)	curimba
Família Curimatidae	
Cyphocharax modestus (Fernandez-Yepez, 1948)	papa-terra
Cyphocharax nagelli (Steindachner, 1881)	papa-terra
Steindachnerina insculpta (Fernandez-Yepez, 1948)	papa-terra
Família Parodontidae	
Apareiodon affinis (Steindachner, 1879)	canivete
Apareiodon ibitiensis (Campos, 1944)	canivete
Apareiodon piracicabae (Eigenmann, 1907)	canivete
Parodon nasus (Kner, 1859)	canivete
Parodon tortuosus (Eigenmann&Norris, 1900)	canivete
Família Lebiasinidae	
Pyrrhulina cf. australe (Eigenmann & Kennedy, 1903)	charutinho
Ordem Siluriformes	

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 195
Mov. 4

TÁXON	NOME POPULAR
Família Doradidae	
Pterodoras granulosus (Valenciennes, 1833)	abotoado
Rhinodoras dorbgnyi (Kröeyer, 1855)	armal
Trachidoras paraguayensis (Eigenmann & Ward, 1907)	armal
Família Ageneiosidae	
Ageneiosus valenciennesi (Bleeker, 1964)	mambure
Família Aspredinidae	
Bunocephalus larai (Ihering, 1930)	bagrinho
Família Auchenipteridae	
Auchenipterus nuchalis (Spix, 1829)	mandi
Parauchenipterus galeatus (Linnaeus, 1766)	cangati
Tatia neivai (Ihering, 1930)	cangati
Família Cetopsidae	
Pseudocetopsis gobioides (Kner, 1857)	candirú-açú
Família Heptapteridae	
Cetopsorhamdia iheringii (Schubart & Gomes, 1959)	bagrinho
Phenacorhamdia tenebrosa (Schubart, 1964)	mandi
Heptapterus sp.	bagrinho
Pariolius sp.	bagrinho
Imparfinis schubarti (Gomes, 1956)	mandizinho
Imparfinnis mirini (Hasemann, 1911)	bagrinho
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	bagre
Rhamdiopsis sp.	bagrinho
Família Pimelodidae	
Iheringichthys labrosus (Kröyer, 1874)	mandi
Cetopsorhamdia iheringi	mandi
Phenacorhamdia tenebrosa	mandi
Hypophthalmus edentatus (Spix, 1829)	mapará
Megalonema platanus (Gunther, 1880)	mandi
Pimelodus heraldoi (Azpelicueta, 2001)	mandi
Pimelodus maculatus (Lacépède, 1803)	mandiuva
Pimelodus paranaensis (Britski & Langeani, 1988)	mandi
Pimelodus absconditus (Azpelicueta, 1955)	mandi
Pimelodella avanhandavae (Eigenmann, 1917)	Mandi-chorão
Pseudoplatystoma corruscans (Agassiz, 1829)	pintado
Sorubim lima (Bloch & Scneider, 1801)	sorubim
Steindachneridion scripta (Ribeiro, 1918)	sorubim
Pinirampus pirinampu (Spix, 1829)	barbado
Família Pseudopimelodidae	
Pseudopimelodus mangurus (Valenciennes, 1840)	jaú-sapo

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

TÁXON	NOME POPULAR
Família Trichomycteridae	
Ituglanis sp.	candirú
Eremophilus sp.	candirú
Trichomycterus sp.1	candirú
Trichomycterus sp.2	candirú
Trichomycterus sp.3	candirú
Trichomycterus diabolus (Bockmann, Casatti & de Pinna, 2004)	candirú
Família Callichthyidae	
Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)	caborja
Corydoras aeneus (Gill, 1858)	cascudinho
Corydoras ehrhardti (Steindachner, 1910)	cascudinho
Corydoras paleatus (Jenyns, 1842)	cascudinho
Hoplosternum littorale (Hancock, 1828)	caborja
Família Loricariidae	
Hypostomus albopunctatus (Regan, 1908)	cascudo
Hypostomus ancistroides (Ihering, 1911)	cascudo
Hypostomus strigaticipes (Regan, 1908)	cascudo
Hypostomus regani (Ihering, 1905)	cascudo
Hypostomus nigromaculatus (Schubart, 1964)	cascudo
Hypostomus margaritifer (Regan, 1908)	cascudo
Hypostomus iheringii (Regan, 1908)	cascudo
Rinelepis aspera (Agassiz, 1829)	cascudo-abacaxi
Hypostomus sp.1	cascudo
Hypostomus sp.2	cascudo
Hypostomus sp.3	cascudo
Liposarcus anisitsi (Eigenmann & Kennedy, 1903)	cascudo
Loricaria prolixa (Isbrucker & Nijssen, 1978)	cascudo-chinelo
Loricaria similima (Regan, 1904)	cascudo-chinelo
Loricaria lentiginosa (Isbrucker, 1979)	cascudo-chinelo
Loricarichthys platymetopon (Isbrucker & Nijssen, 1979)	cascudo-chinelo
Rineloricaria latirostris	cascudo-chinelo
Rineloricaria pentamaculata (Langeani & Araujo, 1994)	cascudo_chinelo
Ancistrus cirrhosus (Valenciennes, 1836)	cascudo-roseta
Megalancistrus parananus (Peters, 1881)	cascudo-abacaxi
Hisonotus depressinotus (Miranda Ribeiro, 1918)	cascudinho
Neoplecostomus paranensis (Langeani, 1990)	cascudo
Neoplecostomus sp.	cascudo
Ordem Gymnotiformes	
Família Gymnotidae	
Gymnotus carapo (Linnaeus, 1758)	tuvira

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 197
Mov. 4

TÁXON	NOME POPULAR
Gymnotus sylvius (Albert & Fernandes-Matioli, 1999)	tuvira
Gymnotus inaequilabiatus (Valenciennes, 1847)	tuvira
Família Sternopygidae	
Eigenmannia virescens (Valenciennes, 1847)	tuvira
Eigenmannia trilineata (López & Castello, 1966)	tuvira
Sternopygus macrurus (Bloch & Schneider, 1801)	tuvira
Família Apteronotidae	
Apteronotus albifrons (Linnaeus, 1766)	ituí
Porotergus ellisi (Alonso & Arambu, 1957)	Tuvira-preta
Sternacorhynchus britskii (Campos-da-Paz, 2000)	Ituí-cavalo
Rhamphychthys cf. rostratus (Linanaeus, 1754)	tuvira-tamanduá
Ordem Perciformes	
Família Cichlidae	
Astronotus ocellatus (Agassiz, 1831)	apaiari
Cichla monoculus (Spix & Agassiz, 1831)	tucunaré
Crenicichla niederleinii (Holmberg, 1891)	joaninha
Crenicichla britskii (Kullander, 1982)	joaninha
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	cará
Satanoperca pappaterra (Heckel, 1840)	cará
Australoheros facetus (Jenyns, 1842)	acará-vovó
Cichlasoma paranense (Kullander, 1983)	acará
Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1758)	Tilápia-do-nilo
Tilapia rendalli (Boulenger, 1897)	tilápia
Plagioscion squamosissimus (Heckel, 1840)	corvina
Ordem Cyprinodontiformes	
Família Poeciliidae	
Poecilia reticulata (Peters, 1860)	lebiste
Phalloceros caudimaculatus (Hensel, 1868)	guarú
Ordem Synbranchiformes	
Família Synbranchidae	
Synbranchus marmoratus (Bloch, 1795)	mussum
Ordem Pleuronectiformes	
Família Achiridae	
Catathyridium jenynsii (Gunther, 1862)	linguado

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 198
Mov. 4

4.3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.3.5.1 Campanha de Agosto de 2024

Durante a campanha realizada em agosto de 2024, através da utilização de tarrafa, houve o registro de 01 espécie, sendo ela *Geophagus iporangensis*, já com o auxílio das redes de espera foram registrados 29 exemplares distribuídos em 07 espécies, a espécies com maior número de capturas foi *Hypostomus ancistroides*, com 06 exemplares registrados. Para a biomassa, na campanha de agosto de 2024 houve o registro de um total de 920g, sendo a espécie *Liposarcus anitisti* responsável pela maior biomassa registrada, com 341g. Tais dados são apresentados nas tabelas abaixo:

Tabela 28 - Número de exemplares registrados por espécie durante a campanha.

Nome Popular	Nome Popular	Número de Exemplares Capturados					Total	Frequência de Ocorrência (%)
		P1	P2	P3	P4	Controle		
Hypostomus ancistroides	Cascudo	2		7	2	1	12	41,38%
Liposarcus anisitsi	Cascudo			5	1		6	20,69%
Astyanax scabripinnis	Lambari	3		1			4	13,79%
Astyanax altiparanae	Lambari	4					4	3,45%
Rineloricaria sp.	Lambari			1			1	3,45%
Geophagus iporangensis	Cará		1				1	13,79%
Rhamdia quelen	Jundiá					1	1	3,45%
TOTAL		9	1	14	3	2	29	100%

Tabela 29 - Biomassa (g) registrada por espécie durante a campanha.

Espécie	Nome Popular	Número de Exemplares Capturados					Total	Frequência de Ocorrência (%)
		P1	P2	P3	P4	Controle		
Liposarcus anisitsi	Cascudo			260	81		341	37,07%
Hypostomus ancistroides	Cascudo	42		190	29	38	299	32,50%
Astyanax scabripinnis	Lambari	70		25			95	10,33%
Geophagus iporangensis	Cará		75				75	8,15%
Astyanax altiparanae	Lambari	55					55	5,98%
Rhamdia quelen	Jundiá					41	41	4,46%
Rineloricaria sp.	Lambari			14			14	1,52%
TOTAL		167	75	489	110	79	920	100%

Considerando o número de exemplares registrados por ponto amostral, durante a nona campanha realizada, o P-03 apresentou o maior número de exemplares

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 199
Mov. 4

capturados, com 14 capturas, seguido do P-01 com 09 exemplares, P-04 com 03 exemplares, Controle com 02 exemplares e P-02 com 01 exemplares capturados.

Considerando a biomassa registrada por ponto amostral, durante a nona campanha, o P-03 apresentou o maior registro da biomassa, com 489g, seguido do P-01, com 167g, P-04 com 110g, Controle com 79g e P-02 com 75g.

Os dados referentes ao número de exemplares capturados e a biomassa registrada por espécie e por ponto amostral estão expressos nos gráficos abaixo:

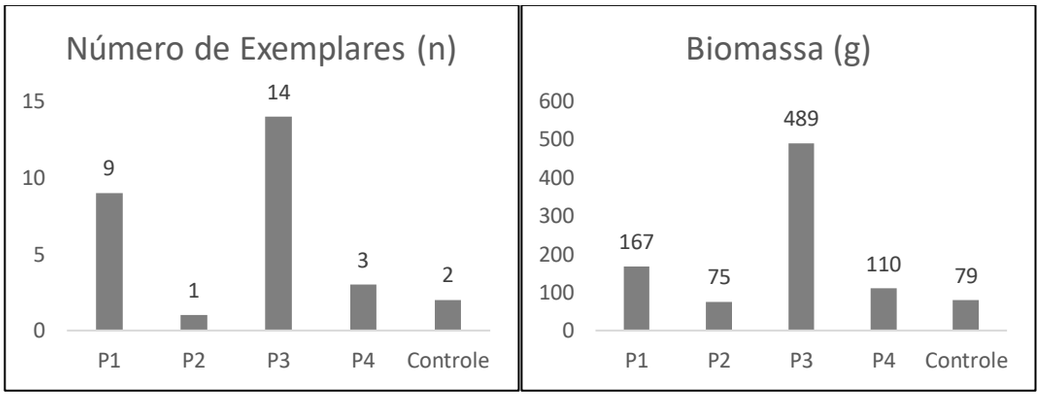


Gráfico 14 - Número de exemplares capturados e biomassa registrada.

4.3.5.2 Distribuição Espacial

Em relação aos pontos amostrais, no quesito riqueza, durante a nona campanha o ponto P-03 apresentou maior riqueza e abundância. Isto pode estar diretamente relacionado com o ambiente semi lótico, que pode atribuir uma melhor fonte de recursos e habitats para espécies locais.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 200
Mov. 4

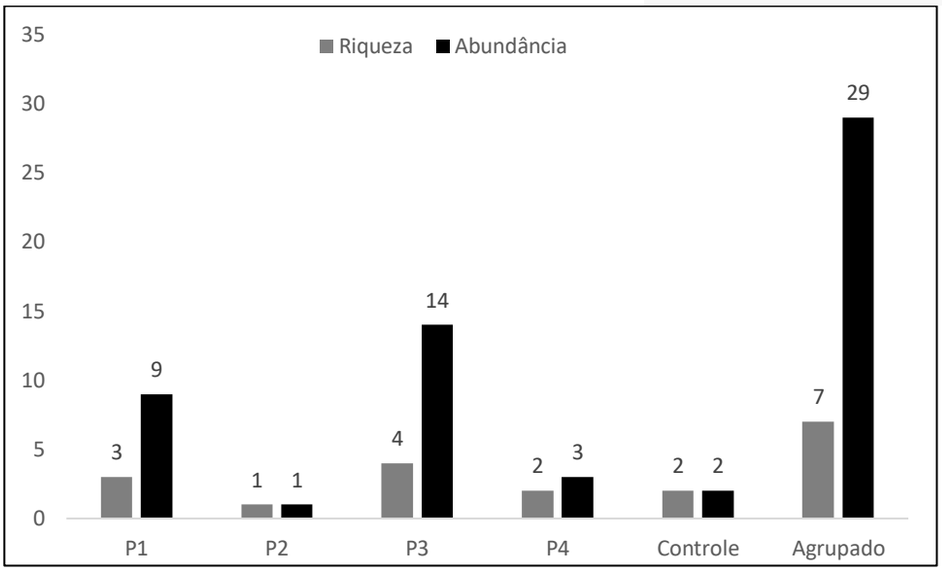


Gráfico 15 - Riqueza e abundância registrada por ponto amostral.

4.3.5.3 Índices de Diversidade

4.3.5.3.1 Diversidade de Shannon (H')

Considerando os cinco pontos amostrais agrupados, ou seja, a área de influência da CGH Teles de Proença, através do índice de Shannon – Wiener foi encontrada para a presente campanha uma diversidade de Shannon – Wiener de H' = 1,58.

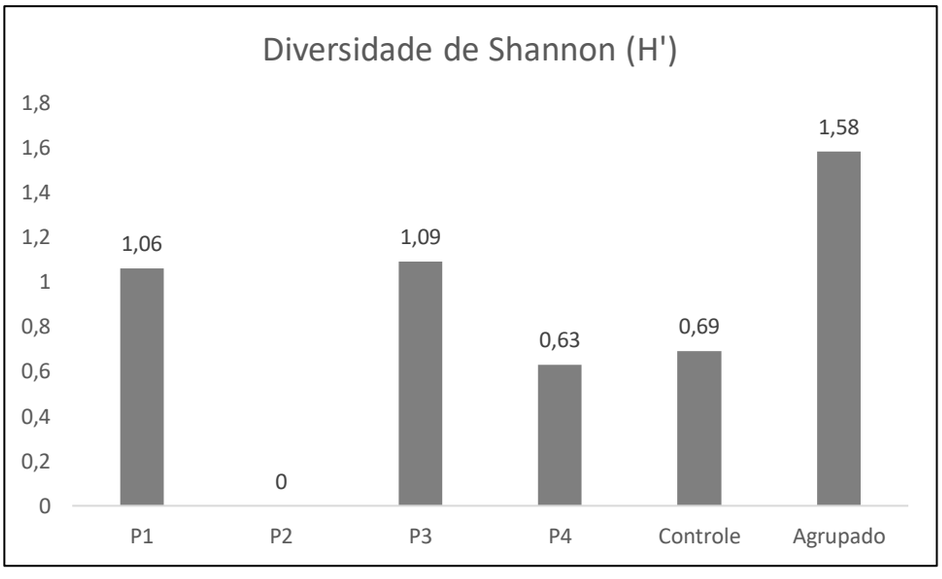


Gráfico 16 - Diversidade de Shannon registrada por ponto amostral.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 201
Mov. 4

Conforme apresentado no gráfico acima, uma baixa Diversidade de Shannon (H') foi registrada nos pontos amostrais, o que está ligado a baixa riqueza registrada durante a presente campanha. Como escala, uma diversidade de Shannon (H') menor que 1,5 é considerada baixa, entre 1,5 e 3,5 é considerada regular, uma diversidade acima de 3,5 é considerada alta.

4.3.5.3.2 Equabilidade de Pielou (J')

Considerando os quatro pontos amostrais agrupados, ou seja, a área de influência da CGH Teles de Proença, através do índice de Pielou (1975,1977), podemos observar que para a área de estudo temos uma equabilidade média de E=0,81.

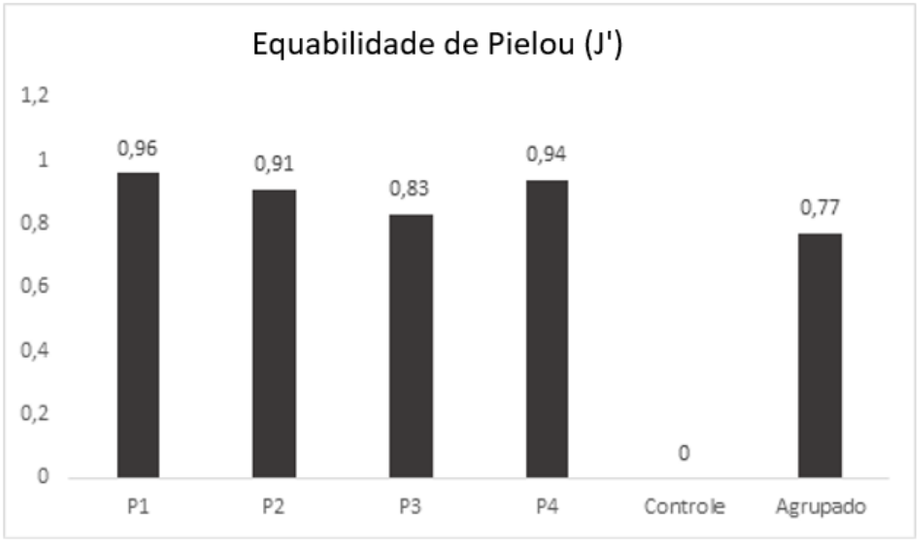


Gráfico 17 - Equabilidade de Pielou.

A Equabilidade de Pielou (E) registrada nos pontos onde foi possível realizar o cálculo foi superior a 0,75, indicando uma elevada equabilidade, o que mostra uma uniformidade na distribuição das espécies, não apresentando dominância de uma ou mais espécies.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 202
Mov. 4

4.3.5.3.3 Similaridade entre os Pontos Amostrais

A análise da similaridade entre os pontos amostrais, através do índice de Jaccard, que considera apenas a presença e ausência de espécies, mostrou uma maior similaridade entre os pontos P3, P4 (coeficiente de correlação 0,5) uma menor similaridade entre os pontos citados e os pontos P3 e Controle (coeficiente de correlação 0,25), conforme pode ser observado no gráfico a seguir.

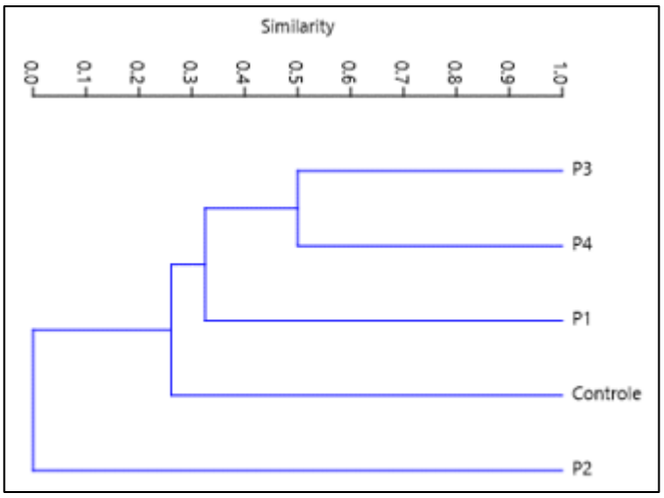


Gráfico 18 - Similaridade de Jaccard Registrado entre os pontos amostrais.

4.3.5.4 Resultados Agrupados

Até o momento foram realizadas 08 campanhas de monitoramento da ictiofauna com a captura de 280 exemplares distribuídos em 11 espécies, a espécie com maior número de exemplares registrados foi *Hypostomus ancistroides*, com 124 registros. Para a biomassa, houve a captura de 11541g, a espécie com maior participação na biomassa registrada foi *Hypostomus ancistroides*, com 5073g (Tabela 30).

As espécies registradas no presente estudo equivalem a 09,32% das espécies citadas nos dados secundários, que compreendem um total de 118 espécies de possível ocorrência para a região do empreendimento.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 203
Mov. 4

Tabela 30 - Resultados obtidos durante as campanhas de monitoramento da Ictiofauna na CGH Teles de Proença.

ORDEM/Família/Espécie	Nome popular	Status de Conservação			Endêmica Bacia Pirapó	Guilda Trófica	Interesse Comercial	Número	Biomassa	Campanha									Local de captura	FO% por Estudo
		IUCN	BR	PR						1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8ª	9ª		
CHARACIFORMES																				
Characidae																				
Astyanax altiparanae	Lambari-tambiú	LC	-	LC	-	oni	X	13	191	X	X	X	X	X	X	X	-	X	P1, P2, P3, Controle	89%
Astyanax scabripinnis	Lambari	LC	-	LC	-	oni	-	7	151	-	X	-	-	-	-	X	-	X	P1, P3, Controle	33%
Erythrinidae																				
Hoplias malabaricus	Traíra	LC	-	LC	-	pis	X	1	91	-	-	X	-	-	-	-	-	-	P3	11%
CICHLIFORMES																				
Cichlidae																				
Geophagus iporangensis	Cará	LC	-	LC	-	ben	-	5	428	-	-	-	X	-	X	-	X	X	P1, P2	44%
SILURIFORMES																				
Loricariidae																				
Hisonotus sp.	Cascudo	-	-	-	-	ili	-	1	1	-	-	X	-	-	-	-	-	-	P3	11%
Hypostomus ancistroides	Cascudo-de-lagoa	LC	-	LC	-	ili	-	136	5372	X	X	X	X	X	X	X	X	X	P1,P2,P3,P4, Controle	100%
Hypostomus sp.	Cascudo	-	-	-	-	ili	-	14	709	X	X	X	-	-	-	-	-	-	P1,P2,P3,P4, Controle	33%
Liposarcus anisitsi	Cascudo	-	-	-	-	ili	-	86	4240	-	X	X	X	X	X	X	X	X	P1, P2, P3, P4, Controle	89%
Rineloricaria sp.	Cascudo-viola	-	-	-	-	ili	-	11	108	-	-	X	-	-	X	X	X	X	P2, P3, Controle	56%
Rineloricaria pentamaculata	Cascudo-viola	LC	-	LC	-	ili	-	27	334	X	X	X	X	X	X	X	-	-	P1, P2,P3, P4, Controle	78%

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 204
Mov. 4

Heptapteridae																			
Rhamdia quelen	Jundiá	-	-	-	-	oni	X	8	836	-	X	-	-	X	X	-	X	X	P1, P3, P4, Controle	56%
Total	11	6	0	6	0		3	309	12461	4	7	8	5	5	7	6	5	7		

Legenda: LC – Pouco Preocupante. Ili – Iliófaga, oni – Onívora; bem - bentófaga; Fo – Frequência de Ocorrência; C – controle.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 205
Mov. 4

4.3.5.5 Classificação Taxonômica

De acordo com os dados obtidos as campanhas amostrais de monitoramento da ictiofauna realizada no rio das Antas, nas áreas de influência da CGH Teles de Proença foram registrados 280 indivíduos amostrados, distribuídos em 11 espécies, 05 famílias e 03 ordens, conforme gráficos abaixo.

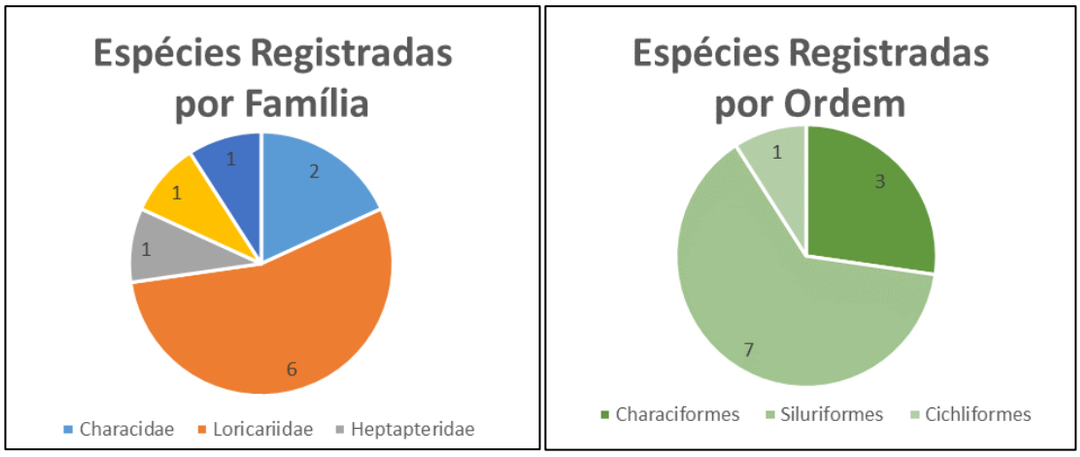


Gráfico 19 - Número de espécies registradas por família e ordem taxonômica.

A ordem mais representativa foi a dos Siluriformes, com 07 espécies registradas, enquanto a ordem dos Characiformes foi representada por 03 espécies e a ordem dos Cichliformes representada por apenas 01 espécie. Segundo Lowe-McConnell (1987), as ordens Characiformes, Siluriformes compõe a maioria das espécies componentes da ictiofauna neotropical sendo estas as ordens que mais contribuíram no presente estudo.

A família mais representativa, foi a Loricariidae, com 06 espécies registradas, seguida dos Characidae, representada por apenas 02 espécies, já Erythrinidae, Cichlidae e Heptapteridae foram representados por uma espécie cada.

4.3.5.6 Resultados Através de Metodologias Qualitativas

Durante as campanhas de monitoramento da ictiofauna foram utilizadas redes de espera e tarrafa, a rede de espera se mostrou o método mais efetivo, com o registro de

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 206
Mov. 4

08 espécies, já a tarrafa foi responsável pelo registro de 08 espécies, tais dados estão expressos na tabela a seguir:

Tabela 31 - Metodologias utilizadas para o registro de cada espécie.

Espécie	Nome Popular	Métodos de Registro	
		Rede de Espera	Tarrafa
Hypostomus ancistroides	Cascudo-de-lagoa	X	X
Hypostomus sp.	Cascudo	X	X
Rineloricaria pentamaculata	Cascudo-viola	X	X
Astyanax altiparanae	Lambari-tambiú	X	X
Astyanax scabripinnis	Lambari	X	
Liposarcus anisitsi	Cascudo	X	X
Hoplias malabaricus	Traíra	X	
Hisonotus sp.	Cascudo		X
Rineloricaria sp.	Cascudo-viola		X
Geophagus iporangensis	Cará	X	X
Rhamdia quelen	Jundiá	X	
Total		9	7

4.3.5.7 Espécies Migradoras

Das espécies registradas neste estudo, segundo o livro Peixes do rio Paranapanema (2008), nenhuma espécie realiza migração reprodutiva. As espécies que realizam migração (reofílicas) são as mais afetadas pela criação de barramentos, que dificultam ou inviabilizam os movimentos ascendentes e descendentes necessários para a reprodução das mesmas, diminuindo os estoques pesqueiros destas espécies e causando o isolamento de populações que antes encontravam-se em contato (Souza, 2000).

4.3.5.8 Espécies Endêmicas

Das espécies registradas, nenhuma é considerada endêmica para a região do rio das Antas segundo segundo o livro Peixes do rio Paranapanema (2008) (Tabela 30).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 207
Mov. 4

4.3.5.9 Status de Conservação

Das espécies registradas, nenhuma encontra-se sob algum grau de ameaça segundo a portaria do MMA nº 148 (2022) e segundo o decreto 6040/2024 do governo do estado do Paraná, bem como a IUCN Redlist.

4.3.5.10 Espécies com Importância Comercial

A utilização de animais da fauna silvestre para alimentação tem importância fundamental na manutenção de comunidades tradicionais de diferentes áreas, principalmente as que vivem em locais isolados. A atividade de piscicultura, por exemplo, pode significar geração de lazer, valor econômico agregado e ser uma medida de preservação da natureza (Garutti, 2003).

Das espécies registradas, segundo Junior *et al*. (2011), três apresentam importância comercial, seja para a pesca profissional ou para a piscicultura, sendo elas: *Hoplias malabaricus*, *Astyanax lacustris* e *Rhamdia quelen*, conforme visto na Tabela 30.

4.3.5.11 Espécies Exóticas

A introdução de espécies exóticas nos ambientes é um dos piores problemas ecológicos atuais. Uma vez que essas espécies podem dominar o ambiente e causar danos às espécies nativas e ao próprio funcionamento dos ecossistemas, em muitos casos levando até a extinção (Pivello, 2011).

Durante as campanhas de monitoramento da ictiofauna, não foram registradas espécies consideradas exóticas/invasoras para a região do empreendimento segundo a Portaria IAP nº 59, de 15 de abril de 2015.

4.3.5.12 Classificação Trófica

Com relação à distribuição das espécies em suas respectivas guildas tróficas, pode-se dizer que em todos os ambientes as espécies variaram no que tange a questão de sua posição na cadeia trófica. Foram registradas 06 espécies iliófagas e 03 espécies

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 208
Mov. 4

onívoras, 01 espécie piscívora e 01 espécie bentófaga, conforme pode ser observado no gráfico abaixo:

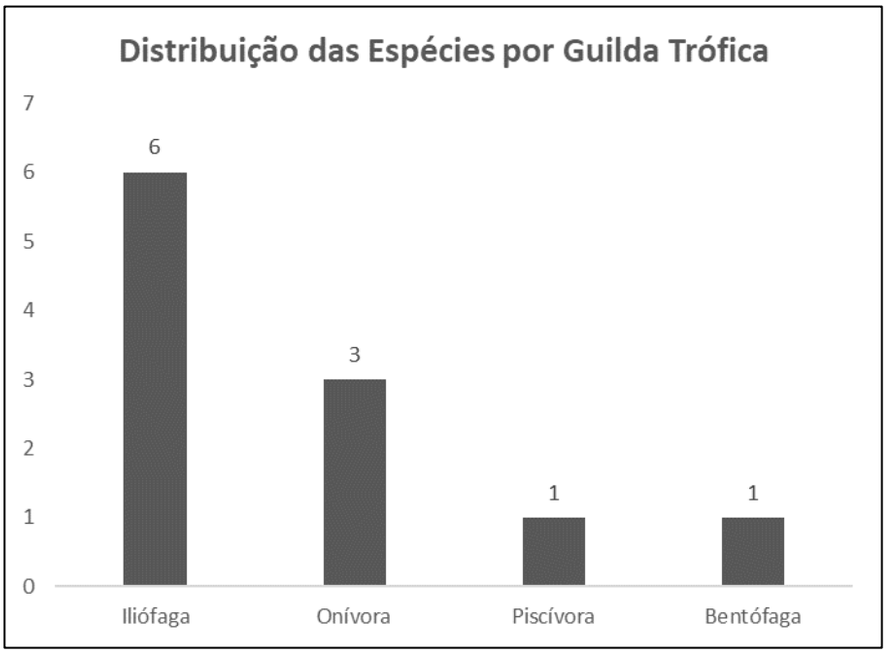


Gráfico 20 - Distribuição das espécies por guilda trófica.

4.3.5.13 Índices Ecológicos

A utilização e aplicação de índices ecológicos em estudos de monitoramento ictiofaunístico são uma importante ferramenta de trabalho, uma vez que possibilitam comparações entre situações atuais e futuras, criando ferramentas para verificar o status de conservação das espécies que habitam a região.

4.3.5.14 Abundância

A espécie com maior número de exemplares registrados foi *Hypostomus ancistroides*, com 136 exemplares capturados, seguido de *Liposarcus anisitsi*, com 86 exemplares capturados. Já as espécies que menos contribuíram com o número de exemplares registrados foram *Hoplias malabaricus* e *Hisonotus* sp., com 01 exemplar registrado em cada espécie.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 209
Mov. 4

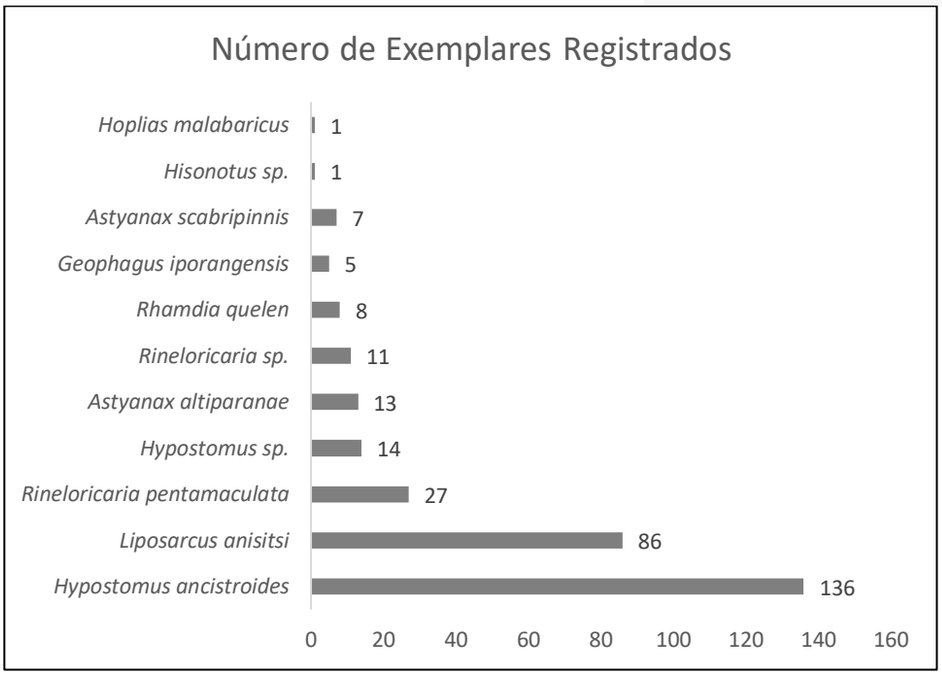


Gráfico 21 - Número de exemplares registrados durante as campanhas.

4.3.5.15 Biomassa

Para a biomassa, as espécies que mais contribuíram foram *Hypostomus ancistroides*, com 5372g, seguida de *Liposarcus anisitsi*, com 4240g. Já a espécie que menos contribuiu para a soma da biomassa foi *Hisonotus* sp. com 1g.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 210
Mov. 4

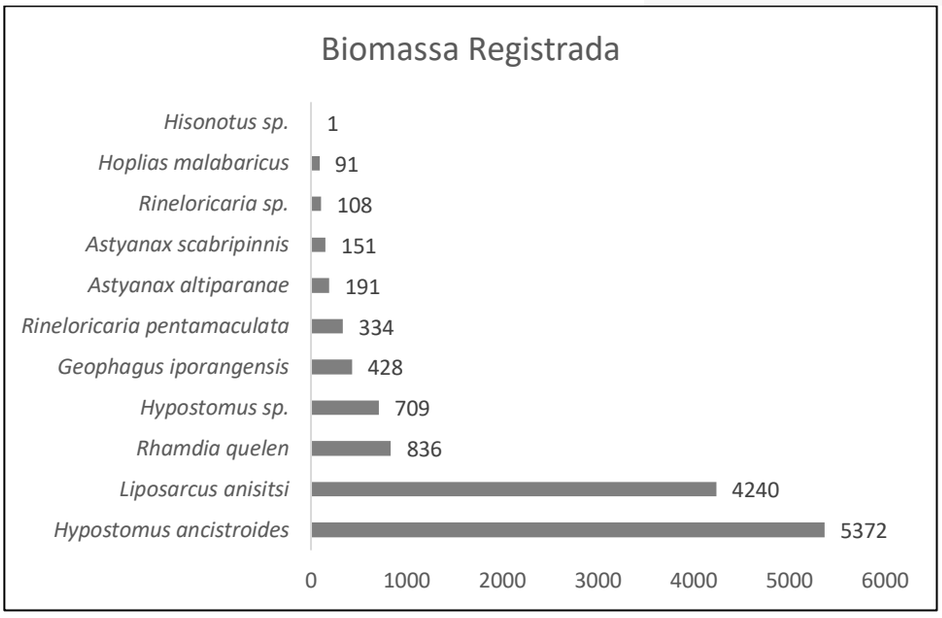


Gráfico 22 - Biomassa registrada durante as campanhas.

4.3.5.16 Curva do Coletor

Durante a primeira campanha de amostragem da ictiofauna foram registradas 04 espécies, sendo elas *Astyanax altiparanae*, *Hypostomus ancistroides*, *Hypostomus* sp.1 e *Rineloricaria pentamaculata*.

Com a realização da segunda campanha, foram registradas 03 novas espécies para a região do empreendimento, sendo elas *Liposarcus anisitsi*, *Astyanax scabripinnis* e *Rhamdia quelen*, elevando assim a curva do coletor para 07 espécies.

Com a realização da terceira campanha, foram registradas 03 novas espécies para a região do empreendimento, sendo elas *Hoplias malabaricus*, *Hisonotus* sp. e *Rineloricaria* sp., elevando assim a curva do coletor para 10 espécies registradas até o momento.

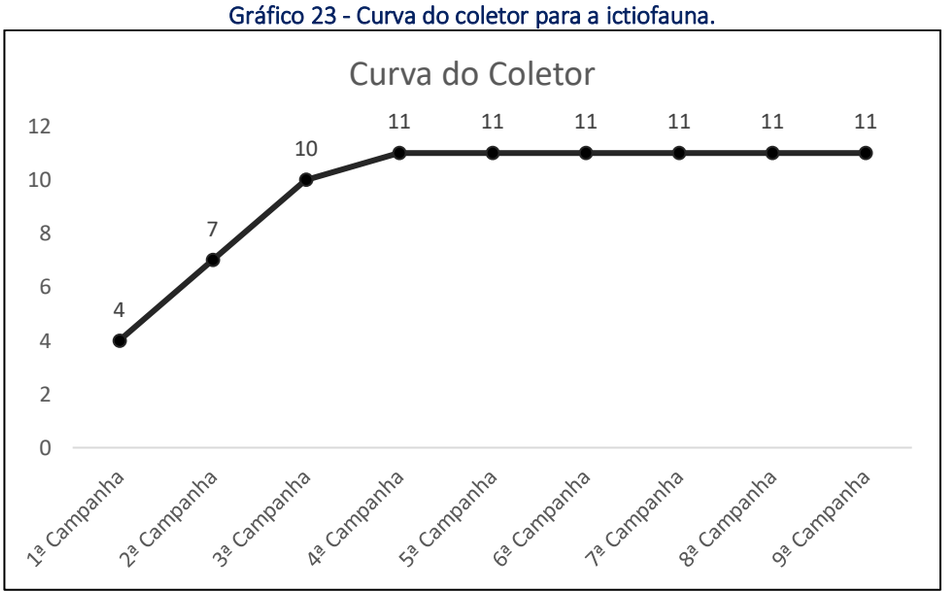
Com a realização da quarta campanha, foi registrada 01 nova espécie para a região do empreendimento, sendo ela *Geophagus iporangensis*, elevando assim a curva do coletor para 11 espécies, com a realização de novas campanhas a tendência é que novas espécies sejam registradas.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 211
Mov. 4

Com a realização da quinta, sexta, sétima, oitava e nona campanhas, não houve o acréscimo de novas espécies para a região do empreendimento, portanto, a curva do coletor permanece com 11 espécies registradas. A curva é apresentada na figura abaixo.

Gráfico 23 - Curva do coletor para a ictiofauna.



4.3.5.17 Constância de Ocorrência

As espécies que obtiveram valor de C > 50% são consideradas constantes, as com C entre 25% e 50% consideradas como acessórias e, aquelas com valor de C < 25%, consideradas acidentais. 06 foram consideradas constantes, dessas, 01 teve 100% de frequência de captura, 03 espécies foram consideradas acessórias e 01 espécies foram consideradas acidentais para a área do empreendimento, tais fatos deverão ser confirmados com a realização de novas campanhas de amostragem.

4.3.5.18 Cálculo de Captura por Unidade de Esforço (CPUE)

Para a área de estudo, foi calculada ainda a Captura por Unidade de Esforço – CPUE em termos de número de exemplares e biomassa, registrados somente através de redes de espera. Considerando os 05 pontos amostrais, o total de malha de redes de espera expostas na amostragem foi de 2.450 m².

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 212
Mov. 4

A CPUE para o número de exemplares capturados foi de 0,0004 capturas por m³ de redes a cada hora. Já o número de exemplares capturados por hora, durante o estudo, foi de 1,2083 exemplares capturados por hora.

A CPUE para a biomassa capturada foi de 0,0156 gramas por m³ de redes a cada hora. Já a biomassa capturada por hora durante o estudo foi de 38,33 gramas por hora.

4.3.5.19 Avaliação dos Impactos Provocados pela Construção do Empreendimento

Para a fase de implantação da CGH Teles de Proença, dois impactos à ictiofauna são esperados, conforme descritos a seguir.

4.3.5.19.1 Aumento da Pesca

Com a construção do empreendimento, haverá melhoria das estradas de acesso, facilitando a chegada dos pescadores ao rio, além do aumento da circulação de pessoas também ocasionado pela construção do empreendimento. Como medidas mitigadoras para este impacto, propõem-se:

- Ações de educação ambiental junto aos moradores do entorno do empreendimento e aos colaboradores que atuarão no canteiro de obras, visando desencorajá-los com relação à utilização de apetrechos de pesca proibidos (redes, tarrafas, espinhéis etc.) e orientá-los com relação ao período de reprodução dos peixes (piracema) por meio de palestras e visitas às propriedades rurais.

4.3.5.19.2 Aprisionamento da Ictiofauna nas Ensecadeiras de Desvio de Rio

Durante a construção da soleira de regularização e da casa de força, é necessário o desvio do rio através de ensecadeiras, nesse momento, exemplares da ictiofauna podem ficar aprisionados na área a ser ensecada, causando a mortandade dos mesmos. Como medidas mitigadoras para este impacto, propõem-se:

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 213
Mov. 4

- Ações de manejo da ictiofauna, incluindo o acompanhamento do processo de desvio do rio e formação de ensecadeiras, deverá ser realizada por biólogo(s) e demais técnicos e auxiliares de campo, os quais serão responsáveis por realizar o resgate e salvamento da ictiofauna que porventura fique aprisionada dentro da ensecadeira ou em poças ao longo do leito do rio das Antas, neste trecho, sendo que tais ações farão parte do escopo do Programa de Monitoramento e Manejo da Ictiofauna.

Para a fase de operação da CGH Teles de Proença estão os seguintes impactos diretos relacionados à ictiofauna:

4.3.5.19.3 Formação de Trecho de Vazão Reduzida e Fragmentação do Canal Fluvial

Com a entrada em operação da CGH Teles de Proença formar-se-á um trecho de vazão reduzida (TVR) na calha do rio das Antas, entre a base do barramento e a saída d'água do canal de fuga do empreendimento. É um impacto negativo e de significativa importância, porém restrito à área de influência do empreendimento. Com relação à fragmentação do canal fluvial, entende-se que esta poderá segregar populações da biota aquática e interferir no livre trânsito de espécimes ao longo do canal fluvial, porém, cabe ressaltar que existem no trecho de vazão reduzida, cachoeiras, que atuam como barreiras naturais à dispersão de exemplares da ictiofauna. Como medidas mitigadoras para este impacto, propõem-se:

- Manter em 100% do tempo a vazão sanitária aprovada pelo órgão ambiental;

Não se fazem necessários mecanismos de transposição de peixes, uma vez que não foram registradas espécies migradoras de grande amplitude e por já existirem barreiras naturais que impedem a migração. Abaixo é apresentada um registro fotográfico da cachoeira nas proximidades da casa de força.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 214
Mov. 4

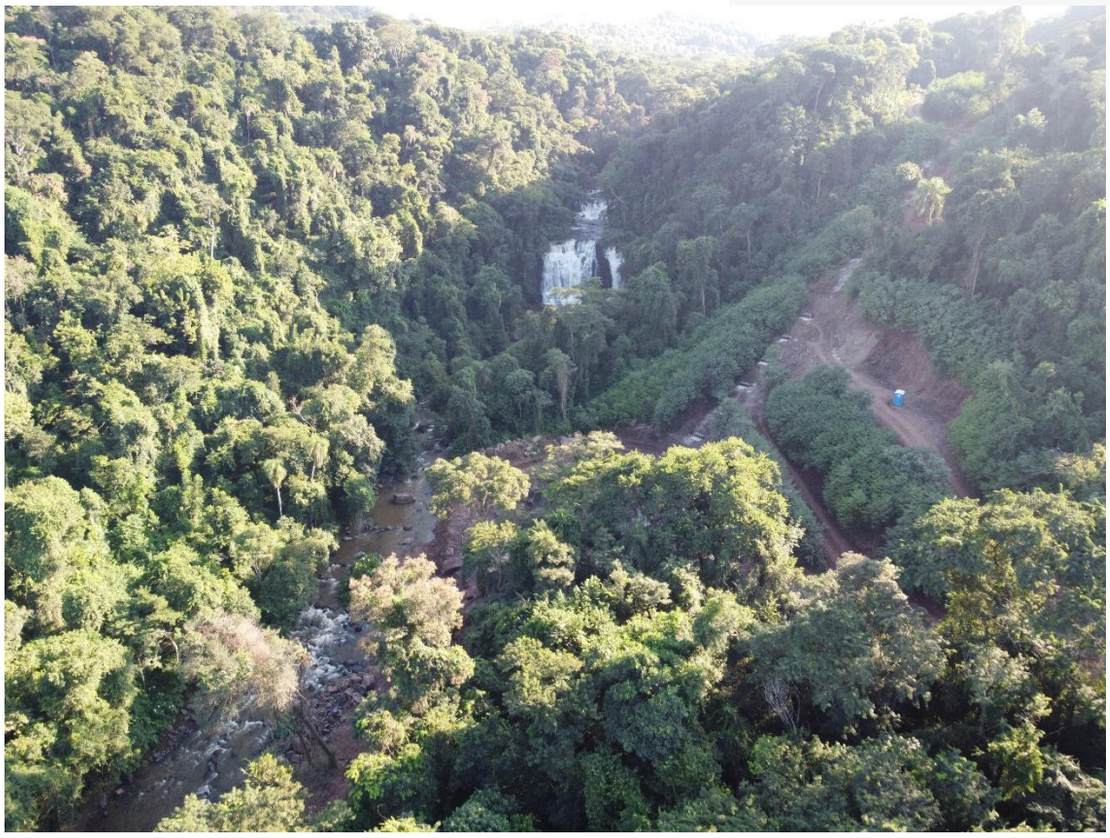


Figura 17 - Cachoeira presente na região da Casa de Força do empreendimento.

4.3.5.19.4 Alteração na Dinâmica e na Composição da Ictiofauna

Como não haverá a construção de barramento, sendo implantada apenas soleira de captação, não haverá aumento significativo da profundidade nesse trecho do rio, uma vez que o rio será mantido em sua calha. A implantação da soleira de captação ocasionará redução da velocidade das águas, passando de um ambiente de água corrente para um ambiente semi-lêntico. Como consequências poderão ocorrem algumas modificações na circulação, vazão, fluxo de água, transporte e acumulação do sedimento, acompanhada de variações físico-químicas da água.

Alterações na estrutura das comunidades biológicas a jusante da tomada d'água (no trecho de vazão reduzida), por onde escoará na maior parte do tempo apenas a vazão sanitária, liberada na base da barragem e os acréscimos de pequenos afluentes contribuintes. Com a redução do fluxo no TVR, uma menor disponibilidade de hábitats ocorre, associado a uma maior pressão de predação, e maior competição intra e interespecífica por hábitats e alimento, podendo ainda haver uma maior concentração

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 215
Mov. 4

de poluentes nas águas, todos estes fatores impactam as comunidades aquáticas locais. Como medidas mitigadoras para estes impactos, propõem-se:

- Manter em 100% do tempo a vazão sanitária aprovada pelo órgão ambiental;
- Executar o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais, o qual será responsável por verificar se as condições físico-químicas e microbiológicas das águas do rio das Antas, na área do empreendimento, encontram-se adequadas à manutenção das comunidades aquáticas localmente estabelecidas;
- Executar o programa de Monitoramento da Ictiofauna, o qual será responsável por avaliar eventuais alterações na composição e dinâmica das populações das diferentes espécies de peixes que habitam as águas do rio das Antas, na área do empreendimento, bem como verificar a estabilização das populações após submetidas às novas condições ambientais criadas depois do início da operação do empreendimento. Caso, a qualquer tempo, se verifique a necessidade de ações de manejo de populações, estas poderão ser empregadas após a devida justificativa técnica e aceite por parte do IAT, sempre voltadas para fins conservacionistas.

4.3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados apresentados durante o presente relatório de monitoramento da ictiofauna, pode-se afirmar que a região do empreendimento apresenta, até o momento, baixa riqueza de espécies, sendo registradas apenas 11 espécies, porém, no decorrer das próximas campanhas de monitoramento, espera-se que novas espécies sejam registradas, elevando assim a riqueza de espécies.

Das espécies registradas, nenhuma é listada como ameaçada de extinção para o estado do Paraná e Ministério do Meio Ambiente e IUCN.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 216
Mov. 4

Não foram registradas espécies endêmicas ou exóticas para a região do empreendimento, porém esse fato deve ser verificado durante as campanhas de monitoramento da ictiofauna na fase de implantação do empreendimento.

Não foram registradas espécies reofílicas, o que juntamente com as barreiras naturais da região indicam que tais espécies não ocorram nesse trecho do rio das Antas.

4.3.7 REGISTROS FOTOGRÁFICOS

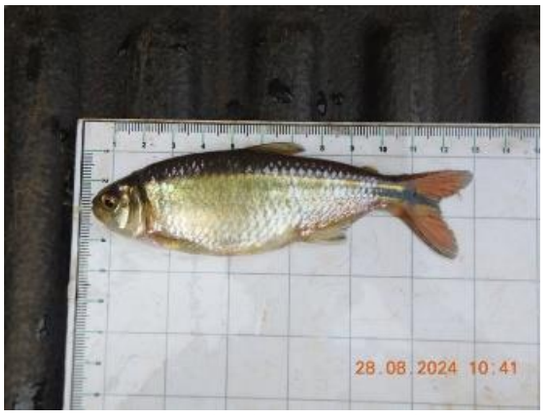


Figura 18 - Exemplar de *Astyanax scabripinnis*.



Figura 19 - Exemplar de *Liposarcus anisitsi*.



Figura 20 - Exemplar de *Astyanax altiparanae*.



Figura 21 - Exemplar de *Rineloricaria* sp.





Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 217
Mov. 4

Figura 22 - Exemplar de *Geophagus iporangesis*.

Figura 23 - Exemplar de *Rhamdia quelen*.



Figura 24 - Exemplar de *Hypostomus ancistroides.*

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 218
Mov. 4

4.4 AVIFAUNA

4.4.1 INTRODUÇÃO

Segundo Pacheco *et al*. (2021), o Brasil possui 1.971 espécies de aves, representando cerca de 19% das espécies ocorrentes no mundo, o que coloca o Brasil dentre os três países detentores da maior diversidade de aves do mundo. Ainda, a Floresta Atlântica é um dos biomas com maior número de endemismo do planeta, sendo conhecidas cerca de 690 espécies de aves, das quais aproximadamente 200 são endêmicas e cerca de 150 encontram-se sob alguma categoria de ameaça devido, em especial, à destruição de habitats Stotz *et al*. (1996). Destas 1.971 espécies, 766 são encontradas no Paraná. Além disso a avaliação de fragmentos florestais no Noroeste do Paraná contabiliza 217 espécies para a região (Straube; Uurben-Filho, 2005).

4.4.2 METODOLOGIA

As metodologias utilizadas durante as campanhas foram desenvolvidas em 4 dias e 3 noites. A lista de espécies de aves que potencialmente podem ser encontradas na região de instalação da CGH Teles de Proença foi baseada em dados secundários obtidos através de Relatório Ambiental Simplificado (RAS) realizado pela empresa MF Consultoria Ambiental (2019) na CGH Córrego Fundo, localizada na cidade de Colorado-PR, e dados extraídos do site científico WikiAves, o qual trás todas as espécies registradas na cidade de Mauá da Serra (Tabela 32).

Para realizar a amostragem da avifauna foram utilizados os métodos de rede de neblina, ponto de escuta e busca ativa, conforme descrito a seguir.

4.4.2.1 Rede de Neblina

No monitoramento, foram armadas dentro dos fragmentos florestais seis redes de neblina de 12 metros de comprimento por 2,5 metros de altura, com malha 20 mm (três redes para cada sítio amostral). As redes foram abertas nas primeiras horas do dia, permanecendo expostas por três horas e, novamente aberta duas horas antes do

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 219
Mov. 4

anoitecer (totalizando 5 horas diárias por sítio amostral). As aves capturadas, são fotografadas e em seguida anilhadas (apenas para espécies em status de ameaça) e soltas.

Esforço Amostral: Multiplicada a área da rede (comprimento x altura) pelo tempo de exposição (horas x dias) e, por fim, pelo número de redes, tem-se então a equação: E = área x h x n (E – esforço amostral; área – área de cada rede; h – tempo de exposição e n – número de redes). Assim sendo, o esforço amostral foi de 5.400m².h.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 8, que estabelece: *"Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Redes de neblina, (ii) Pontos de escuta e (iii) Busca Ativa"*.



Figura 25 - Rede de neblina utilizada para captura de aves.

4.4.2.2 Pontos de Escuta

A identificação através da vocalização das aves foi realizada pelo método de ponto de escuta, do qual, o profissional permaneceu dentro das áreas de monitoramento, por um período de 15 minutos realizando anotação das espécies em vocalização no local e realizando a gravação das manifestações sonoras caso necessária posterior identificação das espécies. Os pontos de escuta foram realizados com pelo menos 500 metros de distância entre si, sendo realizados 4 pontos por ambiente monitorado. Os pontos de escuta foram realizados a partir da primeira hora do dia e ao entardecer, horários estes, com maiores atividades sonora das aves. O material a ser utilizado consiste em câmera

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 220
Mov. 4

fotográfica, binóculo e gravador (Figura 26). Além de espécies em vocalização, também são registradas todas as espécies avistadas no raio de visão do observador, apresentando ou não atividade vocal.

Esforço amostral: Foi realizado 15 minutos de observação para cada um dos pontos amostrais, sendo oito pontos (quatro para cada sítio), totalizando 120 min por campanha.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 8, que estabelece: *"Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Redes de neblina, (ii) Pontos de escuta e (iii) Busca Ativa"*.



Figura 26 - Registro e identificação das espécies encontradas.

4.4.2.3 Busca Ativa

Este não é um método sistematizado, portanto, todas as espécies de aves observadas (visual ou auditivo) foram registradas e fotografadas quando possível para contemplar o banco de dados e planilha de espécies registradas no local. Estes registros ocorreram de forma esporádica, durante deslocamentos entre os sítios amostrais, realização de transectos e durante realização de metodologia de outros grupos da fauna.

Já a identificação das espécies foi feita com o auxílio do guia de campo (Sigrist, 2009), e por sites de aves especializados (www.wikiaves.com, usado somente para

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 221
Mov. 4

identificar as vocalizações e as imagens). A nomenclatura e a taxonomia das espécies seguiram Pacheco *et al*. (2021).

Esforço amostral: Realizou-se três horas diárias de busca ativa (uma hora noturno e duas horas diurno), com o empenho de dois profissionais, por um período de três dias, o esforço amostral foi de 18 horas.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 8, que estabelece: *"Para as amostragens da avifauna serão utilizados os métodos de (i) Redes de neblina, (ii) Pontos de escuta e (iii) Busca Ativa"*.



Figura 27 - Registro e identificação das espécies encontradas.

4.4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas espécies registradas através das metodologias utilizadas durante a nona campanha de monitoramento e sétima campanha da fase de implantação da CGH Teles de Proença, considerando dados primários e secundários, foi contabilizado 215 espécies de aves inseridas em 53 famílias em ocorrência na região de instalação do empreendimento (Tabela 32).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 222
Mov. 4

Tabela 32 - Lista de espécies de aves observadas na região de implementação da CGH Teles de Proença com base no trabalho de campo, em levantamentos de áreas próximas e WikiAves (2021).

Ordem	Família	Nome científico	Nome popular	End.	HAB	END/MIG	GUIL	Ref. Bibliog.		Pré-Obra		Implantação							PR	IUCN	MMA
				Mata Atlântica				Wiki Aves 2021	MF 2019	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª			
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Biguá		Aq	R	PIS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
Anseriformes	Anatidae	*Anas bahamensis*	Marreca toicinho		Aq	R	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Dendrocygna viduata	Irerê		Aq	R	HER	---	x	---	---	RV	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Amazonetta brasiliensis	Pé-vermelho		Aq	R	ONI	---	x	---	---	RV	---	RV	RV	RV	RV	RV	LC	LC	-
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cabeça-seca		Aq	R	ONI	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus bailloni*	Araçari-banana		Fl	R	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	VU	NT	-
		Ramphastos toco	Tucanuçu		Fb	R	ONI	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Ramphastos dicolorus	Tucano-de-bico-verde	X	Fl	R	ONI	x	---	---	---	V	---	V	V	V	---	RV,V	LC	LC	-
	Picidae	*Veniliornis spilogaster*	Pica-pau-verde-carijó		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Picumnus cirratus	Picapauzinho-barrado		Fb	R	INS	x	---	RV	RV	RV	---	RV	RV	RV	---	---	LC	LC	-
		Piculus aurulentus	Pica-pau-dourado		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	NT	-
		Colaptes campestris	Pica-pau-do-campo		Fb	R	INS	---	---	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Celeus flavescens	Pica-pau-de cabeça-amarela		Fl	R	INS	---	---	RV	---	RV	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 223
Mov. 4

		Dryocopus lineatus	Pica-pau-de-banda-branca		Fb	R	INS	---	---	V	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	V	LC	LC	-
		Colaptes melanochloros	Pica-pau-verde-barrado		Fb	R	INS	---	---	RV	RV	RV,V	RV	RV	RV	RV	RV	RV,V,AM	LC	LC	-
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon surrucura*	Surucuá-variado		Fl	R	ONI	x	---	---	RV	RV,V	RV	RV,V	RV	RV	RV	RV,V	LC	LC	-
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	Martim-pescador-verde		Aq	R	PIS	---	x	---	---	RV	RV	---	RV	RV	---	RV	LC	LC	-
		Chloroceryle americana	Martim-pescador-pequeno		Aq	R	PIS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Megaceryle torquata	Martim-pescador-grande		Aq	R	PIS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	AM	LC	LC	-
	Momotidae	*Baryphthengus ruficapillus*	Juruva		Fl	R	ONI	x	---	---	---	V	---	---	V	V	---	RV	LC	LC	-
Galbuliformes	Bucconidae	*Nystalus chacuru*	João-bobo		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	Anu-preto		Aa	R	CAR	---	x	RV	RV,V	RV,V	RV	RV	RV	RV	RV	RV,V	LC	LC	-
		Guira guira	Anu-branco		Aa	R	CAR	---	x	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Piaya cayana	Alma-de-gato		Fb	R	INS	x	x	---	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	LC	LC	-
		Tapera naevia	Saci			R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	LC	LC	-
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris tirica*	Periquito	X	Fl	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Brotogeris chiriri	Periquito-de-encontro-amarelo		Fb	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Psittacara leucophthalmus	Periquitão-maracanã		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Forpus xanthopterygius	Tuim		Fb	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	LC	LC	-
		Pyrrhura frontalis	Tiriba-de-testa-vermelha		Fl	R	FRU	x	---	---	---	V	---	V	V	V	---	---	LC	LC	-
		Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha		Fb	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	NT	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 224
Mov. 4

		Amazona aestiva	Papagaio-verdadeiro		Fb	R	ONI	x	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	NT	-
		Myiopsitta monachus	Caturrita		Fb	R	FRU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	LC	LC	-
		Pionus maximiliani	Maitaca-verde		Fl	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
Apodiformes	Trochilidae	*Leucochloris albicollis*	Beija-flor-de-papo-branco		Fb	R	NEC	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Thalurania glaucopis	Beija-flor-de-fronte-violeta	X	Fl	R	NEC	x	---	---	---	---	---	---	---	---	CAP	---	LC	LC	-
		Chlorostilbon lucidus	Besourinho-de-bico-vermelho		Fb	R	NEC	x	---	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	---	---	LC	LC	-
		Chionomesa lactea	Beija-flor-de-peito-azul		Fb	R	NEC	---	---	RV	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Colibri serrirostris	Beija-flor-de-orelha-violeta		Fb	R	NEC	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Phaethornis pretrei	Rabo-branco-acanelado		Fb	R	NEC	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	---	LC	LC	-
		Phaethornis eurynome	Rabo-branco-de-garganta-rajada		Fl	R	NEC	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
	Apodidae	*Cypseloides senex*	Taperuçu-velho		Aa	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Streptoprocne zonaris	Taperuçu-de-coleira-branca		Aa	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	LC	LC	-
Strigiformes	Strigidae	*Megascops* sp.	Corujinha		Fl	R	ONI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	---	LC	LC	-
		Athene cunicularia	Coruja-buraqueira		Aa	R	CAR	---	x	RV	RV,V	RV,V	RV	RV	RV	RV,V	RV	RV	LC	LC	-
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	Urutau		Fb	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	RV	RV	---	---	LC	LC	-
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	Bacurau		Fb	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	RV,V	LC	LC	-
Galliformes	Cracidae	*Penelope obscura*	Jacuguaçu		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	RV,V	RV	RV,V	RV	RV,V	---	LC	LC	-
Columbiformes	Columbidae	*Columbina squammata*	Fogo-apagou		Aa	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	V	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 225
Mov. 4

		Columbina talpacoti	Rolinha-roxa		Aa	R	GRA	---	x	RV	RV	RV	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV	RV	LC	LC	-
		Columbina picui	Rolinha-picuí		Aa	R	GRA	x	---	---	---	---	---	RV	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Leptotila verreauxi	Juriti-pupu		Fl	R	GRA	---	x	---	---	---	RV,V	V	V	RV,V	V	RV,V	LC	LC	-
		Patagioenas picazuro	Pombão		Fb	R	GRA	---	x	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Patagioenas cayennensis	Pomba-galega		Fb	R	HER	x	---	---	---	V	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Columba livia	Pomba-doméstica		Aa	R	GRA	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	NA	LC	-
		Zenaida auriculata	Avoante		Aa	ND	GRA	---	x	RV	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV	RV	RV	RV	LC	LC	-
		Geotrygon montana	Pariri		Fl	R	FRU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	LC	LC	-
Gruiformes	Rallidae	*Aramides saracura*	Saracura-do-mato	X	Aq, Fb	R	ONI	x	x	---	V	V	V	V	V	V	RV,V	V	LC	LC	-
		Gallinula galeata	Frango-d'água-comum		Aq	R	HER	---	x	RV	---	RV	RV	RV	RV	RV	---	RV	LC	LC	-
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus melanurus*	Pernilongo-de-costas-brancas		Aq	R	INS	x	x	---	---	RV	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	Quero-quero		Aa	R	ONI	---	x	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
	Jacanidae	*Jacana jacana*	Jaçanã		Aq	R	INS	---	x	---	---	RV,V	---	RV	RV	RV	---	---	LC	LC	-
	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Maçarico-pintado		Aq	MGT	CAR	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Tringa solitaria	Maçarico		Aq	MGT	INS	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	Sovi		Fb	MPR	INS	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Rupornis magnirostris	Gavião-carijó		Fb	R	CAR	x	x	RV,V	RV,V	RV,V	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Accipiter striatus	Gavião miúdo		Fl	R	CAR	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 226
Mov. 4

		Pseudastur polionotus	Gavião-pombo-grande		Fl	R	CAR	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	NT	NT	-
		Urubitinga coronata	Águia-cinzenta		Aa	R	CAR	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	CR	EN	EN
		Parabuteo leucorrhous	Gavião-de-sobre-branco		Fl	R	CAR	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	NT	LC	-
		Buteo brachyurus	Gavião-de-cauda-curta		Fb	R	CAR	x	---	---	---	---	---	RV	---	---	---	RV	LC	NT	-
		Elanus leucurus	Gavião-peneira		Fb	R	CAR	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	RV	---	LC	LC	-
		Elanoides forficatus	Gavião-tesoura		Aa	MPR	CAR	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	Carcará		Aa	R	ONI	---	x	RV	RV	RV,V	RV	RV	RV	RV	RV	RV	LC	LC	-
		Milvago chimachima	Carrapateiro		Aa	R	CAR	---	x	---	---	RV	V	RV	RV	RV	RV, V	---	LC	LC	-
		Milvago chimango	Chimango		Aa	R	ONI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Falco rufigularis	Cauré		Fb	R	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Falco sparverius	Quiriquiri		Aa	R	CAR	x	x	---	RV	RV,V	RV	RV	RV	RV	RV	RV	LC	LC	-
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	Garça-branca-grande		Aq	R	PIS	---	x	---	---	RV	---	---	---	RV	---	RV	LC	LC	-
		Ardea cocoi	Garça-moura		Aq	R	PIS	---	---	---	---	---	RV	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Bubulcus ibis	Garça-vaqueira		Aq	R	INS	---	x	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	LC	LC	-
		Nycticorax nycticorax	Socó-savacu		Aq	R	CAR	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Syrigma sibilatrix	Maria-faceira		Aa	R	CAR	---	x	RV	---	---	---	---	---	RV	---	RV	LC	LC	-
	Threskiornithidae	*Phimosus infuscatus*	Tapicuru		Au	R	ONI	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	---	LC	LC	-
		Theristicus caudatus	Curicaca		Aa	R	CAR	---	x	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV, V	RV,V	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 227
Mov. 4

Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Urubu-cabeça-preta		Aa	R	SAP	---	x	RV	RV	RV,V	RV	RV	RV	RV	RV	RV	LC	LC	-
		Cathartes aura	Urubu-cabeça-vermelha		Aa	R	SAP	---	x	---	---	---	---	---	---	RV	---	---	LC	LC	-
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	Inhambuguaçu		Fl	R	GRA	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Rhynchotus rufescens	Perdiz		Aa	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	V	LC	LC	-
Passeriformes	Cardinalidae	*Amaurospiza moesta*	Negrinho-do-mato		Fl	R	HER	x	---	---	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	---	LC	LC	-
		Cyanoloxia brissonii	Azulão		Aa	R	HER	---	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	---	LC	LC	-
		Piranga flava	Sanhaço-de-fogo		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	NT	LC	-
	Cotingidae	*Phibalura flavirostris*	Tesourinha-da-mata		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	VU	NT	-
	Corvidae	*Cyanocorax chrysops*	Gralha-picaça		Fl	R	INS	---	x	---	---	RV,V	RV	V	RV,V	RV,V	RV	RV,V	LC	LC	-
	Furnariidae	*Automolus leucophthalmus*	Barranqueiro-de-olho-branco		Fl	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	CAP	---	---	LC	LC	-
		Synallaxis spixi	João-teneném		Fb	R	INS	x	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Synallaxis ruficapilla	Pichororé	X	Fl	R	ONI	x	---	---	---	V	V	V	V	V	---	---	LC	LC	-
		Synallaxis cinerascens	Pi-puí		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Syndactyla rufosuperciliata	Trepador-quiete		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Dendroma rufa	Limpa-folha-de-testa-baia		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Leptasthenura setaria	Grimpeiro	X	Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	NT	-
		Furnarius rufus	João-de-barro		Aa	R	INS	---	x	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Lochmias nematura	João porca		Fl	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 228
Mov. 4

	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	Chupim / Vira-bosta		Aa	R	ONI	---	x	RV	RV,V	RV,V	RV	RV	RV	RV	RV,V	RV	LC	LC	-
		Cacicus haemorrhous	Guaxe		Fl	R	ONI	---	---	RV,V	RV,V	---	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Cacicus chrysopterus	Tecelão		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Gnorimopsar chopi	Pássaro-preto		Aa	R	ONI	x	x	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	---	---	LC	LC	-
		Pseudoleistes guirahuro	Chopim-do-brejo		Aa	R	GRA	---	x	---	---	RV,V	RV	RV	RV	RV	---	---	LC	LC	-
		Leistes superciliaris	Polícia-inglesa-do-sul		Aa	R	INS	x	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	LC	LC	-
	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	Pula-pula		Fl	R	INS	x	x	---	RV	RV,V	RV,V	V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Myiothlypis leucoblephara	Pula-pula-assobiador		Fl	R	INS	x	---	---	---	RV,V	V	V	V	V	V	V	LC	LC	-
		Myiothlypis flaveola	Canário-do-mato		Fl	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	---	LC	LC	-
		Setophaga pitiayumi	Mariquita		Fl	R	INS	x	---	RV	RV,V	RV	V	V	V	V	RV,V	V	LC	LC	-
	Passeridae	*Passer domesticus*	Pardal		Aa	R	ONI	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	NA	LC	-
	Passerellidae	*Ammodramus humeralis*	Tico-tico-do-campo		Aa	R	GRA	---	x	---	RV,V	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Zonotrichia capensis	Tico-tico		Aa	R	ONI	x	x	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
	Thraupidae	*Coryphospingus cucullatus*	Tico-tico-rei		Fb	R	GRA	---	x	---	RV	RV	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Sicalis flaveola	Canário-terra-verdadeiro		Aa	R	GRA	x	x	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV	LC	LC	-
		Sicalis luteola	Tipio		Aa	R	GRA	x	---	---	---	---	RV	---	RV	RV	---	---	LC	LC	-
		Sporophila caerulescens	Coleirinho		Aa	MPR	GRA	x	x	RV	RV	RV,V	RV	RV	RV,V	RV,V	RV	RV	LC	LC	-
		Sporophila nigricollis	Baiano		Aa	R	GRA	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	DD	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 229
Mov. 4

		Thraupis sayaca	Sanhaçu-cinzento		Fb	R	FRU	---	x	RV	RV	RV,V	RV	---	RV,V	RV,V	---	RV,	LC	LC	-
		Cissopis leverianus	Tietinga		Fl	R	FRU	x	x	---	---	---	RV	---	RV	RV	---	---	LC	LC	-
		Tachyphonus coronatus	Tiê-preto	X	Fb	R	FRU	x	x	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	RV	LC	LC	-
		Trichothraupis melanops	Tiê-de-topete		Fl	R	FRU	x	---	RV	RV,V	RV	RV	RV	RV	CAP, RV	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Thlypopsis pyrrhocoma	Cabecinha-castanha		Fb	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Pipraeidea melanonota	Saíra-viúva		Fl	R	FRU	x	---	---	---	RV	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Hemithraupis guira	Saíra-de-papo-preto		Fb	R	FRU	x	x	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	---	LC	LC	-
		Stilpnia preciosa	Saíra-preciosa		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Stephanophorus diadematus	Saíra-frade		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Dacnis cayana	Saí-azul		Fl	R	ONI	x	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Tersina viridis	Saí-andorinha		Fb	MPR	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Conirostrum speciosum	Figuinha-de-rabo-castanho		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Microspingus cabanisi	Quete-do-sul		Fb	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Saltator fuliginosus	Bico-de-pimenta		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Saltator similis	Trinca-ferro		Fl	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	RV,CAP	RV,V	LC	LC	-
		Volatinia jacarina	Tiziu		Aa	R	GRA	x	x	---	---	RV,V	V	RV	RV,V	RV,V	RV	RV,V	LC	LC	-
		Nemosia pileata	Saíra-de-chapéu-preto		Aa	R	FRU	---	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	---	LC	LC	-
	Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	Corruíra		Aa	R	INS	x	x	---	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 230
Mov. 4

	Tyrannidae	*Colonia colonus*	Viuvinha		Fb	R	INS	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Camptostoma obsoletum	Risadinha		Fl	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Cnemotriccus fuscatus	Guaracavuçu		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Fluvicola nengeta	Lavadeira-mascarada		Aa	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Machetornis rixosa	Suiriri-cavaleiro		Aa	R	INS	x	x	---	---	RV	---	RV	RV	RV	---	RV	LC	LC	-
		Megarynchus pitangua	Neinei		Fb	R	ONI	---	x	---	---	V	V	---	RV,V	RV,V	RV,V	V	LC	LC	-
		Pitangus sulphuratus	Bem-te-vi		Aa	MPR	ONI	---	x	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	RV,V	LC	LC	-
		Myiodynastes maculatus	Bem-te-vi-rajado		Fb	MPR	ONI	x	x	---	---	RV,V	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Myiozetetes similis	Bentivizinho-de-penacho-vermelho		Fb	R	INS	---	---	RV	---	---	---	---	---	RV	RV	RV	LC	LC	-
		Empidonomus varius	Peitica		Fb	MPR	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Tyranniscus burmeisteri	Piolhinho-chiador		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Phyllomyias virescens	Piolhinho-verdoso		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Phyllomyias fasciatus	Piolhinho		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Platyrinchus mystaceus	Patinho		Fl	R	INS	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Tyrannus savana	Tesourinha		Aa	MPR	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Gubernetes yetapa	Tesoura-do-brejo		Aa	R	INS	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Elaenia mesoleuca	Tuque		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Elaenia obscura	Tucão		Fl	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 231
Mov. 4

		Elaenia flavogaster	Guaracava-de-barriga-amarela		Fl	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Myiopagis viridicata	Guaracava-de-orelhas		Fb	MPR	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Myiopagis caniceps	Guaracava-cinzenta		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV, V	V	LC	LC	-
		Knipolegus lophotes	Maria-preta-de-penacho		Aa	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Knipolegus cyanirostris	Maria-preta-de-bico-azulado		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Capsiempis flaveola	Marianinha-amarela		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Myiophobus fasciatus	Filipe		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Hirundinea ferruginea	Gibão-de-couro		Aa	R	INS	x	---	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	---	---	LC	LC	-
		Muscipipra vetula	Tesoura-cinzenta		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Myiarchus ferox	Maria-cavaleira		Fb	R	INS	x	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	LC	LC	-
		Myiarchus swainsoni	Irrê		Fb	MPR	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Pyrocephalus rubinus	Príncipe		Aa	MPR	INS	---	x	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	---	RV	LC	LC	-
		Xolmis velatus	Noivinha-branca		Aa	R	INS	---	x	RV	---	---	---	---	---	RV	---	---	LC	LC	-
		Nengetus cinereus	Primavera		Aa	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	---	---	LC	LC	-
		Tyrannus melancholicus	Suiriri		Aa	MPR	INS	---	x	---	---	RV,V	RV,V	---	RV,V	RV,V	---	---	LC	LC	-
	Tityridae	*Pachyramphus castaneus*	Caneleiro		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Pachyramphus validus	Caneleiro-de-chapéu-preto		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Pachyramphus polychopterus	Caneleiro-preto		Fb	MPR	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 232
Mov. 4

		Pachyramphus viridis	Caneleiro-verde		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	Pitiguari		Fb	R	INS	x	---	---	---	V	---	V	V	V	V	RV,V	LC	LC	-
	Turdidae	*Turdus amaurochalinus*	Sabiá-poca		Fl	MPR	FRU	x	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV,V	RV	---	RV,V	LC	LC	-
		Turdus albicollis	Sabiá-coleira		Fl	R	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	CAP	CAP	RV,V	LC	LC	-
		Turdus rufiventris	Sabiá-laranjeira		Fb	R	INS	---	x	---	RV	RV,V	RV,V	RV	RV,V	RV,V, CAP	RV, V	RV,V	LC	LC	-
		Turdus leucomelas	Sabiá-barranco		Fl	R	INS	---	---	---	---	---	CAP, RV,V	RV,V	RV,V	RV	RV, V, CAP	RV,V, CAP	LC	LC	-
	Motacillidae	*Anthus chii*	Caminheiro-zumbidor		Aa	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	RV,V	RV,V	---	V	LC	LC	-
	Mimidae	*Mimus saturninus*	Sabiá-do-campo		Aa	R	ONI	---	x	RV	RV,V	RV,V	RV,V	RV	RV	RV	RV	RV,V	LC	LC	-
	Thamnophilidae	*Batara cinerea*	Matracão		Fl	R	CAR	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Thamnophilus ruficapillus	Choca-de-chapéu-vermelho		Aa	R	FRU	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Thamnophilus caerulescens	Choca-da-mata		Aa	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Thamnophilus doliatus	Choca-barrada		Fb	R	INS	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Drymophila malura	Choquinha-carijó	X	Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Hypoedaleus guttatus	Chocão-carijó	X	Fl	R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	V	---	LC	LC	-
		Mackenziaena leachii	Borralhara-assobiadora	X	Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Mackenziaena severa	Borralhara	X	Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
	Conopophagidae	*Conopophaga lineata*	Chupa-dente		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	---	LC	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 233
Mov. 4

	Dendrocolaptidae	*Dendrocolaptes platyrostris*	Arapaçu-grande		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
		Campylorhamphus falcularius	Arapaçu-de-bico-torto		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
		Sittasomus griseicapillus	Arapaçu-verde		Fl	R	INS	x	x	---	---	RV	---	RV	RV	RV	---	---	---	LC	-
	Hirundinidae	*Progne chalybea*	Andorinha-grande		Aa	MPR	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
		Pygochelidon cyanoleuca	Andorinha-pequena-de-casa		Aa	R	INS	x	x	---	---	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	---	LC	-
		Stelgidopteryx ruficollis	Andorinha-serradora		Aa	R	INS	---	---	RV	RV	RV	---	---	RV	RV	---	RV	---	LC	-
		Tachycineta leucorrhoa	Andorinha-de-sobre-branco		Aa	R	INS	x	---	RV	RV	RV	RV	---	RV	RV	---	---	---	LC	-
		Tachycineta albiventer	Andorinha-do-rio			R	INS	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
	Xenopidae	*Xenops rutilans*	Bico-virado-carijó		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
	Pipridae	*Chiroxiphia caudata*	Tangará	X	Fl	R	ONI	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
	Rhynchocyclidae	*Tolmomyias sulphurescens*	Bico-chato-de-orelha-preta		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	RV	---	---	LC	-
		Corythopis delalandi	Estalador		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	CAP,V	---	---	LC	-
		Phylloscartes ventralis	Borboletinha-do-mato		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
		Myiornis auricularis	Miudinho		Fb	R	INS	---	---	RV	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
		Mionectes rufiventris	Abre-asa-de-cabeça-cinza		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
		Leptopogon amaurocephalus	Cabeçudo		Fl	R	CAR	x	x	---	---	RV	---	---	CAP	---	---	---	---	LC	-
		Todirostrum poliocephalum	Teque-teque	X	Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-
		Hemitriccus diops	Olho-falso		Fb	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 234
Mov. 4

		Poecilotriccus plumbeiceps	Ferreirinho-de-cara-canela		Fl	R	INS	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
	Fringillidae	*Euphonia chlorotica*	Fim-fim		Fb	R	FRU	---	---	RV,V	---	RV,V	V	V	V	V	RV, V	V	LC	LC	-
		Euphonia violacea	Gaturamo-verdadeiro		Fb	R	FRU	---	x	---	---	---	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Cyanophonia cyanocephala	Gaturamo-rei		Aa	R	FRU	---	---	---	RV	RV	---	---	---	---	---	---	LC	LC	-
		Spinus magellanicus	Pintassilgo		Aa	R	GRA	---	x	---	---	RV,V	RV	RV	RV	RV	---	---	LC	LC	-
Total de Espécies Registradas por Estudo								**177**		**39**	**44**	**73**	**60**	**62**	**72**	**80**	**66**	**85**			
Total de Espécies								**215**													

Fonte: Relatório Ambiental Simplificado (RAS) CGH Córrego Fundo (MF Consultoria Ambiental, 2019). Os status de conservação são dados em nível estadual (Decreto 6040/2024), nacional (MMA 2022) e mundial (IUCN 2024). O hábito migratório foi estabelecido com base na Revisão de Aves Migratórias do Brasil (Somenzari *et al*. 2018 e 2022). **Status**: NA: Não elegível para avaliação; LC: Pouco Preocupante, NT: Quase Ameaçado, EN: Em Perigo, CR: Criticamente Ameaçado, VU: Vulnerável, DD: dados deficientes; **Guilda Trófica:** CAR: Carnívoro, HERB: Herbívoro, ONI: Onívoro, INS: Insetívoro, FRU: Frugívoro, GRA: Granívoro, SAP: Saprófago, NEC: Nectarívoro, PIS: Piscívoro. **Habitat:** Aa: Área aberta; Fl: Florestal; Fb: Borda de floresta, Aq: Aquático; **Migração**: MGT: Migrante, MPR: Migrante Parcial, ND: não definido, R: Residente. **Registro**: V: vocalização; RV: Registro Visual, CAP; Captura

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 235
Mov. 4

4.4.3.1 Análises dos Dados

Podemos observar no Gráfico 24 o número de espécies registradas durante as campanhas (Fase pré-obra e 1ª a 9ª campanha fase de implantação) de monitoramento na CGH Teles de Proença, sendo registradas 85 espécies na nona campanha, totalizando 131 espécies registradas em campo, considerando os dados primários. Unindo os dados secundários obtidos (n=177) aos dados primários, obtém-se 215 espécies.

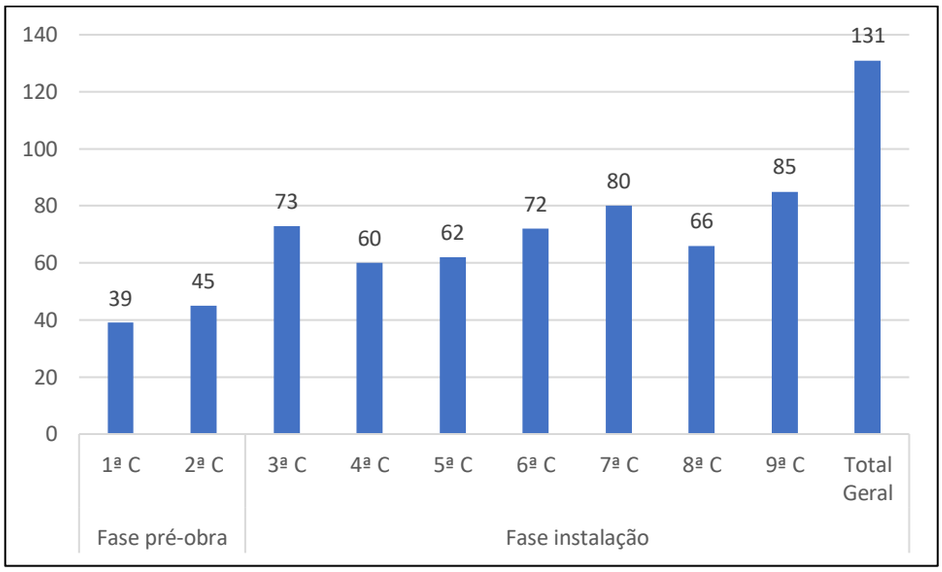


Gráfico 24 - Número de espécies registradas durante as campanhas de monitoramento.

4.4.3.2 Riqueza, Similaridade e Diversidade

Durante a 9ª campanha de monitoramento, podemos verificar que a área FAU 02, obteve o maior percentual de registro de espécies (42%), porém na média geral a área FAU 01 apresenta o maior valor de percentual (36%). Como é possível observar no Gráfico 25.

O resultado obtido nas campanhas demonstra a importância da mata ciliar com presença de corredores ecológicos para o estabelecimento de espécies das aves, mas é possível que sua estrutura e disponibilidade de recursos permitam que as aves estejam mais dispersas pelo fragmento, concentrando-se em áreas de maior disponibilidade alimentar,

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 236
Mov. 4

ou ainda, que utilizem o local como dormitório, mas busquem alimento em fragmentos próximos ao rio.

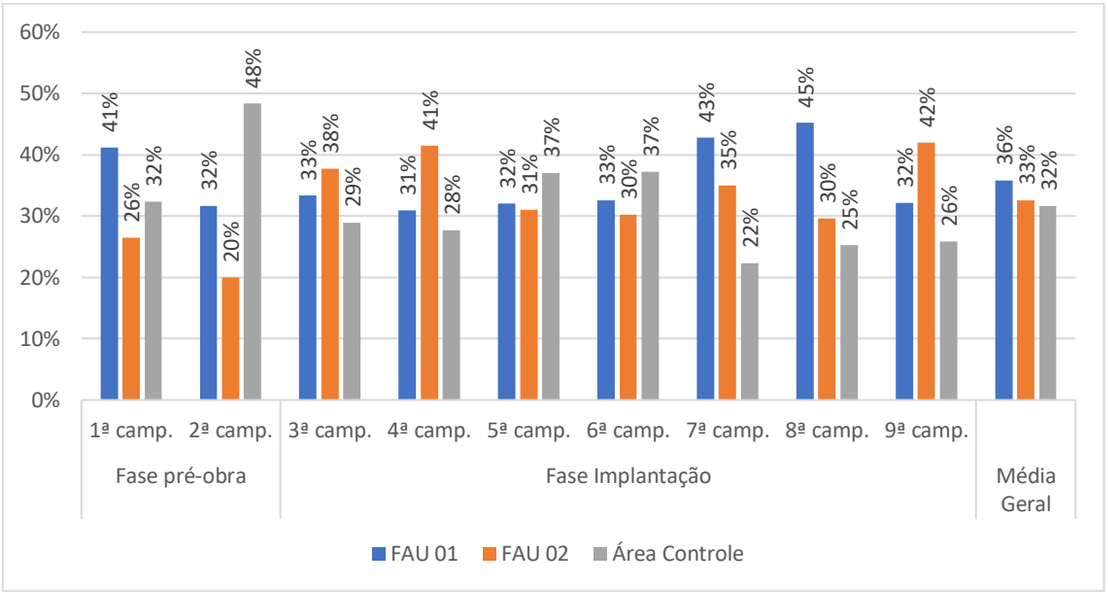


Gráfico 25 - Riqueza de espécies para os três pontos de monitoramento de fauna, nas sete campanhas da CGH Teles de Proença.

Através da análise de diversidade de Shannon-H observamos que durante a 9ª campanha as áreas FAU 01, FAU 02 e Controle obtiveram valores de diversidade próximos, H= 3,631, H=3,828 e H= 3,473 respectivamente (Tabela 33). O índice de Shannon será igual a zero somente quando houver uma única espécie na amostra, e assumirá seu valor máximo somente quando todas as espécies existentes na amostra apresentarem o mesmo.

A equabilidade (E'), também conhecida como índice de equabilidade de Pielou, é um componente do índice de diversidade de Shannon-Wiener que reflete a forma através da qual os indivíduos encontram-se distribuídos entre as diferentes espécies presentes na amostra. Por exemplo, em uma amostra constituída por 10 espécies e 100 indivíduos, se uma única espécie aparece com 90 indivíduos e as demais com os 10 indivíduos que restaram, então tem-se uma amostra com baixa equabilidade. Por outro lado, se nessa mesma amostra cada uma das 10 espécies aparece com 10 indivíduos, então tem-se um caso de equabilidade máxima. A equabilidade varia entre 0 (equabilidade mínima) e 1

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 237
Mov. 4

(equabilidade máxima). Podemos perceber na Tabela 33 que os valores de equabilidade foram próximos durante a 9ª campanha.

O Índice de Margalef, ou Índice de biodiversidade de Margalef, é uma medida utilizada em ecologia para estimar a biodiversidade de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. O Índice de Margalef foi proposto pelo biólogo e ecologista catalão Ramón Margalef i López e tem a seguinte expressão: I=[(n-1)]/ln N, onde I é a diversidade, n é o número de espécies presente, e N é o número total de indivíduos encontrados (pertencentes a todas as espécies). A notação ln denota o logaritmo neperiano do número. Valores inferiores a 2,0 são considerados como denotando áreas de baixa diversidade (em geral em resultado de efeitos antropogênicos) e valores superiores a 5,0 são considerados como indicador de grande biodiversidade. Os índices de Margalef apresentam-se superiores a 2 durante as nove campanhas realizadas até o momento, sendo considerado assim uma boa diversidade, como podemos observar na Tabela 33.

Tabela 33 - Resultados dos índices de diversidade da avifauna por área amostral.

Campanha	Índice Ecológico	Área amostral		
		FAU-01	FAU-02	ÁREA CONTROLE
1ª Campanha	Riqueza	28	18	22
	Abundância	146	70	107
	Diversidade de Shannon	2,542	2,223	2,543
	Equidade de J (Pielou)	0,7629	0,7691	0,8227
	Margalef	5,418	4,001	4,494
2ª Campanha	Riqueza	19	12	29
	Abundância	53	35	69
	Diversidade de Shannon	2,643	2,28	3,144
	Equidade de J (Pielou)	0,8975	0,9177	0,9336
	Margalef	4,534	3,094	6,613
3ª Campanha	Riqueza	38	43	33
	Abundância	134	112	74
	Diversidade de Shannon	3,274	3,566	3,28
	Equidade de J (Pielou)	0,9	0,9482	0,9381
	Margalef	7,554	8,901	7,435
4ª Campanha	Riqueza	38	51	34

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 238
Mov. 4

Campanha	Índice Ecológico	Área amostral		
		FAU-01	FAU-02	ÁREA CONTROLE
	Abundância	122	102	64
	Diversidade de Shannon	3,082	3,768	3,37
	Equidade de J (Pielou)	0,8474	0,9584	0,9558
	Margalef	7,702	10,81	7,935
5ª Campanha	Riqueza	32	31	37
	Abundância	70	57	69
	Diversidade de Shannon	3,224	3,248	3,396
	Equidade de J (Pielou)	0,9304	0,9458	0,9406
	Margalef	7,297	7,42	8,502
6ª Campanha	Riqueza	42	39	48
	Abundância	133	91	161
	Diversidade de Shannon	3,539	3,518	3,61
	Equidade de J (Pielou)	0,9468	0,9604	0,9326
	Margalef	8,384	8,424	9,249
7ª Campanha	Riqueza	49	41	26
	Abundância	121	99	63
	Diversidade de Shannon	3,641	3,37	2,94
	Equidade de J (Pielou)	0,9357	0,9076	0,9024
	Margalef	10,01	8,705	6,034
8ª Campanha	Riqueza	52	34	29
	Abundância	113	77	147
	Diversidade de Shannon	3,706	3,174	2,418
	Equidade de J (Pielou)	0,9379	0,9001	0,718
	Margalef	10,79	7,597	5,611
9ª Campanha	Riqueza	46	60	37
	Abundância	96	136	62
	Diversidade de Shannon	3,631	3,828	3,473
	Equidade de J (Pielou)	0,9484	0,9349	0,9617
	Margalef	9,859	12,01	8,723

Tabela 34 - Resultados dos índices de diversidade da avifauna por campanha.

Índice ecológico	1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	5ª Camp.	6ª Camp.	7ª Camp.	8ª Camp.	9ª Camp
Riqueza	39	45	73	60	62	72	80	66	85
Diversidade de Shannon	2,83	3,364	3,781	3,639	3,781	3,932	4,024	3,443	4,153
Equidade de J (Pielou)	0,7724	0,8838	0,8812	0,8889	0,9161	0,9194	0,9182	0,8218	0,9349
Margalef	6,577	8,702	12,49	10,42	11,56	11,93	13,99	11,17	14,78

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 239
Mov. 4

4.4.3.2.1 Similaridade entre Pontos Amostrais

Quanto à similaridade (Jaccard), a análise de similaridade foi realizada com base no índice de Jaccard, que determina quão similar são os conjuntos, baseado no compartilhamento de espécies com relação ao total de espécies registradas. Quanto mais próximo de 1 significa que os conjuntos são mais similares, e quanto mais próximo de zero menos similares. A similaridade entre todos os pontos é considerada baixa e isso pode ser explicado pela dinâmica e alta capacidade de deslocamentos das aves bem como a busca por recursos em diferentes áreas, devido a fragmentação local. Ainda assim, houve uma maior similaridade entre os pontos FAU-01 e FAU-02, isso se deve pelo número de espécies registradas em cada área amostrada (Gráfico 26).

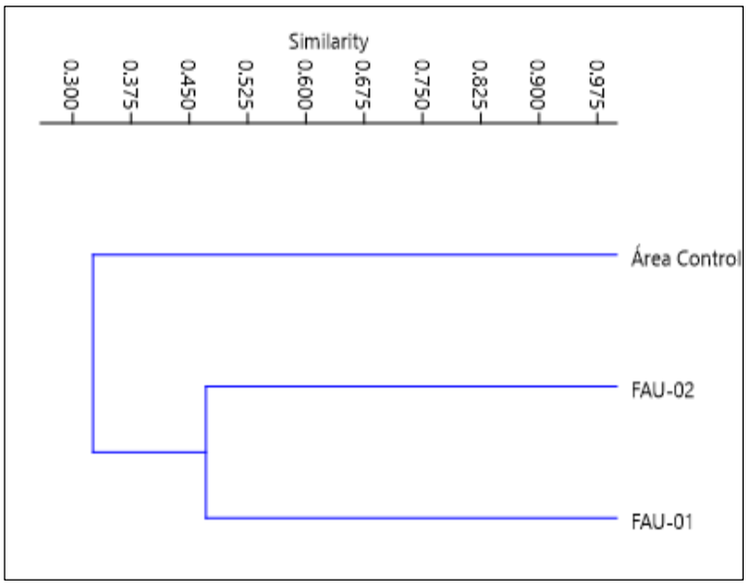


Gráfico 26 - Dendrograma da análise de similaridade entre os pontos amostrais realizada com base no índice de Jaccard durante a nona campanha.

4.4.3.3 Suficiência Amostral (Curva do Coletor)

Com base nos registros realizados durante as campanhas de monitoramento da CGH Teles de Proença, foi produzida a curva de acúmulo de espécies. A curva do coletor indica o número de espécies registradas nas áreas de estudo através de uma curva composta por valores acumulados de espécies novas obtidas a cada campanha amostral. Ela demonstra uma curva que oscila até o momento em que a avifauna for totalmente registrada. Nela podemos observar que o número de espécies identificadas nas áreas de estudo para as campanhas de monitoramento encontra-se em ascensão, até o momento foram registradas 131 espécies de aves. A seguir é apresentado o gráfico da curva de acumulação das espécies registradas durante o monitoramento na CGH Teles de Proença.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 240
Mov. 4

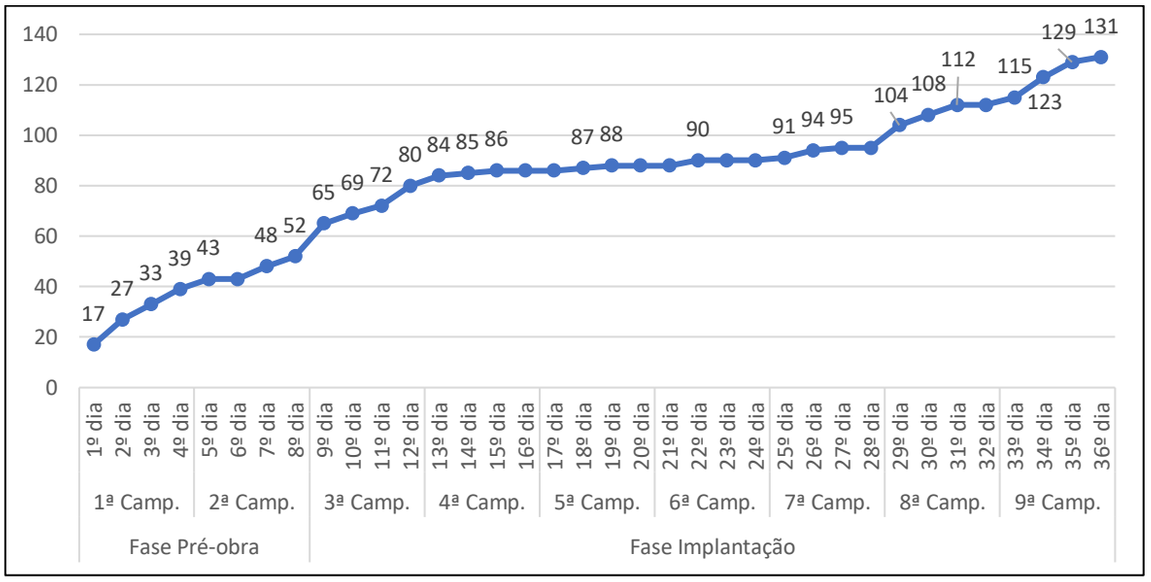


Gráfico 27 - Curva de acúmulo de espécies com base nos dados levantados durante as campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença.

Como podemos perceber no Gráfico 28, foi gerado a curva de rarefação das espécies, utilizando o índice de “Mao Tau”, com intervalo de confiança de 95%.

A curva de rarefação de espécies corrobora com o que foi apresentada pela curva do coletor, pois ela não apresenta uma tendência assíntota, demonstrando que são necessárias mais amostragens.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 241
Mov. 4

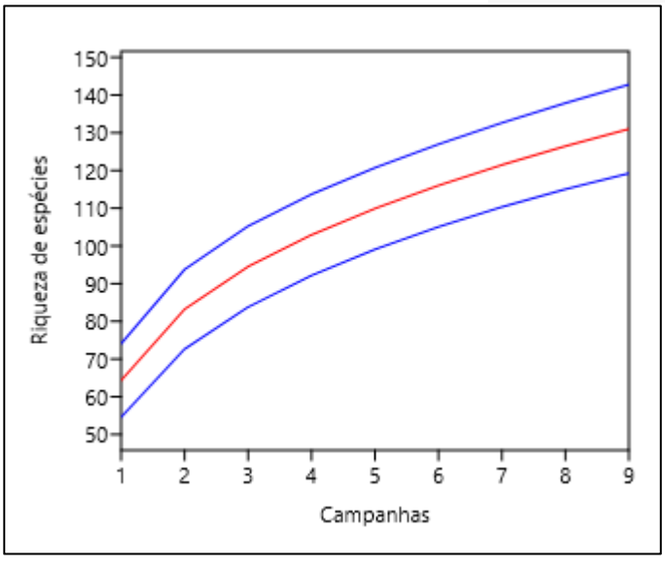


Gráfico 28 - Curva de rarefação das espécies registradas durante as campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença.

4.4.3.4 Espécies Migratórias

A presença de espécies migratórias na região do empreendimento durante todo o período de instalação e operação funciona como bioindicador sobre os impactos ambientais locais e a interferência sobre espécies que utilizam a região. A lista de espécies migratórias foi baseada na lista mais atual publicada para o Brasil (Somenzari *et al*. 2018 e Somenzari *et al*. 2022) e informações complementares para migratórios neotropicais foram obtidas através de Jahn *et al*. 2020.

Com base nos dados primários e secundários levantados foram identificadas 17 espécies migratórias para a região de instalação da CGH Teles de Proença, das quais 08 foram registradas durante os campos. A família Tyrannidae em especial, se destaca por ser o principal representante dentro dos grupos que realizam migrações intercontinentais. Espécies como os suiriri e bem-te-vi (*Tyrannus melancholicus* e *Pitangus sulphuratus*) se deslocam para o norte durante o inverno do Sul, mas podem ser avistadas durante os períodos de primavera, verão e início do outono na região. Ainda, por serem parcialmente migratórios (MPR), parte de sua população não migra, culminando em encontros ocasionais destas espécies mesmo nos meses de inverno (Somenzari *et al*. 2018). Dentre as espécies migratórias identificadas para a região nenhuma se encontra em grau de ameaça preocupante, e todas são classificadas como “Pouco Preocupante” (LC) tanto para o estado do Paraná quanto nas listas nacional (MMA) e mundial (IUCN Red List) (Tabela 32).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 242
Mov. 4

4.4.3.5 Espécies Ameaçadas

A Tabela 35 traz as espécies de preocupação levantadas para a área do empreendimento, conforme as listas de espécies ameaçadas para o estado, lista brasileira (MMA) e a lista vermelha (IUCN), nenhuma das espécies foram observadas em campo, contudo existe a possibilidade de serem avistadas na região de acordo com o levantamento bibliográfico realizado.

Tabela 35 - Lista de espécies catalogadas em grau de ameaça com base na lista de espécies ameaçadas de extinção do Paraná, do Brasil (MMA) e a lista vermelha da IUCN.

Táxon	Nome comum	Guilda trófica	Status		
			IUCN[1]	BRA[2]	PR[3]
Pteroglossus bailloni	Araçari-banana	ONI	NT	-	VU
Piculus aurulentus	Pica-pau-dourado	INS	NT	-	LC
Aratinga auricapillus	Jandaia-de-testa-vermelha	FRU	NT	-	NT
Amazona aestiva	Papagaio-verdadeiro	ONI	NT	-	LC
Columba livia	Pomba-doméstica	GRA	LC	-	NA
Leucopternis polionotus	Gavião-pombo-grande	CAR	NT	-	NT
Urubitinga coronata	Águia-cinzenta	CAR	EN	EN	CR
Parabuteo leucorrhous	Gavião-de-sobre-branco	CAR	LC	-	NT
Buteo brachyurus	Gavião-de-cauda-curta	CAR	NT	-	LC
Piranga flava	Sanhaço-de-fogo	INS	LC	-	NT
Phibalura flavirostris	Tesourinha-da-mata	INS	NT	-	VU
Leptasthenura setaria	Grimpeiro	INS	NT	-	LC
Passer domesticus	Pardal	ONI	LC	-	NA
Sporophila nigricollis	Baiano	GRA	LC	-	DD

[1]Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN).
[2]Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022).
[3]Lista Vermelha das Aves Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná, Decreto 6040/2024.

4.4.3.6 Espécies Exóticas

As espécies exóticas identificadas para a região do empreendimento foram três, o papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), o Periquito-rico (*Brotogeris tirica*) e o pardal (*Passer domesticus*). As três espécies são categorizadas como tipo II, conforme a portaria 59/2015 do IAT, como espécies que podem ser utilizadas em condições controladas e sujeitas à regulamentação. O pardal é uma espécie exótica e cosmopolita, após ser introduzida no Brasil se estabeleceu rapidamente e hoje pode ser encontrada em quase

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 243
Mov. 4

todos os biomas. Alimenta-se de grãos e se estabelece muito bem em áreas antropizadas e de cultivo. Compete com tico-ticos (e.g., *Zonotrichia* e *Arremon*) e outras espécies granívoras. Além disso, também se constou a presença das espécies *Bulbucus ibis* (garça-vaqueira) e *Columba livia* (pombo-comum).

4.4.3.7 Espécies Endêmicas

Durante os estudos (dados primários e secundários), foram encontradas 13 espécies endêmicas da Mata Atlântica: *Ramphastos dicolorus*, *Thalurania glaucopis*, *Brotogeris tirica*, *Aramides saracura*, *Synallaxis ruficapilla*, *Leptasthenura setaria*, *Tachyphonus coronatus*, *Hypoedaleus guttatus, Drymophila malura*, *Mackenziaena leachii*, *Mackenziaena severa*, *Chiroxiphia caudata* e *Todirostrum poliocephalum,*. (Moreira-Lima, 2013). No relatório anterior foram listadas 21 espécies, porém estavam citadas também espécies quase endêmicas. Atualizou-se, para somente as espécies endêmicas da Mata Atlântica.

4.4.3.8 Habitat e Guilda Trófica

As aves registradas durante as campanhas amostrais no empreendimento, foram classificadas quanto ao seu habitat preferencial e guilda da seguinte forma: Habitat; Fb: Borda de floresta, Fl: Florestal, Aa: Área aberta e Aq: Aquático; Guilda; saprófaga (sap), onívora (oni), granívora (gra), carnívora (car), frugívora (fru), insetívora (ins), piscívora (pis), nectarívora (nec) e herbívora (her). Não foram abordadas classificações quanto a especialidade dentro da guilda (ex: insetívoro de copa, insetívoro de sub-bosque, etc.) ou de habitat, apenas foi considerada uma classificação generalista das espécies.

A caracterização quanto à guilda trófica da avifauna local se deu em sua maioria pela presença de espécies insetívoras, representadas principalmente pelas famílias Tyrannidae, Hirundinidae, Picidae e Parulidae, mas também pelas espécies onívoras, representada principalmente pelas espécies da família Icteridae e espécies da família Tyrannidae. Segundo Almeida (1982), a predominância de hábito alimentar insetívoro sugere um ambiente mais alterado. Motta Júnior (1990) relata que em altos índices de perturbação ambiental, existe uma tendência cada vez maior das aves onívoras e, possivelmente insetívoras menos

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 244
Mov. 4

especializadas, aumentarem sua representatividade, sucedendo o contrário no caso de frutívoros e insetívoros mais ou menos especializados.

Os resultados encontrados durante as campanhas de monitoramento realizadas, a princípio confirmam este fato, às categorias tróficas avaliadas nos estudos realizados da avifauna local, notamos nitidamente espécies insetívoras, onívoras, granívoras, carnívoras e frugívoras em todas as amostragens, como as mais representativas. Durante as nove campanhas realizadas até o momento, os Insetívoros foram os que somaram a maior média percentual 34% e em seguida os Onívoros 20%, os Granívoros 13%, Carnívoros 12%, as demais guildas tróficas somados os percentuais apresentaram 21% (Gráfico 29).

Em regiões abertas essas espécies são beneficiadas e se adaptam muito bem inclusive ao consumo de insetos derivados das lavouras. As espécies de hábito granívoro foram destaque também e avistadas com frequência na região, exemplos são os canários que utilizam ambientes abertos como as plantações como áreas de alimentação, devido a abundância de grãos das lavouras. Outro grupo de aves bastante observadas foram as carnívoras, sendo representadas principalmente pelos anús, gaviões e falcões.

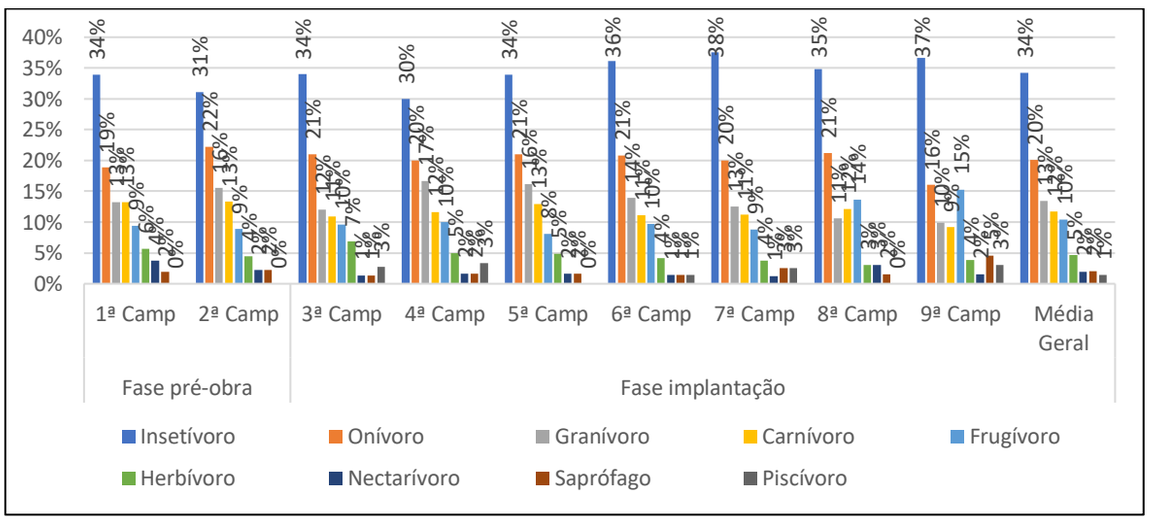


Gráfico 29 - Classificação da avifauna quanto à guilda trófica da CGH Teles de Proença.

4.4.3.9 Caracterização da Avifauna

A região é predominada pela agricultura e pecuária (Figura 28), o que permite a adaptação de espécies de sub-bosque e com preferência por clareiras. A presença de

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 245
Mov. 4

porções de floresta em estágio avançado subsidia a presença de espécies frugívoras, como as da família Thraupidae avistadas na região. Contudo, elas não são a maioria.



Figura 28 - Fitofisionomia da região onde será implantada a CGH Teles de Proença.



Figura 29 - Imagens aéreas da fitofisionomia da região onde será implantada a CGH Teles de Proença, destacando a fragmentação, a formação de bordas de mata e a presença de áreas para o plantio e pastagem

4.4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de abrangência onde está sendo implantada a futura CGH Teles de Proença, abriga principalmente espécies especialistas de áreas abertas, insetívoras e onívoras, além

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 246
Mov. 4

de poucas espécies ameaçadas levantadas através de registros secundários. Essa caracterização está intrinsecamente ligada à fitofisionomia da área, composta por cultivos de monocultura, pecuária e escassos fragmentos de floresta. A presença de espécies insetívoras e generalistas como os tiranídeos reforça esse diagnóstico, visto que são espécies com alta plasticidade e que se adaptam facilmente a modificações ambientais (Padovezi *et al*. 2014). Ainda, deve-se atentar à presença de espécies migratórias na região e que utilizam os fragmentos florestais durante as estações de verão.

Estas características mostram que mesmo com a fragmentação e degradação de habitat já existente na região devido a monocultura, a área tem potencial para garantir o estabelecimento não só de espécies de alta plasticidade, mas também de espécies mais exigentes. Nesse sentido, a conservação e recuperação de áreas é importante para garantir a permanência dessas espécies e suportar o adensamento e chegada de novos grupos. Reforçamos ainda que os principais impactos sobre a avifauna serão refletidos sobre as espécies ripárias e/ou que utilizam as matas ciliares da região como berçário ou como áreas de descanso e dormitórios.

4.4.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS





Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 247
Mov. 4

Figura 30 - Exemplar de *Elanus leucurus* (Gavião-peneira).



Figura 31 - Exemplar de *Myiodynastes maculatus* (Bem-te-vi-rajado).



Figura 32 - Exemplar de *Guira guira* (Anu-branco).



Figura 33 - Exemplar de *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira).



Figura 34 - Exemplar de *Piaya cayana* (Alma-de-gato).

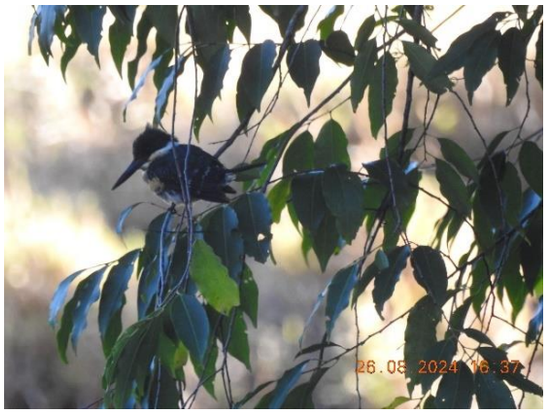


Figura 35 - Exemplar de *Chloroceryle americana* (Martim-pescador-pequeno).



Figura 36 - Exemplar de *Falco sparverius* (Quiriquiri).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 248
Mov. 4

4.5 MASTOFAUNA

4.5.1 INTRODUÇÃO

Uma das maiores diversidades de mamíferos do mundo é encontrada no Brasil, com 778 espécies registradas em seu território até o momento (Abreu *et al*., 2023). Dentre essas, 110 estão oficialmente ameaçadas de extinção, representando 14% do total de espécies nativas para o território brasileiro (MMA, 2014). Para o estado do Paraná, há o registro de 183 espécies (Reis *et al*., 2009; Miretzki, dados não publicados).

De maneira geral, os mamíferos de médio e grande porte são importantes como prestadores de serviços ecológicos. Este grupo desempenha papéis fundamentais na dinâmica dos ecossistemas, desde polinização a predadores de topo de cadeia alimentar, influenciando na regeneração da vegetação (Medeiro *et al*., 2019).

Além disso, servem como fonte de alimento para as populações humanas. Já os pequenos mamíferos são consumidores de insetos e frutos, dispersores de sementes e de esporos de fungos, atuando em diversos níveis da teia trófica.

Além desses fatores esse grupo tem importância social e econômica, pois fazem parte do ciclo de muitas zoonoses. Este táxon é sensível a mudanças no ambiente e possui características que influenciam significativamente a dinâmica dos ecossistemas. Ademais, a maioria das espécies endêmicas da Mata Atlântica não ocupa habitats antropogênicos, sendo assim, respondem rapidamente às perturbações ambientais (Rodrigues *et al*., 2019).

Atualmente, várias espécies (principalmente de médio e grande porte) encontram-se seriamente ameaçadas de extinção (Graipel *et al*., 2017). Isso é consequência de várias alterações causadas pelo homem, entre elas o processo de redução dos ambientes naturais, a presença de espécies domésticas e invasoras e as atividades de caça ilegal, isso aumentou consideravelmente o nível de vulnerabilidade dos mamíferos.

Nesse contexto, alguns mamíferos se tornam excelentes bioindicadores de qualidade ambiental, pois quando presentes em um determinado ecossistema indicam a qualidade do ambiente e sua capacidade de interação entre espécies. Portanto, o monitoramento da mastofauna informa o estado de conservação dos ambientes, assim como prevê o

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 249
Mov. 4

diagnóstico das populações desse grupo no tempo e no espaço, se tornando importante ferramenta para a conservação da biodiversidade na região estudada (Rossi, 2009).

4.5.2 METODOLOGIA

Para o monitoramento dos mamíferos na região do empreendimento foi realizada uma combinação de métodos diretos e indiretos seguindo o plano de trabalho de monitoramento de fauna protocolado junto ao Instituto Água e Terra (IAT). Durante as campanhas de monitoramento da fauna na região da futura CGH Teles de Proença obtiveram duração de 72 horas (3 dias e 2 noites). Para o monitoramento, foram utilizados 3 pontos de estudo de fauna terrestre (FAU-01, FAU-02 e Área controle).

4.5.2.1 Armadilhas Sherman e Tomahawk

As armadilhas Tomahawk consistem em gaiolas em grades de arame galvanizado retorcido, malha: 10mm (45x16x16), estas são acionadas por pedal de pressão (Figura 37). Estas armadilhas são adequadas para captura de mamíferos de pequeno e médio porte que são atraídos a partir de iscas dispostas dentro das armadilhas. Ao entrar na armadilha e pisar no pedal, o animal aciona o sistema de fechamento que o mantém preso até a chegada dos profissionais que realizarão os estudos necessários e a posterior soltura do mesmo.

A armadilha Sherman funciona praticamente da mesma forma, porém, esta possui estrutura em chapa galvanizada, com tamanho 300x80x90mm e dobrável. É utilizada para captura de pequenos mamíferos, principalmente roedores, sendo acionáveis através de pedal de pressão. Estas armadilhas foram iscadas e instaladas em diferentes locais, como próximo de tocas, suspensas em árvores, em trilhas utilizadas por animais etc. em diferentes ambientes, como florestados e antropizados. Para esta metodologia foram instaladas 20 armadilhas de cada modelo para cada área de monitoramento. Estas permaneceram instaladas durante todo o período de amostragem da fauna (duas noites), sendo revisadas com intervalos máximos de 12 horas para o registro e soltura dos animais capturados.

As armadilhas permaneceram pelo período de três dias, sendo 20 armadilhas para cada um dos sítios amostrais, totalizando 80 armadilhas Sherman e Tomahawk x 72 horas (3

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 250
Mov. 4

dias), totalizando 5.760 horas por campanha. Para que os animais fossem atraídos para perto da armadilha, foram utilizadas iscas variadas (banana, maçã, abacate, bacon etc.).

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 9, que estabelece: *"Para as amostragens da mastofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas Fotográficas (AF), (ii) Armadilhas Tomahawk e Sherman e (iii) busca ativa, (iv) Redes de neblina"*.



Figura 37 - Exemplo de armadilha Tomahawk.



Figura 38 - Exemplo de armadilha Sherman.





Figura 39 - Armadilhas de captura e contenção viva tipo Tomahawk (esq.) e Sherman (dir.).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.



Figura 40 - Iscas utilizadas nas armadilhas de captura.



Figura 41 - Armadilhas dispostas nas unidades amostrais.

4.5.2.2 Busca Ativa

O registro por busca ativa consiste na procura de vestígios dos animais, podendo ser a partir de pegadas, fezes e carcaças ou de fortuito registro visual de espécies. Havendo viabilidade, estes vestígios foram identificados no local e fotografados para compor o banco de dados e posterior necessidade de comparação em bibliografia especializada. A busca ativa também tem como objetivo a visualização direta dos indivíduos, e, quando possível, estes foram fotografados para que posteriormente fosse realizada a identificação da espécie. Esforço amostral não mensurável. Realizou-se duas horas diárias de busca ativa (sendo uma hora noturno e uma hora diurno), com o empenho de dois profissionais, por um período de três dias, o esforço amostral foi de 12 horas por campanha amostral.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 9, que estabelece: *"Para as amostragens da*

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 252
Mov. 4

mastofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas Fotográficas (AF), (ii) Armadilhas Tomahawk e Sherman e (iii) busca ativa, (iv) Redes de neblina".





Figura 42 - Busca ativa através de vestígios (rastros, fezes, tocas) nas áreas de amostragem.

4.5.2.3 Armadilhas Fotográficas

As armadilhas fotográficas ou "câmeras trap", possuem sensores de movimento que realizam o registro por foto ou vídeo assim que o animal passa em frente da câmera. Estas câmeras podem ser armadas em troncos de árvores ou em outras estruturas e podem permanecer no local durante vários dias.

Durante as campanhas foram instaladas duas armadilhas fotográficas em cada área de estudo para registro de mamíferos, com o total de 72 horas de exposição para cada armadilha, o esforço amostral será de 432 horas por campanha. Foram utilizadas iscas como frutas, sal, ração em saches e carnes, as quais foram posicionadas em frente ao raio de alcance da câmera para atrair os animais até o local (Figura 44). Essas armadilhas foram instaladas no primeiro dia da campanha (Figura 43) e suas iscas repostas sempre que necessário e foram retiradas no último dia de campanha de campo para a verificação do material registrado.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 9, que estabelece: *"Para as amostragens da mastofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas Fotográficas (AF), (ii) Armadilhas Tomahawk e Sherman e (iii) busca ativa, (iv) Redes de neblina"*.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 253
Mov. 4





Figura 43 - Armadilha fotográfica instalada na área de estudo.





Figura 44 - Iscas utilizadas para atrair os animais para as armadilhas fotográficas.

4.5.2.4 Redes de Neblina

O levantamento de dados dos quirópteros foi realizado com o auxílio de nove redes de neblina (3 para cada sítio amostral), com 12 metros de comprimento por 2,5 metros de altura e malha 20 mm (Figura 45). Essas redes foram instaladas em locais de possível ocorrência de morcegos, como corredores de voo, áreas de sub-bosque, áreas abertas e próximas à corpos d'água ou residências. As redes permaneceram abertas desde o entardecer até por volta das 22:00 horas, totalizando aproximadamente três horas de amostragem por noite. Neste período, foi realizada uma revisão a cada 30 minutos em cada rede para soltura dos animais que fossem capturados, realizar registro fotográfico para identificação das espécies e marcação com anilhas numeradas. Após a realização desse processo, os indivíduos são soltos.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 254
Mov. 4

Multiplicada a área da rede (comprimento x altura) pelo tempo de exposição (horas x dias) e, por fim, pelo número de redes, tem-se então a equação: E = área x h x n (E – esforço amostral; área – área de cada rede; h – tempo de exposição e n – número de redes). Assim sendo, o esforço amostral foi de 2.160m²h.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 9, que estabelece: *"Para as amostragens da mastofauna serão utilizados os métodos de (i) Armadilhas Fotográficas (AF), (ii) Armadilhas Tomahawk e Sherman e (iii) busca ativa, (iv) Redes de neblina".*





Figura 45 - Montagem e revisão da Rede de Neblina.

4.5.2.5 Registro de Animais Mortos

Todos os pontos amostrais foram percorridos em varredura na procura por animais mortos. Também durante o deslocamento entre os diferentes pontos amostrais foi observado se havia presença de animais mortos nas vias de acesso utilizadas na CGH Teles de Proença. Os animais que porventura são encontrados mortos, têm seus dados coletados e se possível, recolhidos e entregues à instituição parceira UNOCHAPECÓ (Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Chapecó/SC).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 255
Mov. 4

4.5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos dados bibliográficos (dados secundários) consultados para a região de instalação do empreendimento, foram registradas 39 espécies de mamíferos silvestres distribuídos em 20 Famílias e 10 Ordens.

Com base nos diferentes métodos adotados em campo (dados primários) na primeira campanha de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença, foram registradas 10 espécies de mamíferos silvestres distribuídos em 09 Famílias e 07 Ordens, na segunda campanha houve registro de 11 espécies distribuídos em 10 Famílias e 06 Ordens, durante a terceira campanha (fase de implantação) foram registradas 12 espécies de mamíferos silvestres distribuídos em 10 Famílias e 07 Ordens, na quarta campanha (2ª campanha fase de implantação) registrou-se 05 espécies distribuídas em 05 Famílias e 05 Ordens, na 5ª campanha (3ª campanha fase de implantação) registrou-se 04 espécies em 04 famílias e 03 ordens, na 6ª campanha (4ª campanha fase de implantação) houve registro de 08 espécies em 07 famílias e 06 ordens, na 7ª campanha (5ª campanha fase de implantação) houve registro de 07 espécies em 07 famílias e 06 ordens, na 8ª campanha (6ª campanha fase de implantação) houve registro de 08 espécies em 06 famílias e 04 ordens e na 9ª campanha (7ª campanha fase de implantação) houe registro de 05 espécies em 04 famílias e 03 ordens (Tabela 36).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 256
Mov. 4

Tabela 36 - Lista das espécies de mamíferos registrados para o monitoramento da CGH Teles de Proença.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Dados Secundários	MF (2020)	Pré-Obra		Implantação						
				PR	MMA	IUCN			1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	5ª Camp.	6ª Camp.	7ª Camp.	8ª Camp.	9ª Camp.
PERISSODACTYLA	Tapiriidae	*Tapirus terrestris*	anta	CR	VU	VU	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CETARTIODACTYLA	Tayassuidae	*Pecari tajacu*	cateto	-	-	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cervidae	*Mazama gouazoubira*	veado-catingueiro	-	-	LC	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mazama americana	veado-mateiro	-	-	DD	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mazama sp.	veado	-	-	-	1	X	E	V,E	V,E	-	V	E	E	-	-
CARNÍVORA	Felidae	*Puma yagouaroundi*	gato-mourisco	-	VU	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	VU	VU	VU	1	X	-	V,E	V,E	AF	-	-	-	-	-
		Leopardus pardalis	jaguatirica	VU	-	LC	1;2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leopardus wiedii	gato-maracajá	EN	VU	NT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Puma concolor	leão-baio	VU	VU	LC	1	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Canidae	*Cerdocyon thous*	cachorro-do-mato	LC	-	LC	1;2	X	V,E	V,E	RV, V,E	-	RV, V	RV	RV	AF	V,AF
	Procyonidae	*Procyon cancrivorus*	mão-pelada	LC	-	LC	1;2	-	AF	AF,V	V,E	-	-	-	-	-	-
		Nasua nasua	quati	LC	-	LC	1;2	X	E	E	RV,E	-	-	-	RV	-	AF
	Mustelidae	*Eira barbara*	irara	LC	-	LC	1	-	AF	AF	-	-	-	AF	-	RV	-
		Lontra longicaudis	lontra	VU	-	NT	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 257
Mov. 4

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Dados Secundários	MF (2020)	Pré-Obra		Implantação						
				PR	MMA	IUCN			1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	5ª Camp.	6ª Camp.	7ª Camp.	8ª Camp.	9ª Camp.
CHIROPTERA	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	morcego-frugívoro-de-cabeça-listrada	LC	-	LC	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Carollia perspicillata	morcego-de-cauda-curta	LC	-	LC	-				RV	RV	-	RV	-	RV	-
		Sturnira lilium	morcego	LC	-	LC	-	X	RN	RN	-	-	-	-	RN	RN	-
		Subfamília Glossophaginae*	morcego	-	-	-	-				RV	-	-	-	-	-	-
	Noctilionidae	*Noctilio leporinus*	morcego-pescador	NT	-	LC	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CINGULATA	Dasypodydae	*Cabassous tatouay*	tatu-do-rabo-mole-grande	DD	-	LC	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Dasypus novemcinctus	tatu-galinha	LC	-	LC	1;2	X	AF,E	AF,V,E	V,E	V	-	V	AF	V	-
DIDELPHIMORPHIAN	Didelphidae	*Didelphis albiventris*	gambá-de-orelha-branca	LC	-	LC	1	X	V,E	V,E	AF,V,E	AF,V	-	AF	AF	-	AF
		Chironectes minimus	raposinha-d'água	LC	-	LC	2	-	-	-	-	-	-	AF	-	-	-
		Gracilinanus sp.	cuiquinha	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	AS
LAGOMORPHA	Leporidae	*Lepus europaeus (exótico)*	lebre	-	-	LC	1	X	RV,E	RV,E	RV,E	RV	-	-	-	-	-
		Sylvilagus brasiliensis	tapeti	DD	-	EN	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PILOSA	Myrmecophagidae	*Tamandua tetradactyla*	tamanduá-mirim	LC	-	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRIMATA	Cebidae	*Sapajus nigritus*	macaco-prego	LC	-	NT	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RODENTIA	Caviidae	*Hydrochoerus hydrochaeris*	capivara	LC	-	LC	1;2	X	E	E	V,E	-	-	V	V	V	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 258
Mov. 4

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Dados Secundários	MF (2020)	Pré-Obra		Implantação						
				PR	MMA	IUCN			1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	5ª Camp.	6ª Camp.	7ª Camp.	8ª Camp.	9ª Camp.
		Cavia sp.	preá	-	-	-	1	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cuniculidae	*Cuniculus paca*	paca	VU	-	LC	1;2	-	-	-	-	-	AF	-	-	-	-
	Dasyproctidae	*Dasyprocta azarae*	cutia	LC	-	DD	1;2	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Erethizontidae	*Myocastor coypus*	ratão-do-banhado	-	-	LC	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sphiggurus villosus	ouriço-cacheiro	-	-	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cricetidae	*Akodon sp.*	rato-do-chão	-	-	-	-	X	-	-	AS	-	AS	-	-	-	AS
		Scapteromys sp.	rato-do-banhado	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Oligoryzomys sp.	rato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sciuridae	*Guerlinguetus ingrami*	serelepe	DD	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total de espécies por campanha							28	19	10	11	12	5	4	8	7	8	5
Total de espécies							39										

Legendas: * - Exemplar registrado através do registro fotográfico, para a identificação em nível de espécie, seria necessário a realização da captura do mesmo (rede de neblina). (1) Almeida (2008), RV: Registro visual; V; Vestígio; RN: Rede de Neblina, AT: Armadilha Tomahawk; AS: Armadilha Sherman; AF: Armadilha Fotográfica; E: Entrevista. Status de ameaça: CR: Criticamente em Perigo; EN: Em Perigo; VU: Vulnerável; NT: Quase Ameaçada; LC: Menos Preocupante; DD: Dados Insuficientes.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 259
Mov. 4

4.5.3.1 Análise dos Dados

Para os estudos realizados na CGH Teles de Proença para a Mastofauna, foram definidas 03 áreas amostrais. Profissionais com vasta experiência em serviços semelhantes foram os responsáveis pelas campanhas do monitoramento em campo, bem como a tabulação dos dados e confecção do relatório final.

Os mamíferos foram analisados quanto ao número de espécies, famílias e ordens, número de indivíduos e número de registros observados em cada área amostral. A classificação taxonômica e nomenclatura das espécies seguem Wilson & Reeder (2005) e Paglia *et al*. (2012).

É importante salientar que muitas espécies ou mesmo gêneros de mamíferos, principalmente quirópteros, roedores e marsupiais, apresentam características crípticas, o que dificulta a determinação a partir de simples análise morfológica externa. É extremamente necessária a coleta e exames crânio-dentários detalhados de alguns indivíduos capturados em um contexto comparativo ou mesmo um estudo de caracteres moleculares para a correta diagnose taxonômica. Isso ocorre porque é imperativo que estes espécimes sejam comparados a exemplares depositados em coleções zoológicas, havendo em muitos casos, a necessidade de comparação direta com o material tipo, espalhado em dezenas de coleções nos continentes americano e europeu. Todo esse procedimento normalmente estende-se por períodos incompatíveis com os prazos envolvidos no processo de licenciamento ambiental, o que faz com que as imprecisões sejam tratadas da seguinte maneira:

- Táxons cuja determinação genérica é reconhecida, mas sobre o qual não há informações suficientes para diferenciação específica, serão considerados sob a denominação “sp.” (e.g. *Calomys* sp.; *Oligoryzomys* sp.);

- Táxons cuja amostra coletada é insuficiente para uma determinação segura, optou- se em utilizar a abreviatura “cf.” relacionada ao epíteto específico de ocorrência geográfica reconhecida para a região (e.g. *Oecomys* cf. *bicolor*; *Marmosops* cf. *bishopi*);

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 260
Mov. 4

- Incertezas quanto a registros fotográficos, visualizações e indícios indiretos que impossibilitem a determinação das espécies, quando estas já são reconhecidas para a região amostrada não serão inclusas nas referências de riqueza e abundância.

4.5.3.2 Riqueza

Baseado nos dados obtidos a campo e dados bibliográficos de amostragens realizadas na região de inserção do empreendimento, conseguimos realizar um comparativo entre eles.

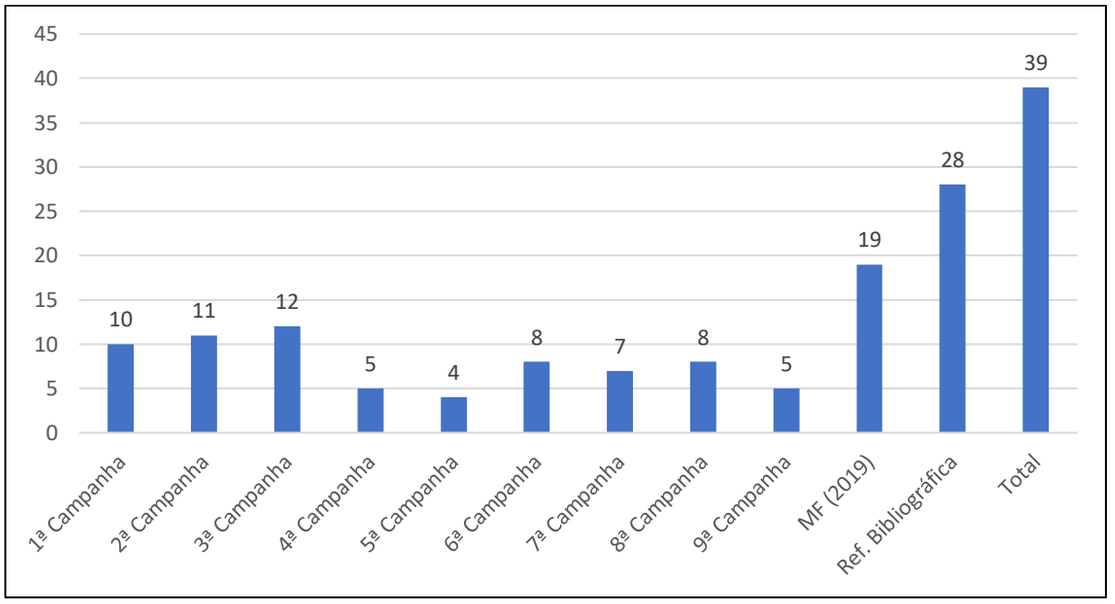


Gráfico 30 - Número de espécies registradas no estudo.

Pode-se observar que para o monitoramento da mastofauna durante as nove campanhas realizadas, a Ordem que obteve o maior índice foi a Carnivora com 31% das espécies, em seguida Rodentias com 18%, Chiroptera e Didelphimorphia ambas com 13%. As Famílias que obtiveram os maiores percentuais durante as campanhas foram, Didelphidae e Phyllostomidae com 13% cada, seguida da Canide com 12%, como podemos observar no Gráfico 31 e Gráfico 32.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 261
Mov. 4

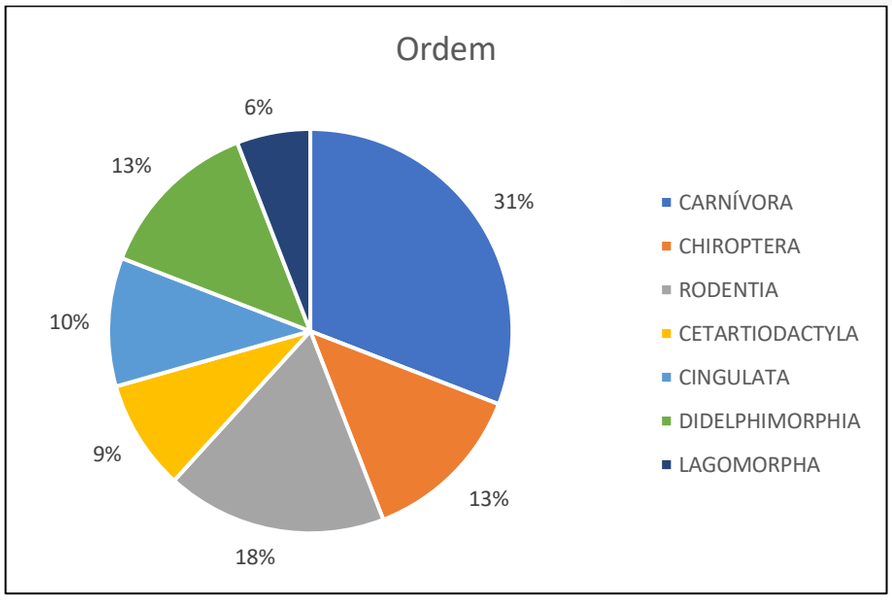


Gráfico 31 - Percentual de Ordens registradas.

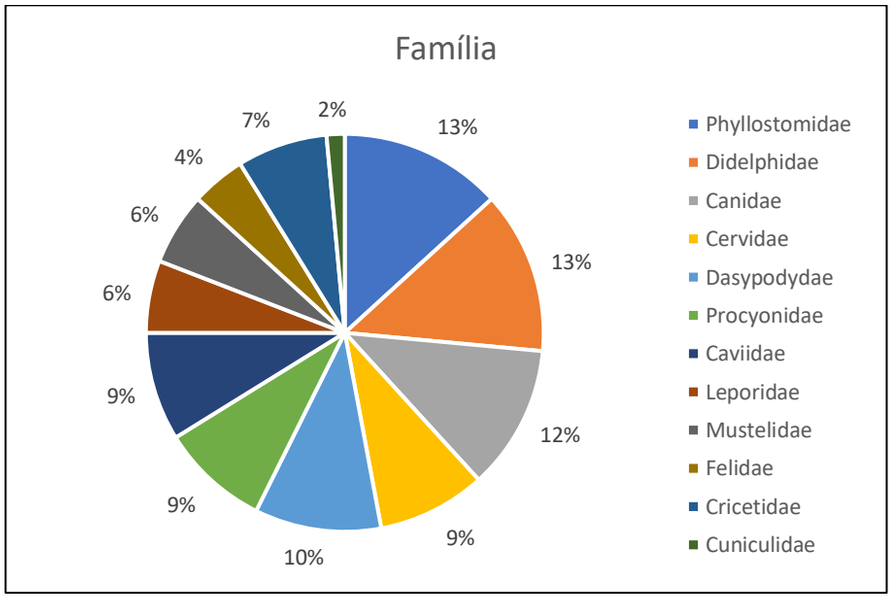


Gráfico 32 - Percentual de Famílias registradas.

4.5.3.3 Curva do Coletor

A curva de acumulação de espécies é apresentada pelo acúmulo de espécies registradas ao longo do monitoramento, esta demonstra em forma de gráfico uma curva que estabilizará a partir do momento em que a amostragem do grupo da fauna for totalmente registrada. Deve-se levar em consideração que a riqueza de espécies é diretamente proporcional ao número de amostragens de campo realizadas. Nela podemos observar que o número de espécies identificadas nas áreas de estudo para as

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 262
Mov. 4

campanhas de monitoramento encontra-se em ascensão, sendo necessário a continuação do monitoramento. Houve aumento na curva na 8ª campanha e novamente na presente campanha, totalizando 18 espécies registradas durante o monitoramento.

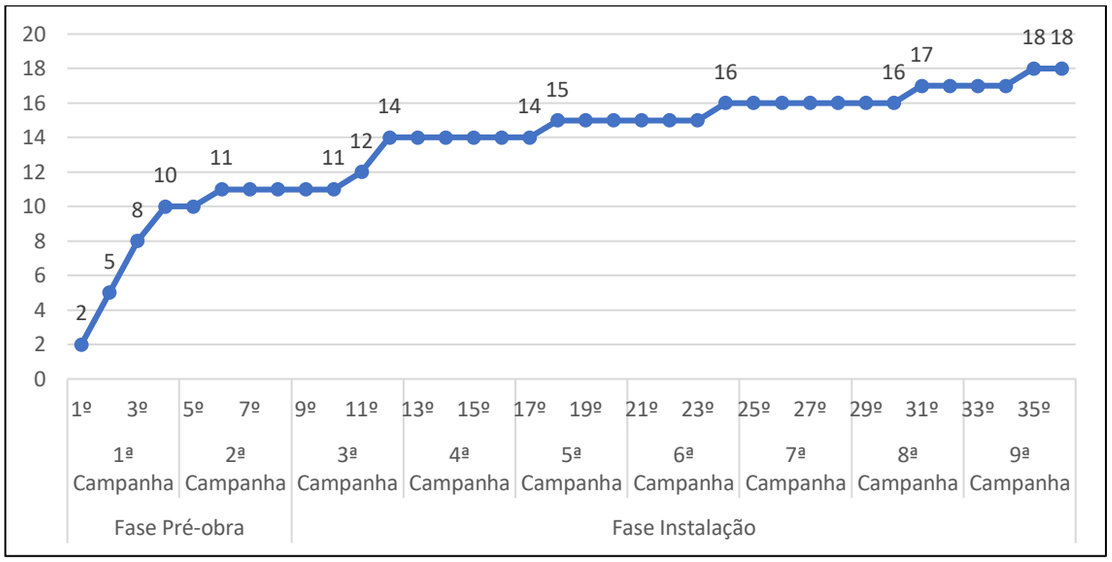


Gráfico 33 - Curva de acúmulo de espécies com base nos dados levantados durante as nove campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença.

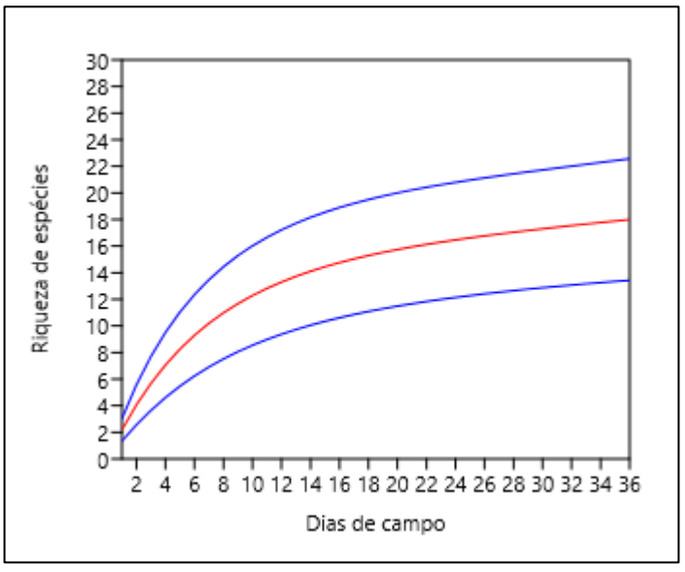


Gráfico 34 - Curva de rarefação com base nos dados levantados durante as nove campanhas de monitoramento de fauna para a CGH Teles de Proença.

4.5.3.4 Índices de Diversidade

Como pode ser observado na Tabela 37, o índice de Shannon durante a primeira campanha obteve 1,889, na segunda campanha 2,146, durante a terceira campanha

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 263
Mov. 4

2,198, já na quarta campanha o valor foi de 1,609, na quinta campanha o valor de 1,332, na sexta campanha o valor de 1,807, na sétima campanha o valor de 1,834 , na oitava o valor de 1,767 e na nona o valor de 1,523, este índice expressa o grau de incerteza que existe em se predizer a qual espécie pertence um indivíduo escolhido ao acaso em uma comunidade contendo "S" espécies e "N" indivíduos. Assim, quanto maior for essa incerteza, maior será o valor do índice e maior será a diversidade da amostra. Numericamente, o índice de Shannon-Wiener varia entre 0 e um valor máximo qualquer. O índice de Shannon-Wiener será igual a zero somente quando houver uma única espécie na amostra, e assumirá seu valor máximo somente quando todas as espécies existentes na amostra apresentarem o mesmo número de indivíduos. Na prática, os valores assumidos pelo índice de Shannon-Wiener situam-se entre 1,5 e 3,5 e só raramente ultrapassam o valor de 4,5.

O resultado do índice de Pielou obteve o valor durante a primeira campanha de 0,9708, na segunda campanha o valor de 0,9766, na terceira campanha 0,8844, na quarta campanha 1, na quinta campanha o valor de 0,961, na sexta campanha o valor de 0,869, na sétima o valor de 0,942, na oitava o valor de 0,869 e na nona o valor de 0,946. A equabilidade (E'), também conhecida como índice de equabilidade de Pielou, é um componente do índice de diversidade de Shannon-Wiener que reflete a forma através da qual os indivíduos encontram-se distribuídos entre as diferentes espécies presentes na amostra. Por exemplo, em uma amostra constituída por 10 espécies e 100 indivíduos, se uma única espécie aparece com 90 indivíduos e as demais com os 10 indivíduos que restaram, então tem-se uma amostra com baixa equabilidade. Por outro lado, se nessa mesma amostra cada uma das 10 espécies aparece com 10 indivíduos, então tem-se um caso de equabilidade máxima. A equabilidade varia entre 0 (equabilidade mínima) e 1 (equabilidade máxima).

O Índice de Margalef, ou Índice de biodiversidade de Margalef, é uma medida utilizada em ecologia para estimar a biodiversidade de uma comunidade com base na distribuição numérica dos indivíduos das diferentes espécies em função do número total de indivíduos existentes na amostra analisada. O Índice de Margalef foi proposto pelo biólogo e ecologista catalão Ramón Margalef i López e tem a seguinte expressão: I=[(n-1)]/ln N, onde I é a diversidade, n é o número de espécies presente, e N é o número

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 264
Mov. 4

total de indivíduos encontrados (pertencentes a todas as espécies). A notação ln denota o logaritmo neperiano do número. Valores inferiores a 2,0 são considerados como denotando áreas de baixa diversidade (em geral em resultado de efeitos antropogênicos) e valores superiores a 5,0 são considerados como indicador de grande biodiversidade. O índice de Margalef apresentado na primeira campanha foi de 2,731, na segunda foi de 3,336, na terceira foi de 3,508, na quarta foi de 2,485, na quinta foi de 1,864, na sexta foi de 2,585, na sétima campanha foi de 2,274, na oitava campanha o valor de 2,585 e na nona 1,82, o valor mais baixo até o momento, demonstrando a baixa diversidade apresentada nesta campanha.

Tabela 37 - Resultados dos índices de diversidade.

Índices	1ª Campanha	2ª Campanha	3ª Campanha	4ª Campanha	5ª Campanha	6ª Campanha	7ª Campanha	8ª Campanha	9ª Campanha
Riqueza	7	9	12	5	4	8	7	8	5
Abundância	9	11	23	5	5	15	14	18	9
Shannon-Wiener	1,889	2,146	2,198	1,609	1,332	1,807	1,834	1,767	1,523
Equidade de J (Pielou)	0,9708	0,9766	0,8844	1	0,961	0,869	0,942	0,869	0,946
Margalef	2,731	3,336	3,508	2,485	1,864	2,585	2,274	2,585	1,82

4.5.3.5 Índices de Similaridade

Com relação à similaridade das áreas amostradas os exemplares registrados nos pontos amostrais avaliados foram agrupados representando 03 áreas amostrais (FAU-01, FAU-02 e Área controle). Pela análise de agrupamento utilizando-se o Índice de Similaridade de Jaccard, baseado na quantidade de indivíduos registrados por área amostral, durante a nona campanha observou-se uma maior similaridade entre as áreas FAU-01 e FAU-02, conforme podemos observar na figura a seguir, o dendrograma.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 265
Mov. 4

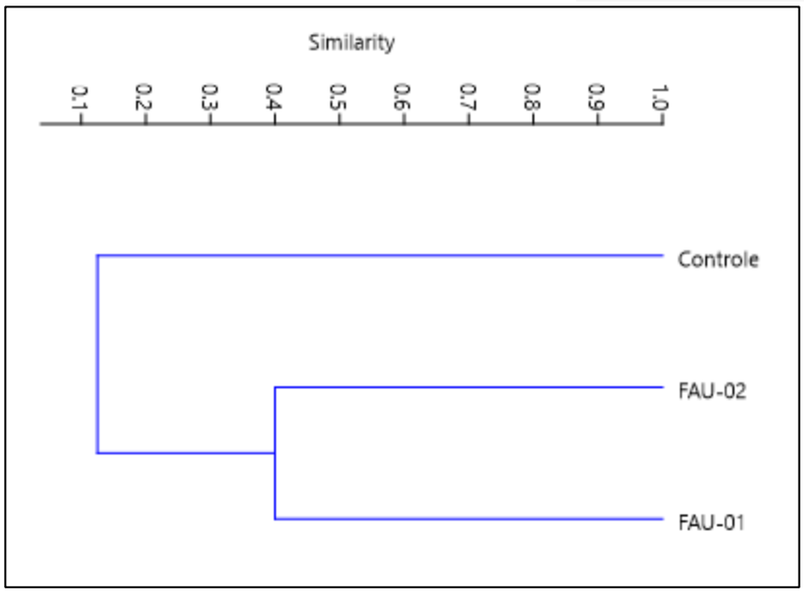


Gráfico 35 - Dendrograma de Similaridade de Jaccard para as áreas da CGH Teles de Proença durante a nona campanha.

4.5.3.6 Espécies Ameaçadas

Para todas as espécies levantadas neste estudo foi conferido o *status* de conservação em nível estadual (Decreto 6040/2024), nacional (ICMBio/MMA, 2022) e mundial (IUCN, 2024), resultando no registro de 14 espécies enquadradas sob algum grau de ameaça, porém 04 destas estão classificadas como dados insuficientes (DD). Durante a oitava campanha não houve o registro de nenhuma espécie com grau de ameaça.

Destaca-se que durante a coleta de dados primários, nas campanhas de monitoramento, não houve registro de animais atropelados na região do empreendimento.

Tabela 38 - Espécies levantadas neste estudo que se enquadram sob algum grau de ameaça.

Espécie	Status de Conservação		
	PR	MMA	IUCN
Tapirus terrestris	CR	VU	VU
Mazama americana	-	-	DD
Puma yagouaroundi	-	VU	LC
Leopardus guttulus	VU	VU	VU
Leopardus pardalis	VU	-	LC
Leopardus wiedii	EN	VU	NT

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 266
Mov. 4

Espécie	Status de Conservação		
	PR	MMA	IUCN
Puma concolor	VU	VU	LC
Lontra longicaudis	VU	-	NT
Noctilio leporinus	NT	-	LC
Cabassous tatouay	DD	-	LC
Sylvilagus brasiliensis	DD	-	EN
Sapajus nigritus	LC	-	NT
Cuniculus paca	VU	-	LC
Dasyprocta azarae	LC	-	DD
Guerlinguetus ingrami	DD	-	-

4.5.3.7 Espécies Endêmicas

Durante as campanhas de monitoramento realizadas, não foram registradas espécies endêmicas para a região do empreendimento.

4.5.3.8 Espécies Exóticas

Na 1ª, 2ª, 3ª e 4ª campanha de monitoramento realizada, houve registro da espécie *Lepus europaeus* (lebre-europeia), considerada exótica para o estado do Paraná. Nas demais campanhas, a espécie não foi registrada.

4.5.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As espécies componentes da fauna terrestre encontradas na área de estudo apresentam alta valência ecológica, sendo encontradas mesmo em ambientes com diferentes níveis de perturbação ambiental e antropização. Como esperado, por conta da situação do ambiente local com forte influência antrópica, não fora identificado no período do levantamento espécies raras ou endêmicas.

Apesar do ambiente florestal se encontrar fragmentado, restando poucos e pequenos fragmentos florestais. As demais espécies com características mais generalistas, se adaptam a áreas mais antropizadas ou descaracterizadas, como a que se encontra a região de inserção do empreendimento.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

4.5.5 REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 46 - Espécies registradas durante a nona campanha de fauna, exemplar de *Nasua nasua* (Quati) e exemplar de *Didelphis albiventris* (Gambá-de-orelha-branca).



Figura 47 – Exemplar de *Gracilinanus* sp. (Cuiquinha) e exemplar de *Akondon* sp. (Rato-do-chão).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 268
Mov. 4

4.6 HERPETOFAUNA

4.6.1 INTRODUÇÃO

A riqueza real da herpetofauna no Brasil, que compreende os anfíbios e répteis, ainda não é completamente conhecida. Atualmente já foram registradas com ocorrência no país 1.188 espécies de anfíbios (Segalla *et al*., 2021) e 856 de répteis (Uetz *et al*., 2022). No estado do Paraná há o registro de 142 espécies de anfíbios e 156 de répteis (Conte *et al*., 2010; (COSTA; GUEDES; BÉRNILS, 2021).

A Mata Atlântica é o bioma brasileiro que tem a maior biodiversidade da herpetofauna, com cerca de 200 espécies de répteis e 540 de anfíbios (Comitti, 2017), números que vem aumentando com o desenvolvimento de novas pesquisas acerca desse grupo. A heterogeneidade de habitat desse bioma resulta nessa elevada riqueza, que disponibiliza um alto número de recursos para as espécies e uma elevada taxa de endemismo, que pode atingir 20% para répteis (Rodrigues, 2005) e ultrapassar 85% para anfíbios (Araújo; Almeida-Santos, 2013).

A herpetofauna representa um dos grupos animais usualmente considerados em programas de monitoramento faunístico por comportar espécies altamente sensíveis a distúrbios antrópicos, apresentando dificuldades de adaptação e sobrevivência em ambientes alterados, principalmente relacionados a ecossistemas aquáticos. Dessa forma, os organismos desse grupo são reconhecidos como importantes bioindicadores, pois possuem características fisiológicas que os tornam muito sensíveis às mudanças ambientais (Comitti, 2017; Monteiro; Cremer, 2021).

Levando em conta as informações acima expostas, o diagnóstico desse grupo permite identificar tendências ou mudanças que possam ser associadas a modificações extrínsecas ao ambiente estudado. Neste contexto, o monitoramento da herpetofauna representa uma ferramenta de controle e avaliação, tornando-se importante na detecção de impactos ambientais de curto e longo prazos, permitindo assim o planejamento de ações para manejo e recuperação dos possíveis danos.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 269
Mov. 4

4.6.2 ANFÍBIOS

4.6.2.1 Metodologia

4.6.2.1.1 Ponto de Escuta

Além de serem mais abundantes no período noturno, os anuros têm como hábito vocalizarem em beiras de rios, riachos, poças d'águas, brejos ou lagos, principalmente e com maior frequência em período reprodutivo. Desse modo, é possível realizar a identificação através do som que emitem. As vocalizações identificadas nestes locais foram gravadas para posterior identificação e comparação em banco de dados. Os pontos de escuta foram realizados juntamente com a busca ativa.

Realizou-se três horas diárias de busca ativa (sendo duas horas noturno e uma hora diurno), com o empenho de dois profissionais, por um período de três dias, o esforço amostral da campanha foi de 18 horas.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 7, que estabelece: *"Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Busca ativa (ii) Busca Ativa (BA) visual/auditiva, (iii) Pontos de escuta"*.

4.6.2.1.2 Busca Ativa e Visual

Consiste na busca por animais através de caminhada lenta no interior dos sítios amostrais durante o período diurno e noturno, realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis, procurando por espécimes escondidos no folhiço, vegetação e em locais úmidos como lagoas, beira-de-rio, pequenos riachos, brejos, banhados e poças-d'água. O período de maior atividade dos anfíbios é durante a noite, por isso, foram utilizadas lanternas para auxiliar na procura visual dos mesmos.

Além de serem mais abundantes no período noturno, os anuros têm como hábito vocalizarem em beiras de rios, riachos, poças d'águas, brejos ou lagos, principalmente e com maior frequência em período reprodutivo. Desse modo, é possível realizar a identificação através do som que emitem. As vocalizações identificadas nestes locais são gravadas para posterior identificação e comparação em banco de dados.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 270
Mov. 4

A busca visual e auditiva foi realizada em conjunto, sendo que foram explorados diferentes ambientes no decorrer da noite, realizados em dias e horários diferentes. Todos os espécimes encontrados quando possível, foram fotografados para servir de banco de dados do empreendimento.

Esforço amostral: Realizando-se três horas diárias de busca ativa (sendo duas horas noturno e uma hora diurno), com o empenho de dois profissionais, por um período de três dias, o esforço amostral foi de 18 horas por campanha amostral.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 7, que estabelece: *"Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Busca ativa (ii) Busca Ativa (BA) visual/auditiva, (iv) Pontos de escuta"*.





Figura 48 - Sítios reprodutivos de anuros amostrados no período noturno.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 271
Mov. 4

4.6.3 RÉPTEIS

4.6.3.1 Metodologia

4.6.3.1.1 Busca Ativa

Este método consiste na busca por espécies através de caminhada lenta no interior dos sítios amostrais durante o período diurno e noturno, realizando inspeção detalhada dos microambientes característicos e acessíveis, procurando por espécimes escondidos no folhiço, em tocas, sob troncos caídos, pedras e galhos.

Esforço amostral: Realizou-se duas horas diárias de busca ativa (sendo uma hora noturno e uma hora diurno), com o empenho de dois profissionais, por um período de três dias, o esforço amostral da campanha foi de 12 horas.

Esta metodologia foi aplicada seguindo as diretrizes estabelecidas na Autorização Ambiental nº 56877 na condicionante nº 7, que estabelece: *"Para a amostragem da herpetofauna serão utilizados os métodos de (i) Busca ativa (ii) Busca Ativa (BA) visual/auditiva, (iv) Pontos de escuta"*.



Figura 49 - Busca ativa da herpetofauna.

4.6.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 39 e a Tabela 40 apresentam as espécies de anfíbios e répteis respectivamente, registradas ou de possível ocorrência para a área de influência da CGH

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 272
Mov. 4

Teles de Proença. Nelas constam dados obtidos durante as nona campanhas de monitoramento de fauna realizadas na área do empreendimento.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 273
Mov. 4

Tabela 39 - Lista das espécies de anfíbios registradas para a área de influência do empreendimento.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Ref. Bibliog.		Pré-Obra		Implantação						
				PR	MMA	IUCN	Dados Sec.	MF (2020)	1ª Camp	2ª Camp	3ª Camp	4ª Camp	5ª Camp	6ª Camp	7ª Camp	8ª Camp	9ª Camp
ANURA	Bufonidae	*Rhinella icterica**	Sapo-cururu	LC	-	LC	-	-	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV	RV
		Rhinella major	Sapo-cururu	LC	-	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Rhinella ornata	Sapo-cururu	LC			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RV
		Rhinella schneideri	Sapo-cururu	-	-	LC	1;2;3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Odontophrynidae	*Odontophrynus americanus*	Sapo-guarda	LC	-	LC	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hylidae	*Aplastodiscus perviridis*	Perereca	LC	-	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Boana albopunctata	Pereréca-de-pintas-amarelas	LC	-	LC	2;3	X	Voc	-	-	-	-	-	-	-	-
		*Boana faber**	Sapo-ferreiro	LC	-	LC	1;2;3	X	-	-	-	-	-	RV	-	-	-
		Boana prasina	Pererequinha-verde	LC	-	LC	1	-	-	-	-	RV	-	RV	RV	RV	RV
		Boana raniceps	Perereca	LC	-	LC	3	-	-	-	-	-	RV	-	-	-	-
		Dendropsophus berthalutzae	Pererequinha-do-brejo	LC	-	LC	-	X	-	-	-	-	-	-	RV	RV	
		Dendropsophus minutus	Pererequinha-do-brejo	LC	-	LC	1;2;3	X	Voc	Voc	RV	RV,Voc	RV,Voc	RV,Voc	RV,Voc	RV,Voc	Voc
		Dendropsophus nanus	Pererequinha-do-brejo	LC	-	LC	2;3	-	-	-	RV	RV	-	RV	RV	RV	Voc
		Lysapsus limellum	Perereca	LC	-	DD	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Phyllomedusa tetraploidea	Pereréca-de-folhagem	LC	-	LC	2;3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Scinax fuscovarius	Perereca	LC	-	LC	1;2;3	X	-	-	Voc	-	-	RV	RV	RV	RV
		Trachycephalus typhonius	Pereréca-grudenta	LC	-	LC	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 274
Mov. 4

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Ref. Bibliog.		Pré-Obra		Implantação						
				PR	MMA	IUCN	Dados Sec.	MF (2020)	1ª Camp	2ª Camp	3ª Camp	4ª Camp	5ª Camp	6ª Camp	7ª Camp	8ª Camp	9ª Camp
		Trachycephalus venulosus	Perereca-grudenta	-	-	LC	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Leptodactylidae	*Crossodactylus caramaschii*	Rãnzinha-do-riacho	LC	-	LC	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leptodactylus fuscus	Rã-assobiadora	LC	-	LC	2;3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leptodactylus labyrinthicus	Rã-pimenta	-	LC	LC	-	-	-	-	RV	-	-	-	-	-	-
		Leptodactylus luctator	Rã	LC	LC	LC	1;2	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leptodactylus mystacinus	Rã	LC	-	LC	2;3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Leptodactylus podicipinus	Rã-goteira	LC	-	LC	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Physalaemus cuvieri	Rã - assobiadora	-	LC	LC	2;3	-	-	-	RV	-	-	Voc	-	-	-
	Microhylidae	*Elachistocleis bicolor*	Apito-do-brejo	LC	-	LC	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Elachistocleis cf. cesarii	-	-	-	LC	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ranidae	*Aquarana catesbeiana*	Rã-touro	-	LC	LC	2;3	-	-	RV	RV	RV	-	-	-	-	-
Total de espécies por campanha							22	8	3	3	7	5	3	7	5	6	6
Total de espécies							28										

Legenda: Fonte dados secundários: 1 - Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013); 2 - Afonso e Dalariva (2012) e 3 - Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá (MARINGÁ, 2011); Relatório de Monitoramento Ambiental (RMA) CGH Salto Bandeirantes (MF, 2019). Status: LC: Pouco Preocupante, DD: dados deficientes.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 275
Mov. 4

Tabela 40 - Lista das espécies de répteis registradas para a área de influência do empreendimento.

Ordem	Família	Espécie	Nome Popular	Status de Conservação			Ref. Bibliog.		Pré-obra		Implantação						
				PR	MMA	IUCN	Dados Sec.	MF (2020)	1ª Camp	2ª Camp	3ª Camp	4ª Camp	5ª Camp	6ª Camp	7ª Camp	8ª Camp	9ª Camp
TESTUDINES	Emydidae	*Trachemys dorbigni*	tartaruga-tigre	NA	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Chelidae	*Acanthochelys spixii*	cágado-de-espinhos	LC	-	NT	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Hydromedusa tectifera	cágado-pescoço-de-cobra	LC	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Phrynops geophroanus	cágado-de-barbicha	-	-	-	2	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SQUAMATA	Gekkonidae	*Hemidactylus mabouia (exótica)*	lagartixa	NA	-	-	1;2	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Teiidae	*Salvator merianae*	teiú	LC	-	LC	1;2	X	E	-	RV	-	-	-	-	-	-
	Amphisbaenidae	*Amphisbaena sp.*	cobra-cega	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tropiduridae	*Tropidurus itambere*	lagartinho-das-pedras	LC	-	LC	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Tropidurus torquatus	lagartinho-da-pedra	-	-	LC	1;2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Anguidae	*Ophiodes striatus*	cobra-de-vidro	LC	DD	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Dipsadidae	*Erythrolamprus poecilogyrus*	cobra-de-lixo	LC	-	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Erythrolamprus aesculapii	coral-falsa	LC	-	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Philodryas olfersii	cobra-verde	LC	-	LC	1;2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Sybinomorphus mikanii	dormideira	LC	-	LC	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Thamnodynastes strigatus	jararaca-do-brejo	LC	-	LC	1	X	-	-	RV	-	-	-	-	-	-
	Elapidae	*Micrurus frontalis*	coral-verdadeira	LC	-	LC	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Viperidae	*Crotalus durissus*	cascavel	LC	-	LC	-	X	E	E	RV	-	-	-	-	-	-
		Bothrops jararaca	jararaca	LC	-	EN'	-	-	RV	E	E	-	-	RV	-	-	-
Total de espécies por campanha							12	9	3	2	4	0	0	1	0	0	0

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 276
Mov. 4

Total de espécies	18

Legenda: Fonte dados secundários: 1 - Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá (MARINGÁ, 2013); 2 - Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá (MARINGÁ, 2011); Relatório de Monitoramento Ambiental (RMA) CGH Salto Bandeirantes (MF, 2019). Status: LC: Pouco Preocupante, DD: dados deficientes; NA: Não elegível para avaliação.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 277
Mov. 4

Durante as campanhas de monitoramento foram registradas 13 espécies de anfibios, sendo 03 espécies na primeira e segunda campanha, já para a terceira campanha foram registradas 07 espécies, 05 na quarta campanha, 03 na quinta campanha, 07 na sexta campanha, 05 na sétima campanha, 06 na oitava campanha e 06 na nona campanha (Tabela 39). Estas são distribuídas em quatro famílias, a maior contribuição em número de espécies se deu pela família Hylidae (n=8; Gráfico 36) esta família apresenta uma grande diversidade de espécies, sendo a maioria das espécies arborícolas.

Para o grupo dos répteis foram registradas até o momento 04 espécies, estas estão distribuídas em três famílias, a maior contribuição em número de espécies se deu pela família Viperidae (n=2; Gráfico 36).

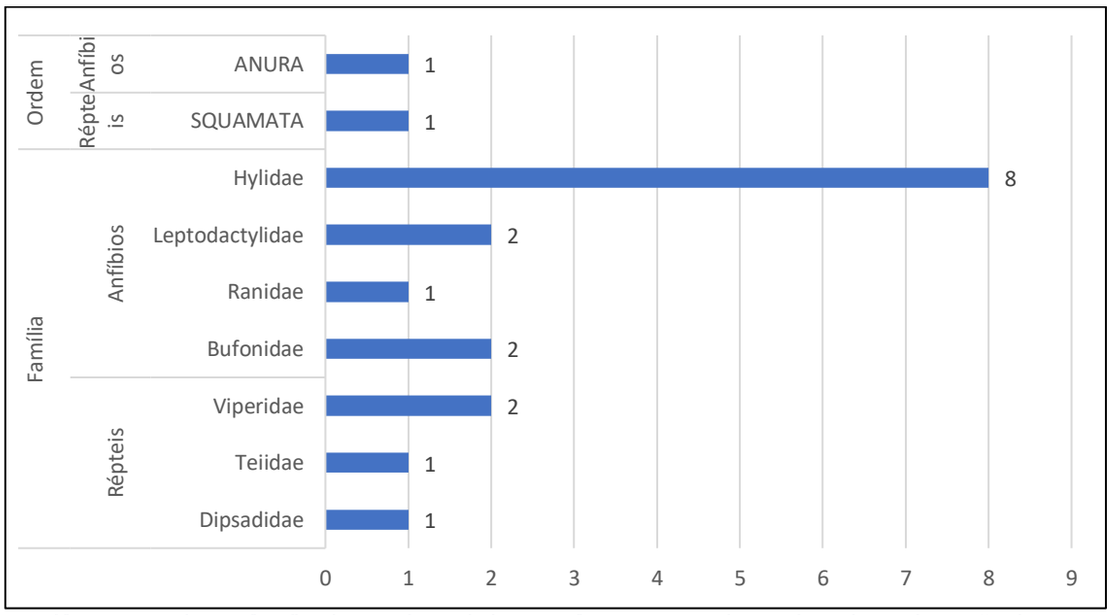


Gráfico 36 - Ordem e família das espécies da herpetofauna registradas na área de implantação da CGH Teles de Proença.

Considerando os dados obtidos em campo e dados bibliográficos (dados secundários) (Tabela 39), as espécies registradas são frequentes, ou seja, são comuns e com populações abundantes, apresentam atividade predominantemente noturna e, além do hábito arborícola e terrícola, se distribuem em hábito criptozóico, fossorial, aquático, semi-aquático e reofílico.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 278
Mov. 4

As espécies arborícolas são geralmente encontradas em troncos e folhagens de árvores e arbustos, as terrícolas no solo ou em meio ao folhedo depositado no chão da floresta, as criptozóicas escondidas em galerias ou pequenas cavidades naturais ou escavadas no solo e em barrancos ou sob o folhiço, as fossoriais em galerias subterrâneas geralmente escavadas, as aquáticas em ambiente aquático, geralmente associada a plantas aquáticas, as semi-aquáticas na interface entre a água e a terra e as reofílicas, sobre pedras em pequenos riachos ou corredeiras (Haddad *et al*., 2013).

Para o grupo dos répteis, os registros visuais são raros e ocasionais na natureza e que, por sua natureza ectotérmica, também dependem de condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento de suas atividades, sendo que épocas mais frias do ano dificultam ainda mais seu avistamento.

Durante a primeira campanha de monitoramento da CGH, foram registradas três espécies de répteis, sendo uma através de registro visual e duas através de entrevista com moradores, para a segunda campanha, foram obtidos apenas dados através de entrevistas. Durante a terceira campanha, houve o registro de quatro répteis, dois deles registrados no período da tarde, um exemplar no período noturno (*Thamnodynastes strigatus*) e um através de entrevista, na quarta e quinta campanha não houve registro de nenhuma espécie, na sexta campanha houve o registro de um exemplar de Bothrops jararaca, já para a sétima, oitava e nona campanha, não houve o registro de nenhum exemplar.

Estas espécies são pertencentes à Ordem Squamata e a três famílias, sendo elas a Viperidae, Teiidae e Dipsadidae (Figura 49). A família Viperidae é formada por serpentes peçonhentas consideradas de alta relevância médica por causar acidentes ofídicos, mas por meio das quais são produzidos diversos medicamentos de extrema importância para a saúde pública, especialmente para o tratamento de hipertensão.

A cascavel (*Crotalus durissus*), relatada por pessoas da região como sendo comum e sendo registrada durante a terceira campanha é considerada rara para a Mata Atlântica, entretanto, apresenta caráter oportunista, estando presente em diversas situações em que se observa significativa alteração ambiental. Essa espécie é uma exceção entre a grande maioria dos répteis das florestas tropicais brasileiras, que não conseguem

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 279
Mov. 4

sobreviver em ambientes alterados, pois ela parece se beneficiar da alteração de habitats pela ação humana, sendo capaz de invadir áreas abertas criadas pela derrubada de florestas (Marques *et al*., 2004). Moura-Leite, Bérnils e Morato (1993) relatam que a espécie vem aumentando suas populações em áreas de agricultura intensiva, dada a maior oferta de roedores, microclima mais seco e diminuição das populações de potenciais competidores.

4.6.4.1 Espécies Ameaçadas

Assim como para os anfíbios, as principais ameaçadas aos répteis são perda e alteração do habitat provocaspodas por atividades agropecuárias e expansão urbana, além de mineração, produção e distribuição de energia e turismo desordenado (ICMBio, 2018).

Para o estado do Paraná, quatro anfíbios estão criticamente ameaçados (CR) (*Bokermannohyla langei*, *Brachycephalus pernix*, *Cycloramphus duseni* e *Melanophryniscus biancae*), um está em perigo (EN) (*Brachycephalus curupira*) e seis estão vulneráveis (VU) (*Brachycephalus brunneus*, *B. izecksohni, B. coloratus*, *B. leopardus*, *Ischnocnema paranaenses* e *Melanophryniscus vilavelhensis). E*m nível nacional, são 59 espécies de anfíbios ameaçadas. De acordo com a Tabela 39, nenhuma das espécies registradas através dos dados obtidos, encontra-se sob algum grau de ameaça de acordo com as listas consultadas.

Já para o grupo dos répteis, quatro espécies estão criticamente ameaçadas - possivelmente extintas (CR-PE) (*Salvator duseni, Stenocercus azureus, S. caducus e Xenodon nattereri*), duas criticamente ameaças (CR) (*Contomastix vacariensis, Dermochelys coriácea*), cinco espécies estão em perigo (EN) (*Bothrops itapetiningae, Calamodontophis ronaldoi, Phrynops williamsi, Teius oculatus e Xenodon histricus*), uma quase ameaçada (NT) (*Pseudablabes arnaldoi*) e sete espécies são vulneráveis (VU) para o estado do Paraná (*Caretta caretta, Chelonia mydas, Ditaxodon taeniatus, Lepidochelys olivacea, Mussurana quimi, Pseudablabes agassizii, Rhachidelus brazili*) para o estado do Paraná. Em nível nacional, são 71 espécies ameaçadas, contando com as cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no país. Das espécies com ocorrência na região do

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 280
Mov. 4

empreendimento, uma está listada com grau de ameaça "NT", segundo a lista da IUCN (*Acanthochelys spixii*), já nas listas do estado do Paraná e MMA, não há registro de ocorrência de espécies ameaçadas nas áreas do empreendimento.

4.6.4.2 Espécies Endêmicas

Para o bioma Mata Atlântica, são conhecidas cerca de 540 espécies de anfíbios, das quais aproximadamente 85% são endêmicas, sendo o grupo com o mais elevado grau de endemismo (Haddad *et al*., 2013).

Das espécies de anfíbios registradas na área de influência da CGH, são endêmicas da Mata Atlântica (Tabela 39): *Boana faber* (sapo-martelo) e *B. prasina* (perereca-verde) porém, ambas são consideradas frequentes na natureza, ou seja, espécies comuns que apresentam populações abundantes (Haddad *et al*., 2013).

Para o bioma Mata Atlântica, são conhecidas cerca de 200 espécies de répteis (Martins; Molina, 2008), sendo em torno de 45% endêmicas. Na listagem da CGH Teles de Proença não há registro de espécies endêmicas.

4.6.4.3 Espécies Exóticas

Em relação às espécies exóticas do estado do Paraná, a única conhecida é a rã-touro, *Lithobates castebeianus*, listada como ocorrente na área de influência da CGH Teles de Proença. Originária da América do Norte, a espécie foi introduzida em vários países para criação comercial, estabelecendo populações invasoras ao longo deste processo. Devido à predação, competição interespecífica e possível transmissão de patógenos, o estabelecimento da rã-touro é apontado como uma das causas de declínios populacionais de anfíbios em regiões onde a espécie foi introduzida. A espécie não foi registrada na presente campanha na área do empreendimento, conforme apresentado na Tabela 39.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 281
Mov. 4

As espécies consideradas exóticas invasoras no Paraná são *Trachemys dorbigni* (tigre-d'água) e *Trachemys scripta elegans* (tartaruga-de-orelha-vermelha), não são listadas como ocorrentes na área de influência da CGH Teles de Proença.

4.6.4.4 Curva do Coletor

A curva de acumulação de espécies é apresentada pelo acúmulo de espécies registradas ao longo do levantamento, esta demonstra em forma de gráfico uma curva que estabilizará a partir do momento em que a amostragem do grupo da fauna for totalmente registrada. Deve-se levar em consideração que a riqueza de espécies é diretamente proporcional ao número de amostragens de campo realizadas.

Podemos observar que para ambos os grupos a curva de acumulação (coletor) e de rarefação mantém-se em ascensão, podemos verificar que até a sexta campanha, novas espécies foram registradas. A curva de rarefação indica que as suficiências amostrais para ambos os grupos não foram atingidas, visto que a curva não apresenta uma assíntota bem definida.

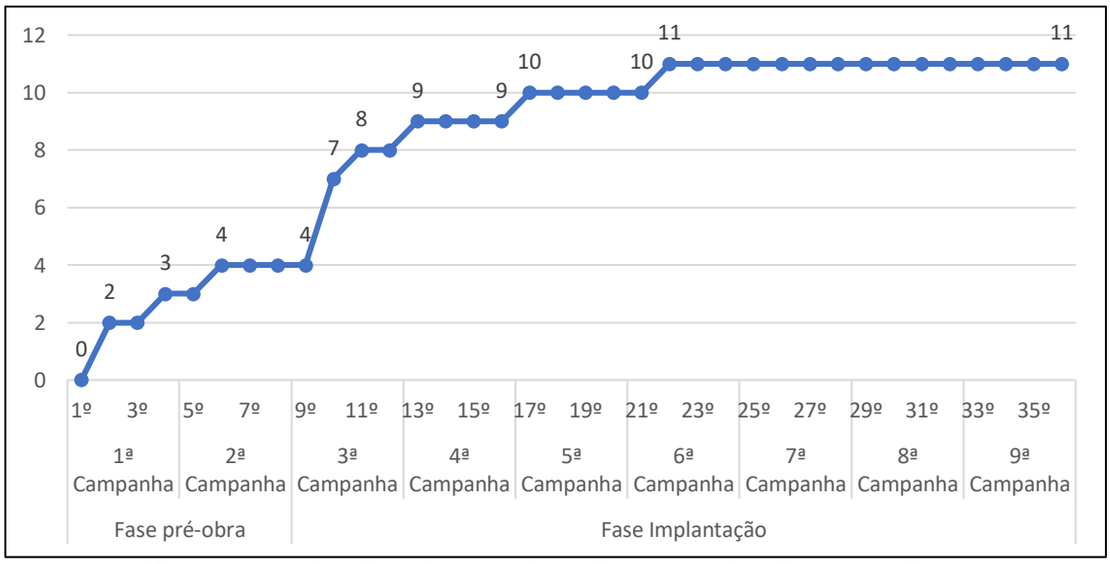


Gráfico 37 - Curva de coletor do grupo dos anfíbios para a área do empreendimento.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 282
Mov. 4

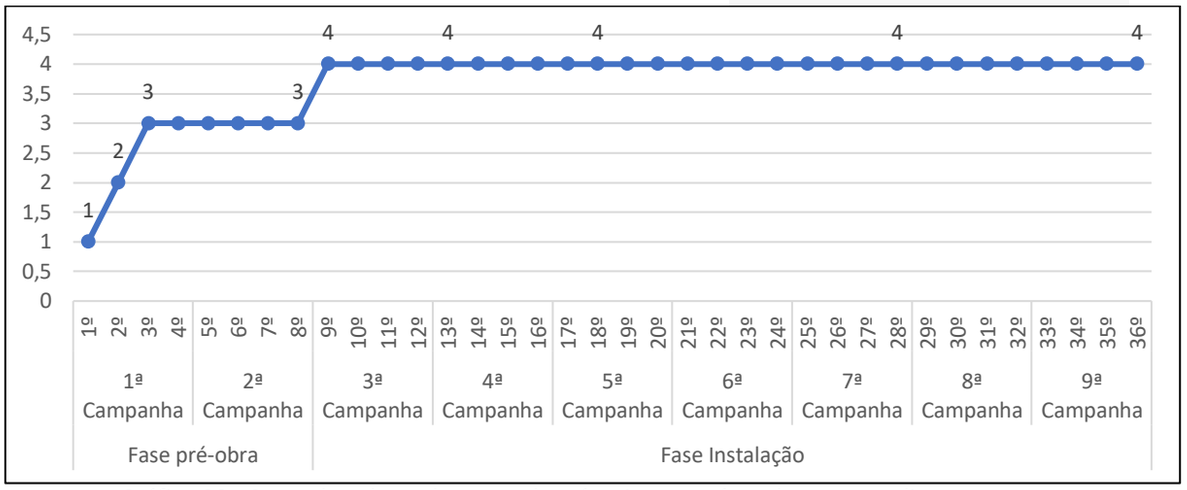


Gráfico 38 - Curva de coletor do grupo dos répteis para a área do empreendimento.

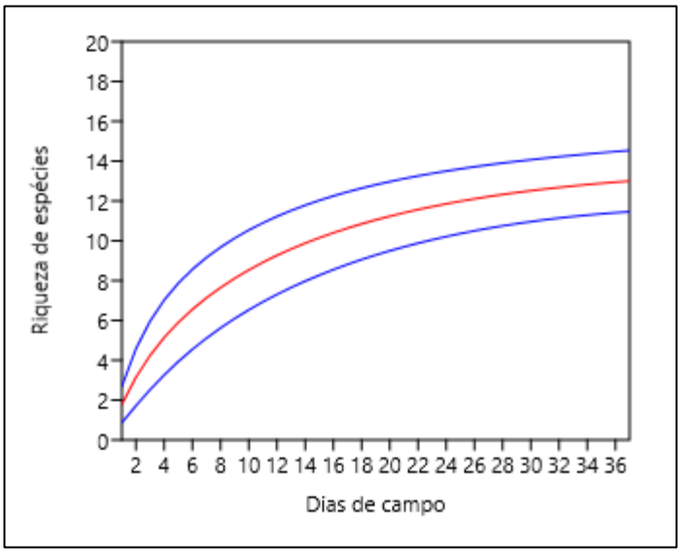


Gráfico 39 - Curva de rarefação do grupo dos anfíbios para a área do empreendimento.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 283
Mov. 4

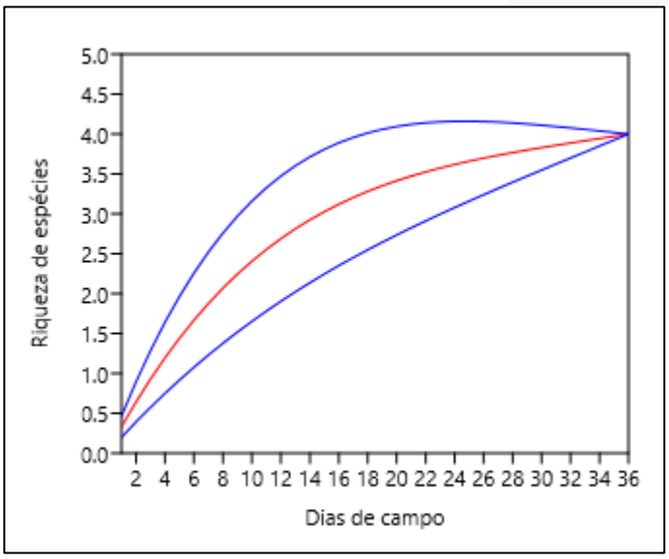


Gráfico 40 - Curva de rarefação do grupo dos Répteis para a área do empreendimento.

4.6.4.5 Índices de Diversidade

Durante a nona campanha, não houve o registro de répteis, impossibilitando a análise dos índices de diversidade. Pode-se observar na Tabela 41, que para os anfíbios, a diversidade das espécies é baixa, podendo melhorar ao longo de novos estudos na área amostral. Observa-se ainda que a equabilidade das espécies registradas durante a oitava campanha, obtiveram valores altos, demostrando que há uma uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies registradas. Já para riqueza de espécies de Margalef, podemos observar que os valores obtidos foram inferiores a 2 em todas as campanhas, sendo assim, considerando-se uma baixa riqueza.

Tabela 41 - Resultados dos Índices de Diversidade de Anfíbios

Índices	Anfíbios								
	1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	5ª Camp.	6ª Camp.	7ª Camp.	8ª Camp.	9ª Camp.
Riqueza	3	3	7	5	3	7	5	6	6
Abundância	5	3	24	16	8	23	9	9	13
Shannon-Wiener	1,055	1,099	1,817	1,581	0,9003	1,779	1,581	1,677	1,738
Equabilidade de J (Pielou)	0,9602	1	0,9339	0,9822	0,8194	0,9141	0,9824	0,9359	0,97
Margalef	1,243	1,82	1,888	1,443	0,9618	1,914	1,82	2,276	1,949

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 284
Mov. 4

Tabela 42 - Resultados dos Índices de Diversidade de Répteis.

Índices	Répteis								
	1ª Camp.	2ª Camp.	3ª Camp.	4ª Camp.	5ª Camp.	6ª Camp.	7ª Camp.	8ª Camp.	9ª Camp.
Riqueza	1	1	3	-	-	1	-	-	-
Abundância	1	1	6	-	-	1	-	-	-
Shannon-Wiener	0	0	0,8676	-	-	0	-	-	-
Equabilidade de J (Pielou)	0	0	0,7897	-	-	-	-	-	-
Margalef	0	0	1,116	-	-	0	-	-	-

4.6.4.6 Índice de Similaridade

A análise de similaridade entre as áreas amostrais durante as campanhas, foram feitas por meio do Índice de Jaccard, que leva em consideração a presença das espécies, e durante a nona campanha podemos observar uma similaridade entre FAU-01 e FAU-02 para os anfíbios (Gráfico 41), porém para os répteis, por não ter havido nenhum registro, não foi realizado a análise.

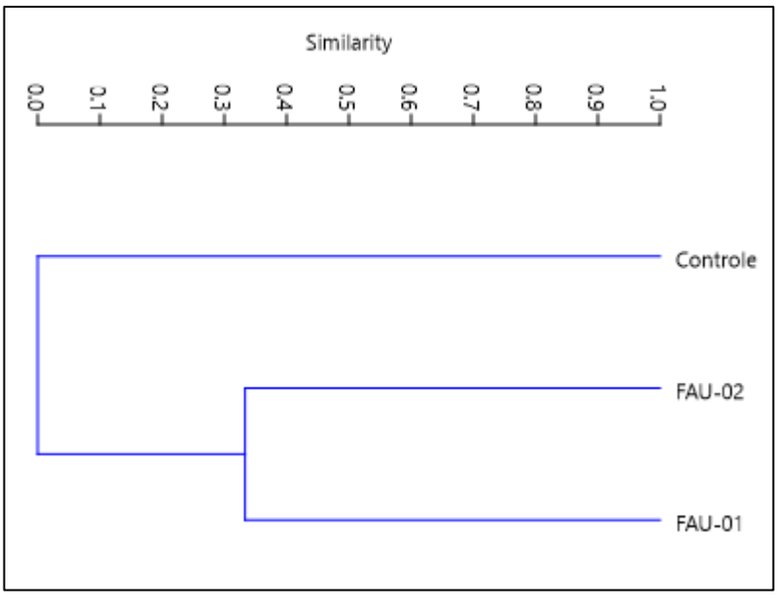


Gráfico 41 - Dendrograma de Similaridade de Jaccard para as áreas da CGH Teles de Proença (Anfíbios).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 285
Mov. 4

4.6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a nona campanha houve o registro de 06 espécies de anfíbios e nenhuma espécie de réptil. A perda e alteração de habitat é uma das principais ameaças à herpetofauna, então recomenda-se o monitoramento nas áreas de influência do empreendimento em questão e ações efetivas de resgate e realocação de indivíduos quando necessário, a fim de preservar a biodiversidade local. De modo geral, anfíbios e répteis são sensíveis a alterações nos habitats, pois precisam de condições adequadas para seu desenvolvimento e apresentam pouca capacidade de deslocamento, impedindo que busquem outras áreas.

4.6.6 REGISTROS FOTOGRÁFICOS



Figura 50 - Exemplar de *Boana prasina* (Pererequinha-verde).



Figura 51 - Exemplar de *Rhinella icterica* (Sapo-cururu).

4.7 TOMBAMENTO BIOLÓGICO

Durante as atividades de monitoramento de fauna da presente campanha foi encaminhado 01 espécime de *Megaceryle torquata* (Martim-pescador-grande) para as coleções científicas do Museu de Ciências Naturais da UNOCHAPECÓ, sob número de tombamento 0033.

Houve registro de um exemplar de *Colaptes melanochloros* (Pica-pau-verde-barrado) nas coordenadas geográficas 23º51’11,597”S 51º22’24,324W, porém pelo seu avançado estado de decomposição, não foi possível realizar o tombamento do espécime.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 286
Mov. 4



Figura 52 – Exemplar de *Colaptes melanochloros* (Pica-pau-verde-barrado).



Figura 53 – Exemplar morto de *Megaceryle torquata* (Martim-pescador-grande).

4.8 MONITORAMENTO DAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

Destaca-se que o monitoramento de comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e cianobactérias foi iniciado, conforme está estabelecido nas condicionantes 6, 13, 14, 15 e 16 da autorização ambiental nº 56877 e nº 60344.

4.9 AVALIAÇÃO DAS COMUNIDADES RIPÍCOLAS

A formação do reservatório formará uma lâmina d'água que permitirá uma melhor detecção do ambiente aquático por espécies que fazem deslocamentos migratórios em grandes altitudes e também fará com que se estabeleçam microambientes com vegetação e características úmidas para que espécies que necessitem dessa formação colonizem e se estabeleçam. Até o presente momento registrou-se 09 espécies da avifauna com exigência de ambientes úmidos: *Aramides saracura* (saracura-do-mato), *Amazonetta brasiliensis* (Pé-vermelho), *Dendrocygna viduata* (Irerê), *Gallinula galeata* (galinha-d'água), *Jacana jacana* (jaçanã), *Ardea alba* (garça-branca-grande), *Bubulcus ibis* (Garça-vaqueira), *Himantopus melanurus* (Pernilongo-de-costas-brancas), *Chloroceryle amazona* (martim-pescador-verde).

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 287
Mov. 4

Para a mastofauna terrestre durante as campanhas realizadas não foi registrada nenhuma espécie semi-aquática, como por exemplo a *Lontra longicaudis*, que foi registrada até o presente momento somente através de dados secundários.

Os anfíbios são um grupo de grande importância ecológica, tanto por sua grande diversidade quanto pelo fato de corresponderem a um grupo de interface entre a água e a terra. Grande número de espécies de anfíbios apresenta ciclo de vida bifásico, com uma fase larval aquática – exclusiva de água doce – e outra fase terrestre, pós-metamórfica (MMA, 2018). Durante as campanhas foram registradas oito espécies dependentes de ambientes aquáticos: *Rhinella icterica*, *Boana albopunctatus*, *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus nanus*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Physalaemus cuvieri* e *Lithobates castebeianus* (exótica). Os répteis registrados em campo apenas a espécie *Thamnodynastes strigatus* utiliza ambientes aquáticos para realizar o forrageamento. Durante os próximos estudos novas espécies podem ser registradas em campo.

4.10 AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

A partir dos resultados observados em campo, percebe-se que a maioria das espécies terrestres encontradas na área de estudo apresentam alta valência ecológica, sendo encontradas mesmo em ambientes com diferentes níveis de perturbação ambiental e antropização. Acredita-se que não devam ocorrer extinções de espécies, pois a região apresenta fragmentos florestais remanescentes bem conservados no entorno que não sofrerão alterações. Além disso, durante as atividades de supressão vegetal a equipe de fauna esteve presente acompanhando as ações com o objetivo de realizar o afugentamento de fauna e todos os procedimentos de resgate que necessários, o que possibilitou o deslocamento da fauna para áreas adjacentes.

De maneira geral os empreendimentos hidrelétricos têm maior impacto a comunidades aquáticas, para esse empreendimento em específico o principal impacto será proveniente do rebaixamento do leito do rio. Nesse sentido, pode-se esperar que ocorrerá alteração nas diferenças de mesohabitats (corredeiras e poços) e microhabitats

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 288
Mov. 4

nas regiões atingidas, em primeiro momento com a perturbação do evento de rebaixamento. A médio prazo com homeostase do corpo hídrico, os ambientes vão modulando novos microhabitats com incremento de matéria orgânica alóctone (depósitos de folhiços), áreas de lajeado, remanso após rochas e formações específicas. Com a formação de microhabitats, perifíton, zooplâncton e os invertebrados poderão colonizar os ambientes, atraindo os peixes para o forrageamento. Como os ambientes lóticos são contínuos, após a perturbação os organismos com capacidade natatória irão utilizar os habitats. Portanto, o monitoramento contínuo das áreas durante a fase de rebaixamento do leito do rio irá revelar as flutuações nos organismos coletados.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 289
Mov. 4

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABÍLIO, F. J. P. **Aspectos bio-ecológicos da fauna malacológica, com ênfase a Melanoides turbeculata Müller, 1774 (Gastrópode, Thiaridae) em corpos aquáticos do Estado da Paraíba**. 1997. [s. l.], 1997.

ABREU, E. F., CASALI, D., COSTA-ARAÚJO, R., GARBINO, G. S. T., LIBARDI, G. S., LORETTO, D., LOSS, A. C., MARMONTEL, M., MORAS, L. M., NASCIMENTO, M. C., OLIVEIRA, M. L., PAVAN, S. E., & TIRELLI, F. P. (2023). **Lista de Mamíferos do Brasil** (2023-1) [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.10428436.

AGOSTINHO, A.A.; GOMES, L.C. (Ed). **Reservatório de Segredo**: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM, 1997.387p

AGOSTINHO, A. A.; JULIO JUNIOR, H. F. **Peixes da bacia do alto rio Paraná**. 2018.

AGUIAR, L.M.S., MACHADO, R.B., MARINHO-FILHO, J. 2004. A diversidade biológica do cerrado. In: **Cerrado**: ecologia e caracterização. AGUIAR, L.M.S., CAMARGO, A.J.A. (eds). Planaltina, DF, Embrapa Cerrados; Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, p. 17-40.

ALMEIDA L. M.; COSTA, C. S. R.; MARINONI, L. 1998. **Manual de Coleta, Conservação, Montagem e Identificação de Insetos**. Holos Editora. Ribeirão Preto. SP. 78p.

ALMEIDA, A.F. **Análise das categorias de nichos tróficos das aves em matas ciliares em Anhembi**, Estado de São Paulo. Silvic. SP; São Paulo 15(3): 1787-1795, 1982.

ALMEIDA, I.G. Mastofauna de Médio e Grande Porte em um Fragmento Florestal em uma Área Reflorestada no Norte do Estado do Paraná, Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Londrina. Londrina-PR, 2008.

ANDERSON, D.; BURNHAM, K. Model selection and multi-model inference. Second. NY: **Springer-Verlag**, v. 63, n. 2020, p. 10, 2004.

ANEEL. **BIG – Banco de Informações de Geração**. Distrito Federal. 2016. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, Distrito Federal.

ARAUJO, C.O. & ALMEIDA-SANTOS, S.M. 2013. Composição, riqueza e abundância de anuros em um remanescente de Cerrado e Mata Atlântica no estado de São Paulo. **Biota Neotrop**. 13(1): http://www.biotaneotropica.org.br/v13n1/pt/abstract?inventory+bn02613012013 (último acesso em 06/06/2013).

ARCILA, A. M.; LOZANO-ZAMBRANO, F. H. Hormigas como herramienta para la bioindicación y monitoreo. In: FERNÁNDEZ, F (Org.). **Introducción a las hormigas de la**

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 290
Mov. 4

región neotropical. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, 2003. p. 159-166.

ARMITAGE, P. D. The application of a classification and prediction technique based on macroinvertebrates to assess the effects of river regulation. In: **Alternatives in Regulated River Management**. Boca Raton: CRC Press, Inc., 1989. p. 267–293.

ASHJIAN, C. J. & WISHNER, K. F. Temporal consistency of copepod species group in the Gulf Stream. **Deep-Sea Research**, n. 40, p. 483-516, 1993.

BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNÁNDES, O. M.; IZZO, T. SOUZA, J. L. P.; SOLAR, R. **Guia para gêneros de formigas no Brasil**. 1 ed. Manaus: INPA. 2015. 388p.

BARBOLA, I. F.; LAROCA, S. 1993. A comunidade de Apoidea (Hymenoptera) da Reserva Passa Dois (Lapa, Paraná, Brasil): I. Diversidade, abundância relativa e atividade sazonal. **Acta Biol. Par**. 22: 91-113.

BARBOSA, F. A. R.; MARTINS, R. P. (Org.) Site 4: Mata Atlântica e Sistema Lacustre do médio Rio Doce. Projeto: Dinâmica biológica e a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica do médio Rio Doce, MG. Belo Horizonte, **CNPq**, 135 p. 2002.

BARBOSA-FILHO, W. P. 2013. **Impactos ambientais em usinas eólicas**. Agrener. p. 1-17. http://www.feam.br/images/stories/arquivos/mudnacaclimatica/2013/ag-267.pdf

BARNES, Jacqueline B.; VAUGHAN, Ian P.; ORMEROD, Steve J. Reappraising the effects of habitat structure on river macroinvertebrates. **Freshwater Biology**, v. 58, n. 10, p. 2154-2167, 2013.

BAUMGARTNER, G. *et al*. **Peixes do baixo rio Iguaçu**. Eduem, 2012.

BAZILIO, S. 1997. **Melissocenose de uma área restrita de Floresta de Araucária do distrito de Guará (Guarapuava, PR)**. Dissertação de Mestrado. UFPR, Curitiba, 118p.

BESTELMEYER, B. T.; AGOSTI, D.; ALONSO, L. E.; BRANDÃO, C. R. F.; BROWN Jr, W. L.; DELABIE, J. H. C.; SILVESTRE, R. 2000. Field techniques for the study of ground-dwelling ants. In **Ants**: standard methods for measuring and monitoring biodiversity (D. Agosti, J. D. Majer, L. E. Alonso & T. R. Schultz, eds). Smithsonian Institution, Washington, p.122-144.

BEVILACQUA, M. S. **OLIGOCHAETA EM RIACHOS (Igarapés) DA FLORESTA NACIONAL SARACÁ-TAQUERA (PA)**: Abundância, Riqueza, Diversidade e potencial como indicador de impacto antrópico. 2014. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

BLAIR, R. B. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the US. In: LOCKWOOD, J. L.; MCKINNEY, M. L. (Eds.). **Biotic homogenization**. Kluwer Academic, Norwell, 2001. p. 33–56.

BÖHLKE, J. E.; WEITZMAN, S. H.; MENEZES, N. A. Estado atual da sistemática dos peixes de água doce da América do Sul. **Acta Amazonica**, v. 8, p. 657-677, 1978.

BOTTRELL, H. H., et al. A review of some problems in zooplankton production studies. **Nor. J. Zool**. V. 24, p. 419- 456, 1976.

BOUCHARD, R. **Guide to Aquatic Invertebrates of the Upper Midwest**: Identification Manual for Students, Citizen Scientist's and Professionals. [s.l.]: University of Minnesota, 2004.

BOZANO, G. C. **Guide to the butterflies of the Palearctic region, Satyrinae, part III, tribe Satyrini, subtribes Melanargiina and Coenonymphina**. — Milano (Omnes Artes), 2002.[2] + 71 pp.

BRANDON, K., et al. 2005. Conservação Brasileira: desafios e oportunidades. **Megadiversidade**. 1:7-13.

BRASIL. Código Florestal. **Lei n ° 12.651** of May 25, 2012, Brasília: Diário Oficial da União, 2012. Acessível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (2024). **Biodiversidade e Ecossistemas**. Biodiversidade. Disponível em:<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-ecossistemas>. Acessos em: 01 abr. 2024.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. **Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil**. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007.

BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. As formigas domésticas. In: MARICONI, F. A. M. (Coord.) **Insetos e outros invasores de residências**. FEALQ, Piracicaba, 1999. p. 135-180.

BUSS, D. F. *et al*. Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrate assemblages in a river basin in south-east Brazil. **Hydrobiologia**, [s. l.], v. 481, n. 1/3, p. 125–136, 2002. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1023/A:1021281508709>

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F.; NESSIMIAN, J. L. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 19, p. 465-473, 2003.

BUSS, D. F.; SALLES, F. F.. Using Baetidae Species as Biological Indicators of Environmental Degradation in a Brazilian River Basin. **Environmental Monitoring and**

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

Assessment, [s. l.], v. 130, n. 1–3, p. 365–372, 2007. a;b. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10661-006-9403-6

BUTIGNOL, C. A. 1992. Observações sobre a bionomia da vespa predadora Polistes versicolor (Olivier, 1791) (Hymenoptera, Vespidae) em Florianópolis/SC. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.19, p.201- 206.

CALLISTO, M.; MORENO, P.; BARBOSA, F. A. R. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó, Southeast Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, [s. l.], v. 61, n. 2, p. 259–266, 2001. b. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71082001000200008&lng=en&tlng=en>

CAMPBELL, H.W. & S.P. CHRISTMAN. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis, p. 193-200. In: N.J. SCOTT JR. (Ed.). **Herpetological com munities**. Washington, U.S. Fish Wild. Servo Wildl. Res. Rep. 13, IV+239p.

CANTARELLI, E. B.; FLECK, M. D.; GRANZOTTO, F.; CORASSA, J. N.; D'AVILA, M. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serrapilheira em diferentes sistemas de uso do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 3, p. 607-616, jul.-set., 2015.

CARRERA, C.; FIERRO, K. **Manual de monitoreo: los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua**. 1. ed. Quito: Ecociencia, 2001.

CARVALHO, Emerson Machado De; UIEDA, Virginia Sanches. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em um riacho da serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [s. l.], v. 21, n. 2, p. 287–293, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-81752004000200021&lng=pt&tlng=pt>

CASO, A., Lopez-Gonzalez, C., Payan, E., Eizirik, E., de Oliveira, T., Leite-Pitman, R., Kelly, M., Valderrama, C., & Lucherini, M. (2008). Puma concolor. In: **IUCN 2010**. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2., Downloaded on 08 July 2010.

CHAO, A. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catch ability. **Biometrics**, v. 43, n. 4, p. 783-791, 1987.

CHAO, A.; COLWELL, R. K.; LIN, C. W.; GOTELLI, N. J. Sufficient sampling for asymptotic minimum species richness estimators. **Ecology**, v. 90, n. 4, p. 1125-1133, 2009.

CHAO, Anne et al. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. **Ecological Monographs**, [s. l.], v. 84, n. 1, p. 45–67, 2014. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1890/13-0133.1>

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

CHINERY, M. **Guía de campo de los insectos de España y Europa**. Barcelona: Omega. 1980, 402 p.

CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. **Primer**: Getting started with v6. Plymouth routines in multivariate ecological research, 2005.

COLWELL, R. K. 2006. **EstimateS**: Staistical Estimation of Species Richness and Share Species from Simples (Software and User's Guide), Versão 8. http://viceroy.eeb.ucon.edu/estimates.

COMITTI, E. J. Herpetofauna da bacia do rio Cachoeira, município de Joinville, Santa Catarina, Sul do Brasil. **Acta Biológica Catarinense**, 2017, 4(3), 90-105.

COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos**: metamorfose e identificação. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

COSTA, H. C.; GUEDES, T. B.; BÉRNILS, R. S. Lista de répteis do Brasil: padrões e tendências. **Herpetologia Brasileira** v. 10, n. 3, pp. 110–279, 2021.

COSTA, H. C., GUEDES, T. B., & BÉRNILS, R. S. (2022). **Lista de Répteis do Brasil**: padrões e tendências. https://doi.org/10.5281/zenodo.5838950.

CONTE, C.E.; NOMURA, F; MACHADO, R.A. KWET, A; LINGNAU, R. & ROSSAFERES, D. de C. 2010. Novos registros na distribuição geográfica de anuros na floresta com araucária e considerações sobre suas vocalizações. Biota Neotropica 10: 201-224.

CRACRAFT, J. The urgency of building global capacity for biodiversity science. **Biodiversity & Conservation**, v. 4, n. 5, p. 463-475, 1995.

CUEZZO, F. **Subfamilia Dolichoderinae. Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Bogotá, Colombia: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 291-298.

CULLEN, L. J. *et al*. **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo de Vida Silvestre**. Curitiba – PR: Editora UFPR, 2004. p. 19, 20

CULLEN-JUNIOR, L., RUDRAN, R. e VALLADARES-PÁDUA, C. (2006). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. 2ª ed. Curitiba: Ed. Universidade Federal do Paraná. 652 p.

DA GRAÇA, W. J. *et al*. **Peixes da planície de inundação do alto rio Paraná e áreas adjacentes**. 2007.

DE PAULA, C. M. *et al*. Ocorrência de um molusco invasor (Melanoides tuberculata, Müller, 1774), em diferentes sistemas aquáticos da bacia hidrográfica do Rio Sorocaba, SP, Brasil. **Revista Ambiente & Água**, [s. l.], v. 12, n. 5, p. 829–841, 2017. Disponível em:

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

DEL-CLARO, K.; GUILLERMO, R. **Aquatic insects**. [s.l.]: Springer International Publishing, 2019.

DELLA LUCIA, T. M. C. 1993. **As formigas cortadeiras**. Editora Folha da Mata, Viçosa.
DESTEFANI, E.V. 2005. **Regime hidrológico do rio Ivaí**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

DeVRIES, P. J., **The butterflies of Costa Rica and their natural history**: 327pp. Princeton University Press, Princeton. 1987.

DIAMOND, J. **Colapso**. 8th ed. Rio de Janeiro: Editora Record. 2012. 699 p.

DOMÍNGUEZ, E. *et al*. Ephemeroptera of South America. In: **Aquatic Biodiversity in Latin America (ABLA)**. 2. ed. Sofia-Mosco: Pensoft, 2006. p. 644.

DOMÍNGUEZ, E.; FERNÁNDEZ, H. R. **Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos : sistemática y biología**. 1a ed. Tucumán: Fund. Miguel Lillo, 2009. b. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Dominguez4/publication/260417584_Macroinvertebrados_bentonicos_Sudamericanos_Sistematica_y_Biologia/links/00b7d5310f9a6c1839000000/Macroinvertebrados-bentonicos-Sudamericanos-Sistematica-y-Biologia.pdf>

DOUROJEANNI, M. J., PÁDUA, M.T.J. 2001. **Biodiversidade**: a hora decisiva. Curitiba: UFPR. 308.

Duke Energy. **Peixes do rio Paranapanema**. São Paulo-SP: Duke Energy International Geração Paranapanema. 2008. 120 p. Vol 1.

ELETROSUL. **O impacto ambiental da ação do homem sobre a natureza - rio Iguaçu, Paraná, Brasil**: reconhecimento da ictiofauna, modificações ambientais e usos múltiplos dos reservatórios. Florianópolis, 1978, 33p.

ELMOOR-LOUREIRO, L. M. A. **Manual de identificação límnicos do Brasil**. Brasília: Editora Universa, 1997.

EMMONS, L. H. (1988) A field study of ocelots(Felis pardalis) in Peru. **Revue d'Ecologie (Terre et Vie)** 43: 133-157.

FARRELL, L. E., Romant, J., & Sunquist, M. E. (2000). Dietary separation of sympatric carnivores identified by molecular analysis of scats. **Molecular Ecology**, 9, 1583-1590.

FERNANDES, I. O.; SOUZA, J. L. P. Dataset of long-term monitoring of ground-dwelling ants (Hymenoptera: Formicidae) in the influence areas of a hydroelectric power plant on the Madeira River in the Amazon Basin. **Biodiversity Data Journal**, v. 6, p. 1-29, 2018.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

FERNÁNDEZ, F. **Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia. 2003.

FERREIRA, J. N.; GARDNER, T. A. Biodiversity consequences of land-use change and forest disturbance inthe Amazon: A multi-scale assessment using ant communities. **Biology Conservation**, v. 197, v. 98-107, 2016.

FLECK, D. M.; CANTARELLI, E. B.; GRANZOTTO, F. Registro de novas espécies de formigas (Hymenoptera: Formicidae) no estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 491-499, abr./jun., 2015.

FOWLER, H. G. L. *et al*. "Ecologia Nutricional de formigas". In: PAZZINI, A. R.; PARRA (Eds), **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. Manole, São Paulo, 1991, p. 131-209.

FROTA, A., DEPRÁ, G.C., PETENUCCI, L.M., GRAÇA, W.J. Inventory of the fish fauna from Ivaí River basin, Paraná State, Brazil. **Biota Neotropica**. 16(3): 2016.

FURLANETI, P. R. R. **A comunidade de borboletas frugívoras de áreas em processo de restauração, fragmentos de floresta estacional semidecidual e pastagens**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Faculdade de Ciências Agronômicas. Universidade Estadual Paulista, Campus Botucatu, Botucatu, 2010.

GARUTTI, V. **Piscicultura ecológica**. Unesp, 2003.

GAULD, I. D.; UGALDE GOMEZ J.; GODOY C. Subfamily Banchinae. In: The Ichneumonidae of Costa Rica In: D. Gauld (ed.). **Memoirs of the American Entomological Institute**, v. 66, n. 263-746, 2002.

GELIN, L. F. F. **Análise Filogenética de Polybia Lepeletier, 1836 (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae)**. 2009. 30 p. Dissertação (Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas) - Universidade Estadual Paulista, 2009.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos avançados**, v. 21, n. 59, p. 7-20, 2007.

GONÇALVES, C. R. O Gênero Acromyrmex no Brasil. **Studia Entomologica**, v. 4, p. 113-180, 1961.

GONÇALVES, R. B.; MELO G. A. R. A comunidade de abelhas (Hymenoptera, Apidae s.l.) em uma área restrita de campo natural no Parque Estadual de Vila Velha, Paraná: Diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. **Rev. Bras. Entomol**, n. 49, p. 557-571, 2005.

GOTELLI, N. J.; COLWELL, R. K. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. **Ecol. Lett**, v. 4, p. 379-391, 2001.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

GOTELLI, N. J.; ENTSMINGER, G. L. EcoSim: Null models software for ecology. Versão 7.0. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. 2001. http://homepages.together.net/~gentsmin/ecosim.htm. (último acesso 17/03/2013).

GOULART, M. D.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. Revista da FAPAM, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.
GRAÇA, W.J.D. and C.S. PAVANELLI, 2007. Peixes da planíce de inundação do alto do rio Paraná e áreas adjacentes. EDUEM, Maringá, 241 p.

GRAIPEL, M.; CHEREM, J.; MONTEIRO-FILHO, E.; CARMIGNOTTO, A. 2017. MAMÍFEROS DA MATA ATLÂNTICA.

GREATHEAD, D. J. Parasitoids in classical biological control. In.: Waage, J. K.; Greathead, D. (Ed.). Insect Parasitoids. London: Academic Press. 1986.

HADDAD, C. F. B.; TOLEDO, L. F.; PRADO, C. P. A.; LOEBMANN, D.; GASPARINI, J. L. & SAZIMA, I. 2013. Guia dos Anfíbios da Mata Atlântica: Diversidade e Biologia. São Paulo, Editora Anolis Books. 544p

HAMADA, N.; NESSIMIAN, JL; QUERINO, RB. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus, 2014.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RIAN, P. D. Past: Palaeonthological statistics software package for education and data analysis. Version. 1.37. 2001. Disponível em: <http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm>. Acesso em: 01.11.2010.

HERSHEY, A. E. *et al*. Aquatic insect ecology. In: Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates. [s.l: s.n.]. p. 659–694.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. The ants. Harvard University Press, Cambridge. 1990.

HSIEH, T. C.; MA, K. H.; CHAO, A. iNEXT: an R package for rarefaction and extrapolation of species diversity (Hill numbers). Methods in Ecology and Evolution, [s. l.], v. 7, n. 12, p. 1451–1456, 2016. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.1111/2041-210X.12613>

HURLBERT, S. H. The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. Ecology, [s. l.], v. 52, n. 4, p. 577–586, 1971. Disponível em: <http://doi.wiley.com/10.2307/1934145>

HUSSEMAN, J. S., MURRAY, D. L., POWER, G., MACK, C., WENGER, C. R., & QUIGLEY, H. (2003). Assessing differential prey selection patterns between two sympatric large carnivores. Oikos, 101, 591-601.

ILARRI, M. I. *et al*. Massive mortality of the Asian clam Corbicula fluminea in a highly invaded area. Biological Invasions 2010 13:2, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 277–280, 2010. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10530-010-9833-5>

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

IUCN 2021. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2020-3. https://www.iucnredlist.org

VEIGA J. B.;, R. C.; LOPES, M. P. M.; SILVA, R. R.; SILVA, A. C. S.; OLIVEIRA, A. S. Avaliação rápida da riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) em fragmentos de floresta ombrófila na região de Alta Floresta, MT. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 13, n. 2, p. 12-18, 2015.

JAHN A. E., CUETO V. R., FONTANA C. S., GUARALDO A. C., LEVEY D., MARRA P. P., RYDER T. B. (2020). Bird migration within the Neotropics. **The Auk** 137: 1–23 https://doi.org/10.1093/auk/ukaa033.

JAMBOUR, J.; LAROCA S. Uma comunidade de abelhas silvestres (Hym., Apoidea) de Pato Branco (PR- Brasil): Diversidade, fenologia, recursos florais e aspectos biogeográficos. **Acta Biol. Par**, v. 33, n. 27-119, 2004.

JUNIOR, H.V.; GIAMAS, M.T.D.; ROMANO, P. **Monitoramento Da Pesca Profissional Continental**, No Estado De São Paulo, EM 2008. 2011.

KEMPF, W. W. A revision of the Neotropical fungus-growing ants of the genus Cyphomyrmex Mayr. Part 1: Group of strigatus Mayr. **Studia Entomologica**, v. 7, n. 1–44, 1964.

KEMPF, W. W. A revision of the Neotropical fungus-growing ants of the genus Cyphomyrmex Mayr. Part II: Group of rimosus (Spinola) (Hym., Formicidae). **Studia Entomologica**, v. 8, p. 161-200, 1965.

KEVAN, P. G.; PHILLIPS, T. P. The economic impacts of pollinator declines: an approach to assessing the consequences. **Conservation Ecology**, v. 5, n. 8. 2001. online - URL: http://www.consecol.org/vol5/iss1/art8/.

KLEMM, Donald J. et al. Methods Development and use of Macroinvertebrates as Indicators of Ecological Conditions for Streams in the Mid-Atlantic Highlands Region. **Environmental Monitoring and Assessment**, [s. l.], v. 78, n. 2, p. 169–212, 2002. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1023/A:1016363718037>

KLIEMANN, B. C. K.; DALARIVA, R. L. Pequenas centrais hidrelétricas: cenários e perspectivas no estado do Paraná. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 3, p. 274-283, 2015.

KOROIVA, R.; PEPINELLI, M. **Distribution and habitats of aquatic insects**. Aquatic Insects: Behavior and Ecology, p. 11-33, 2019.

KOSTE, W. 1978. **Rotatoria. Die Radertiere Mittel-europas**, 2nd ed. Gebruder Borntraeger, Berlin and Stuttgart. V. 1, text, 673 p.; V. 2, plates, 476 p. DM238.

KREBS, J. R. *et al*. Hippocampal specialization of food-storing birds. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 86, n. 4, p. 1388-1392, 1989.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

KREMEN, C.; WILLIAMS, N. M.; THORP, R. W. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. **PNAS**, v. 99, p. 16812-6, 2002.

LA SALLE, J.; GAULD I. D. **Hymenoptera and Biodiversity**. C.A.B. International. 1993. 348 pp.

LAMIM-GUEDES, V., SOARES, N.C. 2007. **Conceito de biodiversidade**: educação ambiental e percepção de saberes. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu-MG.

LAMPERT, W.; SOMMER, U. **Limnoecology**: The ecology of lakes and streams. 2. ed. New York: Oxford University Press, 2007.

LANGEANI, F. *et al*. Diversidade da ictiofauna do Alto Rio Paraná: composição atual e perspectivas futuras. **Biota Neotropica**, v. 7, p. 181-197, 2007

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; SIMÕES, N. R.; DIAS, J. D.; ALVES, G. M. ; TAKAHASHI, ERICA M. Biodiversity of zooplankton communities in the Upper Paraná River floodplain: interannual variation from long-term studies. **Brazilian Journal of Biology**, v. 69. p.539-549, 2009.

LAROCA, S.; CURE, J. R. H.; BORTOLI C. A associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) de uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): Uma abordagem biocenótica. **Dusenia**, v. 13, p. 93-117, 1982.

LASTE, K. C. D.; DURIGAN, G.; ANDERSEN, A. N. Biodiversity responses to land-use and restoration in a global biodiversity hotspot: Ant communities in Brazilian Cerrado. **Austral Ecology**, v. 44, p. 313–326, 2019.

LATTKE, J. E. Subfamilia Ponerinae. In FERNÁNDEZ, F. **Introducción a las hormigas de la región neotropical**. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. p. 261-276. 2003.

LATTKE, J. Revision of the ant genus Gnamptogenys in the New World (Hymenoptera: Formicidae). **J. Hymen. Research**, v. 4, p. 137-193, 1995.

LEWINSOHN, Thomas M.; PRADO, Paulo I. Quantas espécies há no Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 36-42, 2005.

LOCKWOOD, J. A.; SHAW, S. R.; STRUTTMAN, J. M. Biodiversity of wasp species (Insecta: Hymenoptera) in burned and unburned habitats of Yellowstone National Park, Wyoming, U.S.A. **Journal of Hymenoptera Research**, v. 5, p. 1-15, 1996.

LOECK, A. E.; GRUTZMACHER, D. D.; COIMBRA, S. M. Ocorrência de formigas cortadeiras do gênero Acromyrmex nas principais regiões agropecuárias do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrociência**. v. 9, n. 2, p. 129-133. Abr./jun. 2003.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

LONGINO, J. T. 2003. The Crematogaster (Hymenoptera, Formicidae, Myrmicinae) of Costa Rica. **Zootaxa**, 151:1-150.
LONGINO, J. T.; FERNÁNDEZ, F. Taxonomic review of the genus Wasmannia. In: Advances in ant systematics (Hymenoptera: Formicidae): homage to E. O. Wilson – 50 years of contributions (R. R. Snelling, B. L Fisher & P. S. Ward, Org). **Memoirs of the American Entomological Institute**, 2007. p.271-289.

LOUREIRO, M. C.; QUEIROZ, M. V. B. (eds.) **Formigas de Viçosa**. Viçosa, UFV, 1990. 106p.

LOWE-MCCONNELL, R. H**. Ecological studies in tropical fish communities**. Cambridge: Cambridge University Press. 382 p., 1987.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 1999. 534p.

LOYOLA, R. G. N. Atual estágio do IAP no uso de índices biológicos de qualidade. In: **ANAIS DO V SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS**: CONSERVAÇÃO. 2000, Vitória. Anais... Vitória: UFES, 2000.

LUTINSKI, J. A.; BAUCKE, L.; FILTRO, M.; BUSATO, M. A.; KNAKIEWICZ, A. C.; GARCIA, F. R. M. Ant assemblage (Hymenoptera: Formicidae) in three wind farms in the State of Paraná, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 4, p. 1-9, 2017.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, 18 (2): p. 73-86, 2005.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M.; LUTINSKI, C. J.; IOP, S. Diversidade de formigas na Floresta Nacional de Chapecó, Santa Catarina, Brasil. **Ciênc. Rural**, v. 38, n. 7, p. 1810–1816. 2008.

LUTINSKI, J. A.; GUARDA, C; LUTINSKI, C. J; BUSATO, M. A; GARCIA, F. R. M. Fauna de formigas em Áreas de Preservação Permanente de usina hidrelétrica. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 4, p. 1741-1754, out. /dez., 2018.

LUTINSKI, J. A.; LUTINSKI, C. J., IOP, S. and GARCIA, F. R. M. Evaluation of an ant sampling protocol (Hymenoptera: Formicidae) in three modified environments located inside an austral Atlantic Forest area of Brazil. **Ecología Austral**, v. 23, p. 37-43, 2013.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 2 ed. José Olympio, Rio de Janeiro, 442 p., 1981.

MAGALHÃES, C.; MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=By-q9Gd-2kYC&oi=fnd&pg=PA11&dq=.+Manual+de+identificação+dos+Brachyura+(caranguejos+

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

e+siris)+do+litoral+brasileiro&ots=WDE1W1RTlV&sig=vdjGdFpj-QLkF0vPtq7-yKO-2AM#v=onepage&q=. Manual de identificação dos B

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press. 1988. 179 p.

MANDAVILLE, S.M. **Bioassessment of freshwaters using benthicmacroinvertebrates**. Soil & Water Conservation Society of Metro Halifax. 2000.

MARINGA. **Plano de Manejo do Horto Florestal de Maringá**. Prefeitura Municipal de Maringá. Secretária de Meio Ambiente. Maringá-PR, 2013.

MARINGÁ. P**lano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica Maringá-Paraná**. Secretária de Meio Ambiente. 2011.

MARQUES, O. A.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. **Serpentes da Mata Atlântica**: guia ilustrado para as florestas costeiras do brasil. Cotia: Ponto A, 2019. 319 p.

Marques, O.A.V., A. Eterovic and I. Sazima. 2004. Snakes of the Brazilian Atlantic Forest: an Illustrated Field Guide for the Serra do Mar Range. Ribeirão Preto: Holos.

MARTINS, M. & MOLINA, F.B. 2008. Répteis, p. 326- 377. In:Machado, A.B.M.; DRUMMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (eds.). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**, Volume II. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. 1420 p.

MARTINS, M. F. O.; THOMAZINI, M. J.; BARETTA, D.; BROWN, G. G.; ROSA, M. G.; ZAGATTO, M. R. G.; SANTOS, A. NADOLNY, H, S.; CARDOSO, G. B. X.; NIVA, C. C.; BARTZ, M. L. C.; FEITOSA, R. M. Accessing the subterranean ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) in native and modified subtropical landscapes in the Neotropics. **Biota Neotropica**, v. 20, n.1, 2020.

MASON, C. (1990) An introduction to the otters. Em: P. Foster-Turley, S. Macdonald and C. Mason (eds), **Otters**: an action plan for their conservation, pp. 4-7. Gland, Switzerland.

MAY, Robert M. How many species are there on earth?. **Science**, v. 241, n. 4872, p. 1441-1449, 1988.

MCCUNE, B.; GRACE, J. B. **Analysis of ecological communities**. 2002.

MCKINNEY, M. L. Urbanization, biodiversity, and conservation. **BioScience**, Uberlândia, v. 52, n. 10, p. 883–890, 2002.

Medeiro, A. Z; Araújo, L. S.; Oliveira, M. A. Riqueza de mamíferos de médio e grande porte em Áreas de Preservação Permanente do distrito de Jaci Paraná, Rondônia. Revista Brasileira de Ciências da Amazônia. 2019. DOI: 10.47209/2317-5729.v.8.n.2.p.1-8

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

MEIRELES, A. J. A. **Impactos ambientais promovidos pela implantação e operação de usinas eólicas em áreas de preservação permanente (APP's) – Os campos de dunas fixas e móveis da planície costeira do Cumbe, município de Aracati**. 2008. http://wp2.oktiva.com.br/portaldomar-bd/files/2010/08/usinasEolicas_impactos__CUMBE2.pdf

MELO, A. S.; PEREIRA, R. A. S.; SANTOS, A. J.; SHEPHERD, G. J.; MACHADO, G.; MEDEIROS, H. F.; SAWAYA, R. J. Comparing species richness among assemblages using sample units: why not use extrapolation methods to standardize different sample sizes? **Oikos**, v. 101, n. 2, p 398-410, 2003.

MELO, G. A. S. **Manual de identificação dos Crustacea Decapoda de água doce do Brasil**. Edições Loyola, 2003.

MENEZES, N.A.; WEITZMAN, S.H.; CASTRO, R.M.C. e WEITZMAN, M.J. Peixes de riacho da floresta Costeira Atlântica Brasileira: um conjunto pouco conhecido e ameaçado de vertebrados. Anais 2°: Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileiro: Estrutura, função e manejo. **Publicações ACIESP** 1(71): 290-295. 1996

MERRITT, R. W.; CUMMINS, K. W.; BERG, M. B. (EDS.). **An Introduction to the Aquatic Insects of North America**. 4. ed. [s.l.]: Kendall Hunt Publishing, 2008.

MICHENER, C. D. **The Social Behavior of the Bees – A Comparative Study**. Cambridge, Harvard University, 1979. 404p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **PORTARIA MMA Nº 148**, DE 7 DE JUNHO DE 2022. Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Probio**: dez anos de atuação. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA. 156 p. 2006.

MMA.MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Mata Atlântica. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlântica-emdesenvolvimento>. Acesso em: 18 Jan.2018.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Portaria nº 444**, de 17 de dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, Seção 1, número 245, de 18 de dezembro de 2014: 121-126, 2014.

MONTEIRO, J. P. C.; CREMER, M. J. **Biodiversidade e Conservação Marinha**: herpetofauna na região da baía Babitonga, nordeste do estado de Santa Catarina: estado atual do conhecimento. 2021. 19 f., Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Joinville, 2017.

MORAES, A. B.; PERRE, P.; SOBCZAK, J. F. Fauna de vespas parasitoides (Insecta, 201 Hymenoptera) coletadas emum fragmento de Cerrado, Jataí, Goiás, Brasil. **Arquivos do 202 Instituto Biológico**, São Paulo, SP, v. 79, n. 3, p. 437-441, 2012.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

MOREIRA-LIMA, L. **Aves da Mata Atlântica**: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 513. 2013.

MOTTA JÚNIOR, J.C. **Estrutura trófica e composição das avifaunas de três habitats terrestres na região central do estado de São Paulo**. Ararajuba 1: 65-71, 1990.

Moura-Leite, B., Bérnils, R. S., & Morato, S. A. (1993). Métodos para caracterização da herpetofauna em estudos ambientais. MAIA, 23(1), 45-53.

MOUTHON, J. Life cycle and population dynamics of the Asian clam Corbicula fluminea (Bivalvia: Corbiculidae) in the Saone and Rhone rivers (France). **Ann Limnol-Int J Lim**, [s. l.], v. 39, n. 1, p. 15–25, 2001.

MURRAY, J.L. & GARDNER, G.L. (1997) Leopardus pardalis. **Mammalian Species**, 548: 1–10.

NAKATANI, K. *et al*. **Ovos e larvas de peixes de água doce**. Desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: Eduem, 2001.
NETO, S. S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A; MORAES, R. C. B.; **Uso Da Análise Faunística De Insetos Na Avaliação Do Impacto Ambiental**; Departamento de Entomologia, ESALQ/USP, 1995, Piracicaba, SP.

NEWBOLD, T. *et al*. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. **Nature**, v. 520, p. 45-50, 2015.

NIEMELÃ, J. Ecology and urban planning. Biodiversity Conservation, **Dordrecht**, v. 8, n. 1, p.119–131, 1999.

NOVOTNÝ, V.; BASSET, Y. Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mistery of singletons. **Oikos**, v. 89, p. 564-572, 2000.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; NUNES-SILVA, P. As abelhas, os serviços ecossistêmicos e o Código Florestal Brasileiro. Biota Neotropica, v. 10, n. 4, 2010.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume IV – Répteis / -- 1.ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA, 2018.

NUNEZ, R., MILLER, B., & LINDZEY, F. (2000). Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. **Journal of Zoology**, 252, 373-379.

OKSANEN, J. **Multivariate Analysis of Ecological Communities in R**: vegan tutorial. 2015.

OLIVEIRA, T.G. & CASSARO, K. (2005) Guia de campo dos felinos do Brasil. Instituto Pró-Carnívoros. 80p.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

ORSI, M. L. *et al*. Ovos, larvas e juvenis dos peixes da Bacia do Rio Paranapanema uma avaliação para a conservação. Assis, SP: Triunfal Gráfica e Editora, Duke Energy, 2016.

PACHECO, J.F.; SILVEIRA, L.F.; ALEIXO, A.; AGNE, C.E.; BENCKE, G.A.; BRAVO, G.A; BRITO, G.R.R.; COHN-HAFT, M.; MAURÍCIO, G.N.; NAKA, L.N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; LEES, A.C.; FIGUEIREDO, L.F.A.; CARRANO, E.; GUEDES, R.C.; CESARI, E.; FRANZ, I.; SCHUNCK, F. & PIACENTINI, V.Q. 2021. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee – second edition. Ornithology Research, 29(2). https://doi.org/10.1007/s43388-021-00058-x .

PADOVEZI, A.; RODRIGUES, R. R.; HORBACH, M. A. Avifauna como possível indicador da resiliência de áreas degradadas. Advances in Forestry Science, 1(1), 11-17. 2014.

PAGLIA. A.P., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L. M. S., CHIARELLO, A. G., LEITE, Y.L.R., COSTA, L. P., SICILIANO, S., KIERULFF, M. C. M., MENDES, S. L., TAVARES, V.C., MITTERMEIER, R. A. & PATTON, J. L. 2012. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals. 2ª Edição / 2nd Edition. Occasional Papers in Conservation Biology, Conservation International, Arlington,VA. 76 p.

PALMER, M. A.; MENNINGER, H. L.; BERNHARDT, E. River restoration, habitat heterogeneity and biodiversity: a failure of theory or practice?. Freshwater biology, v. 55, p. 205-222, 2010.

PARANÁ: Diversidade, fenologia e fontes florais de alimento. Rev. Bras. Entomol, n. 49, p. 557-571, 2005.

PARR, C. L. *et al*. Global Ants: a new database on the geography of ant traits (Hymenoptera: Formicidae). Insect Conservation Diversity, n. 10, p. 5-20, 2017.

PAZIO, D.D. Inventariamento de Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte em Áreas de Recuperação do Parque Estadual Lago Azul, Paraná, Brasil. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação. Curso Superior de Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão. Campo Mourão, 2013.

PINHEIRO-MACHADO, C.; SILVEIRA, F. A. Surveying and monitoring of pollinators in natural landscapes and in cultivated fields, 2006. p.25-37. In: FONSECA, V. L. I., SARAIVA, A. M. & JONG, D. D., (eds.). Bees as pollinators in Brazil: Assessing the status and suggesting best practices. Ribeirão Preto, Holos, 96p.

PINTO-COELHO, R. M. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre: Artmed Editora. 2000. 252 p.

PIVELLO, V. R. Invasões biológicas no cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. Ecologia. info, v. 33, 2011.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PRIOLI,A. J.; OLIVEIRA;A. V.; PRIOLI, S. M.A. P.; PRIOLI, L. M.; CARRER, H. GALDINO,J. C.; PAVANELLI, C. S. JÚLIO JÚNIOR, H. F.; PANARARI, R. S. Genetic distance andcrossbreeding in Steindachnerina populations from the Upper Paraná River floodplain. In: AGOSTINHO,A. A.; RODRIGUES, L.; GOMES, L. C.; THOMAZ, S. M.; MIRANDA, L. E. (Ed.). **Structure and functioning of the Paraná River and its floodplain**. Maringá: EDUEM, 2004. p. 175-180

QUEIROZ, J. F.; SILVA, M. S. G. M.; TRIVINHO-STRIXINO, S. **Organismos Bentônicos**: Biomonitoramento de Qualidade de Águas. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2008. Disponível em: <www.cnpma.embrapa.br>

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**.Vienna, AustriaR Foundation for Statistical Computing, , 2022.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**.Vienna, AustriaR Foundation for Statistical Computing, , 2023.

REID, J. W. Chave de identificação e lista de referências bibliográficas para as espécies continentais sulamericanas de vida livre da ordem Cyclopoida (Crustacea, Copepoda). **Boletim de Zoologia**, v. 9, p. 17-143, 1985.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; FREGONEZI, M.N.; ROSSANEIS, B.K., 2009. **Guia ilustrado dos mamíferos do Paraná**, Brasil. Pelotas: USEB, 220 p.
REIS, R.E; KULLANDER, S.O.; FERRARIS, C.J., Jr. (Org.). **Check list of the freshwater fishes of South and Central America**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 270-290.

RESH, V. H.; JACKSON, J. K. Rapid assessment Approach to Biomonitoring Using Benthic Macroinvertebrates. In: **Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates**. New York: Chapmam & Hall., 1993. p. 195–234.

RIPPLE, W. J., & BESCHTA, R. L. (2006). Linking a cougar decline, trophic cascade, and catastrophic regime shift in Zion National Park. **Biological Conservation**, 133, 397-408.

RIZZOTTO, A. M.; ROANI, A. H.; GUARDA, C.; GIOVENARDI, R.; LUTINSKI, J. A. Mirmecofauna em áreas de preservação permanente e plantios florestais no noroeste do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 29, n. 3, p. 1227-1240, jul./set. 2019.

RODDEN, M., RODRIGUES, F.; BESTELMEYER, S. (2008). **IUCN**. LISTA VERMELHA DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DA IUCN DE 2012 VERSÃO 2.

RODRIGUES, C. A.; ARAÚJO, M. S.; CABRAL, P. I. D.; LIMA, R.; BACCI, L.; OLIVEIRA, M. A. Comunidade de formigas arborícolas associadas ao pequizeiro (Caryocar brasiliense) em fragmento do cerrado goiano. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, n. 57, p. 39-44, jul./dez. 2008.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

RODRIGUES, L. M. R. *et al*. Multiple resistance to bacterial halo blight and bacterial leaf spot in Coffea spp. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.86, 2019.

RODRIGUES, M. T. 2005. A CONSERVAÇÃO DE RÉPTEIS BRASILEIROS: OS DESAFIOS PARA UM PAÍS MEGADIVERSO. **MEGADIVERSIDADE** 1(1):87-94

ROMERO, H.; JAFFE, K. A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera: Formicidae) in Savanna. **Biotropica**, v. 21, p. 348-352, 1989.

ROMERO-MUÑOZ, A., Maffei, L., Cuéllar, E., & Noss, A. J. (2010). Temporal separation between jaguar and puma in the dry forests of southern Bolivia. **Journal of Tropical Ecology**, 26, 303-311.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. **Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates**. New York: Chapman and Hall, 1993.

ROSSI, R.V., BIANCONI, G.V., e PEDRO, W.A. 2006. Ordem Didelphimorphia, p.27-66. In: N.R. Reis, A.L. Perachi, W.A. Pedro.e I.P. Lima (ed.). **Mamíferos do Brasil**. Londrina: UEL. 437p.

Rossi, N.F. e Pardini. R. 2009. Euryoryzomys russatus. In: Percequillo. A. R. 2009. Mamíferos_ Livro da fauna ameaçada de extinção do Estado de São Paulo.

ROUBIK, D. W. The foraging and potential out crossing pollination ranges of african honey bees (Apiformes: Apidae; Apini) in Congo forest. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 72, n. 4, p. 394-401, 2000.
RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados**: uma abordagem funcional-evolutiva. 7. ed. São Paulo: Roca, 2005.

RUSSELL, A.M; FONSECA, G.A.B; RYLANDS, A.B; BRANDON, K. **Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil**. Departamento de zoologia (UFMG). Vol.1. 2005.

SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S.; MOURE, J. S. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary Report. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. VI Zool**. v.16, p. 253-291, 1967.

SANSEVERINO, Angela M.; NESSIMIAN, Jorge Luiz. Larvas de Chironomidae (Diptera) em depósitos de folhiço submerso em um riacho de primeira ordem da Mata Atlântica (Rio de Janeiro, Brasil). **Revista Brasileira de Entomologia**, [s. l.], v. 52, n. 1, p. 95–104, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262008000100017&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>

SANTOS, AJ 2003. Estimativa de riqueza em espécies. In: CULLEN JR L, RUDRAN R, VALLADARES-PADUA, C. (orgs.) **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Editora UFPR:19-41.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

SANTOS, M.L., STEVAUX, J.C., GASPARETTO, N.V.L. & FILHO, E.E.S. 2008. Geologia e geomorfologia da planície aluvial do rio Ivaí em seu curso inferior. **Revista Brasileira de Geomorfologia** 9(1): 23-34.

SAWAYA, R.J. 2004. **História natural e ecologia das serpentes de Cerrado da região de Itirapina, SP**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SAWAYA, R.J., MARQUES, O.A.V. & MARTINS, M. 2008. Composition and natural history of a Cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo State, southeastern Brazil. **Biota Neotrop**. 8(2): http://www.biotaneotropica.org.br/v8n2/en/abstract?inventory+bn01308022008.

SCHAEFER, S.A. 1998. Conflict and resolution: impact of new taxa on phylogenetic studies of neotropical cascudinhos (Siluroidei: Loricariidae). In: MALABARBA, L.R., REIS, R.E., VARI, R.P., LUCENA, Z.M.S. & LUCENA, C.A.S. (Eds.). **Phylogeny and Classification of Neotropical Fishes**. Porto Alegre: Edipucrs. p. 375-400

SCHERER-NETO *et al*. **Lista das aves do Paraná: edição comemorativa do "Centenário da Ornitologia do Paraná"**. Curitiba, Pr. Hori Consultoria Ambiental, 130p. 2011.

SCOGNAMILLO, D., MAXIT, I. E., SUNQUIST, M., & POLISAR, J. (2003). Coexistence of jaguar (Panthera onca) and puma (Puma concolor) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos. **Journal of Zoology**, 259, 269-279.

SCOTT JR, N. & WOODWARD, B. D. 1994. Surveys at breeding sites. p. 118-125. In: HEYER, W. R.; DONNELLY; M. A.; MCDIARMID, R. W.; HAYEK, l. C. & FOSTER, M. C. eds. **Measuring and Monitoring Biological Diversity - Standard Methods for Amphibians**. Washington, Smithsonian Institution Press. 364p.

SEELEY, T. D. **Honeybee Ecology**. Princenton, Princeton University Press, 1985. 201p.

SEGALLA et al. (2021): **List of Brazilian amphibians**. Herpetologia Brasileira 10(1): 121–216.

SEGERS, H. R.. **The Hague**: SPC Academics, v. 2: The Lecanidae (Monogononta). (Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world; v.6). 1995

SEMA. **Decreto Nº 7264/2010**. Lista de Espécies de mamíferos ameaçados de extinção no Paraná. 2010.

SENDACZ, S. & KUBO, E. Copepoda (Calanoida e Cyclopoida) de reservatórios do Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 9, p.51-89, 1982.

SHARKEY, M. J. 1993. Family Braconidae. In: GOULET, H.; HUBER, J. T. **Hymenoptera of the world**: an identification guide to families. Ottawa, p. 362 – 395.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 307
Mov. 4

SIGRIST, T. **Avifauna brasileira**: guia de campo Avis Brasilis. São Paulo: Avis Brasilis, 2009. 1080 p. 2 v.

SILVA, E. J. E.; LOECK, A. E. Ocorrência de formigas domiciliares (Hymenoptera, Formicidae) em Pelotas, RS. **Rev. Bras. Agrociência**, v. 5, p. 220-224, 1999.

SILVA, S. de. S.; SILVEIRA, O. T. Vespas sociais (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae) de floresta pluvial Amazônica de terra firme em Caxiuanã, Melgaço, Pará. Iheringia, **Sér. Zool.**, v. 99, n. 3, p. 317-323, 2009.

SILVEIRA, M. P. **Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios**. 1. ed. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. Disponível em: <http://www.cnpma.embrapa.br/download/documentos_36.pdf>

SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C. R. F. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) atraídas a iscas em uma ilha de cerrado no município de Cajuru, estado de São Paulo, Brasil. **Rev. Bras. Entomol.**, v. 44, p. 71-77, 2001.

SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C. R. F.; SILVA, R. R. **Grupos funcionales de hormigas**: el caso de los gremios del cerrado. Introducción a las hormigas de la región neotropical. Bogotá, Colombia: Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt, 2003. p. 113-148.

SOLAR, R. R. C.; BARLOW, J.; ANDERSEN, A. N.; SCHOEREDER, J. H.; BERENGUER, E.; FERREIRA, J. N.; GARDNER, T. A. Biodiversity consequences of land-use change and forest disturbance inthe Amazon: A multi-scale assessment using ant communities. **Biology Conservation**, v. 197, v. 98-107, 2016.

SOMENZARI M., AMARAL P.P.D., CUETO V.R., GUARALDO A.D.C., JAHN A.E., LIMA D.M. & WHITNEY B.M. An overview of migratory birds in Brazil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 58. 2018.

SOMENZARI, M.; LUCHETTI, N. M. & AMARAL, P. P. **Atualização da lista de aves migratórias do Brasil**. Relatório de Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil. Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres – CEMAVE. INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. 4ª edição. 2022.

SOUZA, W. L. **Impacto ambiental de hidrelétricas: uma análise comparativa de duas abordagens**. Tese (Doutorado em Engenharia). Rio de Janeiro, RJ, 2000. 160p.

STEFFAN-DEWENTER, I.; KLEIN, A. M., GAEBELE, V., ALFERT, T.; T. TSCHARNTKE. 2006. Bee diversity and plant-pollinator interactions in fragmented landscapes, p.387-407. In WASSER, N. M. & OLLERTON, J., **Plant-pollinator interaction from specialization to generalization**. The University of Chicago Press, Chicago, 488p.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

STOTZ D.F., *et al*. Neotropical birds. Ecology and Conservation. Chicago and London: The University of Chicago Press. 1996.

STRAUBE F. C.; URBEN-FILHO, A. Observações sobre a avifauna de pequenos remanescentes florestais na região noroeste do Paraná (Brasil). Atualidades Ornitológicas, v. 123, p. 10, 2005.

SUNQUIST, M. (1992) The ecology of the ocelot: the importance of incorporating life history traits into conservation plans. In: Memorias del Simposio organizado por Fudeci. pp. 117–128.

TABER, S. W. The world of the harvester ants. Texas A & M University Press, College Station. 1998.

TAVARES, A. A.; BISPO, P. C.; ZANZINI, A. C. Efeito do turno de coleta sobre comunidades de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas de Eucalyptus cloeziana e de cerrado. Neotropical Entomology, v. 37, n.2, p. 126-130, 2008.

TÓFOLI, C.F. FRUGIVORIA E DISPERSÃO DE SEMENTES POR (LINNAEUS, 1758) NA PAISAGEM FRAGMENTADA DO PONTAL DE PARANAPANEMA, SÃO PAULO. 2006. 89 F. DISSERTAÇÃO (MESTRADO EM CIÊNCIAS) – INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, SÃO PAULO.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo: guia de identificação e diagnose dos gêneros. São Carlos: PPG-ERN, UFSCar, 1995.

Uetz P., Freed P., Aguilar R., Hošek J. 2022. The Reptile Database. https://zenodo.org/records/7829013

O'MALLEY, B. Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species. Editora Elsevier Saunders, London, 2005, p.17-93

ULYSSÉA, M.A.; CERETO, C. E.; ROSUMEK, F. B.; SILVA, R. R.; LOPES, B. C. Updated list of ant species (Hymenoptera, Formicidae) recorded in Santa Catarina State, southern Brazil, with a discussion of research advances and priorities. Revista Brasileira de Entomologia, v. 55, n. 4, p. 603–611, 2011.

VARGAS, A. B.; MAYHÉ-NUNES, A. J.; QUEIROZ, J. M.; SOUZA, G. O.; RAMOS. E. F. Efeitos de Fatores Ambientais sobre a Mirmecofauna em Comunidade de Restinga no Rio de Janeiro, RJ. Neotropical Entomology, v. 36, n. 1, jan./fev., 2007.

VAZ, J. F. *et al*. Ocorrência no Brasil de Thiara (Melanoides) tuberculata (O.F. Muller, 1774) (Gastropoda, Prosobranchia), primeiro hospedeiro intermediário de Clonorchis sinensis (Cobbold, 1875) (Trematoda, Plathyhelmintes). Revista de Saúde Pública, [s. l.], v. 20, n. 4, p. 318–322, 1986.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L. Corbicula manilensis (Philippi, 1844) (Bivalvia, Corbiculidae), the Asiatic clam, in the basins of Jacui and Guaiba, Rio Grande do Sul, Brazil. Iheringia. **Serie zoologia**., [s. l.], v. 60, 1981.

VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A.; BINI, L.M. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the upper Paraná river. **Hydrobiologia**, v. 411, p. 103-113, 1999.

WAHL, D. B. Key to subfamilies of Holarctic and Neotropical Ichneumonidae. Pp. 396-509 in: GOULET, H. and HUBER, J. T., eds. **Hymenoptera of the world**: An identification guide to families. Agriculture Canada, Ottawa. 1993.

WALDEMARIN, H.F. & Alvarez, R. (2008). Lontra longicaudis. Em: **IUCN 2012**. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1.

WATKINS, J. F. **The identification and distribution of New World army ants (Dorylinae: Formicidae)**. Markham Press Fund of Baylor University Press, Waco. 1976.

WHITTAKER, R., ARAÚJO, M.B., JEPSON, P., LADLE, R.J., WATSON, J.E.M. & WILLIS, K.J. 2005. Conservation biogeography: assessment and prospect. **Divers. Distrib**. 11:3-23. doi:10.1111/j.1366-9516.2005.00143.

WIAFE, G. & FRID, C. L. J. Short-term temporal variation in coastal zooplankton communities: the relative important of physical and biological mechanisms. **Journal of Plankton Research**, v.8, n.8, p. 1485-1501, 1996.

WICKHAM, H. **ggplot2**: Elegant Graphics for Data Analysis. New York: Springer-ed. 2016
WILD, A. L. Taxonomic revision of the ant genus Linepithema (Hymenoptera: Formicidae). **Univ. Calif. Publ. Entomol**. v. 126, p. 1-159. 2007.

WILSON, D.E. & REEDER, D.M. 2005. **Mammal species of the world** - a taxonomic and geographic reference. 3th ed. The John Hopkins University Press, Baltimore.

WILSON, E. O. **Sociobiology**: The New Synthesis. Harvard University Press, 2000. 720 p.

WILSON, E. O. A situação atual da diversidade biológica. In: WILSON, E.O. & PETER, F.M. (eds.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 1997.

ZAMORA-MUÑOZ, C.; ALBA-TERCEDOR, J. Bioassessment of organically polluted Spanish rivers, using a biotic index and multivariate methods. **Journal of the North American Benthological Society**, [s. l.], v. 15, n. 3, p. 332–352, 1996.

ZANIBONI-FILHO, E.; MEURER, S.; SHIBATTA, O.A.; NUÑER, A.P.O. 2004 **Catálogo ilustrado de peixes do alto rio Uruguai**. Florianópolis: UFSC/Tractebel Energia. 128p.

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 310
Mov. 4

ANEXO I – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 311
Mov. 4

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-0013/24

CONTRATADO

Nome:RICARDO RIBEIRO	Registro CRBio:130403/07-D
CPF:07852012973	Tel:99549265
E-Mail:rickyrbro26@gmail.com	
Endereço:R GENERAL POTIGUARA, 487 BL 35 AP 34	
Cidade:CURITIBA	Bairro:NOVO MUNDO
CEP:81050-500	UF:PR

CONTRATANTE

Nome:Tucuruí Participações Ltda - ME	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:23.285.394/0001-77
Endereço:AV ADVOGADO HORACIO RACCANELLO FILHO 6326 Sl J Sala 2.13	
Cidade:null	Bairro:
CEP:87020-035	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.1,1.2		
Identificação:Estudos de fauna para a CGH Teles de Proença		
Município: Faxinal	Município da sede: Faxinal	UF:PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: Biólogos especializados em grupos taxonômicos diversos	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Coordenação de estudos de monitoramento, afugentamento e resgate de fauna para o empreendimento CGH Teles de Proença, localizado no município de Faxinal/PR.

Valor: R$ 5000,00	Total de horas: 50
Início: 05 / 01 / 2024	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

gov.br Documento assinado digitalmente
RICARDO RIBEIRO
Data: 08/01/2024 08:11:29-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Data: 01/

Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Certificado Digital, ou=24217240000100, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco), cn=MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
Dados: 2024.03.11 15:38:38 -03'00'

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº47058

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 312
Mov. 4

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

N°:07-1035/22

CONTRATADO

Nome:CARINE ALONCO MORAES | Registro CRBio:118388/RS
CPF:01022216007 | Telefone:
E-Mail:carineamoraes@gmail.com
Endereço:RUA 37, CASA 61
Cidade:ITÁ | Bairro:NATUREZA
CEP:89760-000 | UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01
Cidade:CAMPO MOURAO | Bairro:CENTRO
CEP:87300-020 | UF:PR
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE LOCALIZADA NO EMPREENDIMENTO CGH TELES DE PROENÇA
Município: Marilândia do Sul | Município da sede: Marilândia do Sul | UF:PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: BIÓLOGO (ESP. DIVERSAS) E MÉDICO VETERINÁRIO
Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:CAMPO: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE; SUB-CAMPO: INVENTÁRIO, MANEJO E PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE NATIVA E EXÓTICA. RT PELO MONITORAMENTO DE FAUNA AVIFAUNA PARA A CGH TELES DE PROENÇA, A SER IMPLANTADA NO RIO DAS ANTAS, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL.

Valor: R$ 3000,00 | Total de horas: 200
Início: 01 / 04 / 2022 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06 / 04 / 2022
Assinatura do profissional

Data: / /
MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Dados: 2022.04.11 15:31:55 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº38481

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 313
Mov. 4

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

N°:07-1034/22

CONTRATADO

Nome:CASSIO VINICIUS BREDA | Registro CRBio:101774/RS
CPF:07569453999 | Tel:47-996645508
E-Mail:cassiovbreda@gmail.com
Endereço:RUA 37, CASA 61
Cidade:ITÁ | Bairro:NATUREZA
CEP:89760-000 | UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01
Cidade:CAMPO MOURAO | Bairro:CENTRO
CEP:87300-020 | UF:PR
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE LOCALIZADA NO EMPREENDIMENTO CGH TELES DE PROENÇA
Município: Marilândia do Sul | Município da sede: Marilândia do Sul | UF:PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: BIÓLOGO (ESP. DIVERSAS) E MÉDICO VETERINÁRIO
Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:CAMPO: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE; SUB-CAMPO: INVENTÁRIO, MANEJO E PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE NATIVA E EXÓTICA. RT PELO MONITORAMENTO DA MASTOFAUNA E HERPETOFAUNA P/ A CGH TELES DE PROENÇA, A SER IMPLANTADA NO RIO DAS ANTAS, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL.

Valor: R$ 4400,00 | Total de horas: 220
Início: 01 / 04 / 2022 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 06 / 04 / 2022
Assinatura do profissional

Data: / /
MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Dados: 2022.04.11 15:32:23 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº38482

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 314
Mov. 4

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

N°:07-1079/22

CONTRATADO

Nome:CLEITON JUAREZ DECARLI | Registro CRBio:101214/RS
CPF:05558447907 | Tel:96125796
E-Mail:cleiton_cjd@hotmail.com
Endereço:RUA ORIDIO MULLER, Nº 29, CASA LARANJA
Cidade:BARRA VELHA | Bairro:JD. ICARAI
CEP:88390-000 | UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01
Cidade:CAMPO MOURAO | Bairro:CENTRO
CEP:87300-020 | UF:PR
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE LOCALIZADA NO EMPREENDIMENTO CGH TELES DE PROENÇA
Município: Marilândia do Sul | Município da sede: FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL | UF:PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: BIÓLOGO (ESP. DIVERSAS) E MÉDICO VETERINÁRIO
Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE; SUB-CAMPO: INVENTÁRIO, MANEJO E PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE NATIVA E EXÓTICA. RT PELO MONITORAMENTO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS PARA CGH TELES DE PROENÇA, A SER IMPLANTADA NO RIO DAS ANTAS, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL.

Valor: R$ 1060,00 | Total de horas: 300
Início: 06 / 04 / 2022 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 08 / 04 / 2022
Assinatura do profissional

Data: / /
MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Dados: 2022.04.11 15:32:49 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº38535

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 315
Mov. 4

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART

N°:07-1117/22

CONTRATADO

Nome:CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON | Registro CRBio:110346/RS
CPF:07578403966 | Tel:4999995844
E-Mail:cristianombn@unochapeco.edu.br
Endereço:RUA RIO DE JANEIRO, 234
Cidade:SAO LOURENCO DO OESTE | Bairro:PERPETUO SOCORRO
CEP:89990-000 | UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA
Registro Profissional: | CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01
Cidade:CAMPO MOURAO | Bairro:CENTRO
CEP:87300-020 | UF:PR
Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2
Identificação:MONITORAMENTO DE FAUNA SILVESTRE LOCALIZADA NO EMPREENDIMENTO CGH TELES DE PROENÇA
Município: Marilândia do Sul | Município da sede: Marilândia do Sul | UF:PR
Forma de participação: Equipe | Perfil da equipe: BIÓLOGO (ESP. DIVERSAS) E MÉDICO VETERINÁRIO
Área do conhecimento: Zoologia | Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade:CAMPO: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE; SUB-CAMPO: INVENTÁRIO, MANEJO E PRODUÇÃO DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE NATIVA E EXÓTICA. RT PELO MONITORAMENTO DE FAUNA ICTIOFAUNA P/ A CGH TELES DE PROENÇA, A SER IMPLANTADA NO RIO DAS ANTAS, ENTRE OS MUNICÍPIOS DE FAXINAL E MARILÂNDIA DO SUL.

Valor: R$ 3000,00 | Total de horas: 120
Início: 06 / 04 / 2022 | Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 08 / 04 / 2022
Assinatura do profissional

Data: / /
MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901 Dados: 2022.04.11 15:03:18 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº38570

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 316
Mov. 4

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia da 7ª Região
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 170 - 13º andar
Centro - Curitiba / Paraná - Brasil
CEP: 80020-090 - Fone (41) 3079-0077
crbio07@crbio07.gov.br

CRBio-07

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA ART	N°:07-3113/21

CONTRATADO

Nome:JUNIR ANTONIO LUTINSKI	Registro CRBio:45820/RS
CPF:01482712946	Tel:4991234840
E-Mail:junir@unochapeco.edu.br	
Endereço:RUA BEIJA-FLOR, 254 E	
Cidade:CHAPECÓ	Bairro:EFAPI
CEP:89809-760	UF:SC

CONTRATANTE

Nome:TELES DE PROENCA ENERGIA HIDRELETRICA SPE LTDA	
Registro Profissional:	CPF/CGC/CNPJ:37.400.190/0001-44
Endereço:AV JOSE CUSTODIO DE OLIVEIRA, 1325, SALA 01	
Cidade:CAMPO MOURAO	Bairro:CENTRO
CEP:87300-020	UF:PR
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.11		
Identificação:Monitoramento de Entomofauna para obras de geração de energia.		
Município: Mauá da Serra	Município da sede: CGH Teles de Proença localizada no Rio das Antas, município de Mauá da Serra/PR	UF:PR
Forma de participação: Individual	Perfil da equipe:	
Área do conhecimento: Zoologia	Campo de atuação: Meio ambiente	

Descrição sumária da atividade:Monitoramento da Entomofauna na área de influência direta da CGH Teles de Proença localizada no Rio das Antas, município de Mauá da Serra/PR durante a instalação/operação do empreendimento.

Valor: R$ 3000,00	Total de horas: 80
Início: 05 / 10 / 2021	Término:

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 12/ 01 / 2022
Assinatura do profissional

Data: /
MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
Assinado de forma digital por MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Certificado Digital, ou=24217240000100, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco), cn=MATHEUS CAMPANHA FORTE:05544771901
Dados: 2024.03.13 08:46:17 -03'00'
Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio07-24 horas** Online em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART** Protocolo Nº35955

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 317
Mov. 4

ANEXO II – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO
Fls. 318
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
8444089	02/12/2024	02/11/2024	02/02/2025

Dados básicos:

CPF: 078.520.129-73
Nome: RICARDO RIBEIRO

Endereço:

logradouro: RUA GENERAL POTIGUARA
N.º: 487 Complemento: BL 35 AP 34
Bairro: NOVO MUNDO Município: CURITIBA
CEP: 81050-500 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	X4C3W5EJA51KPAR9

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 319
Mov. 4

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7599435	07/10/2024	07/10/2024	07/01/2025

Dados básicos:

CPF: 010.222.160-07
Nome: CARINE ALONÇO MORAES

Endereço:

logradouro: RUA JACUÍ
N.º: 63 Complemento: CASA
Bairro: GERASUL Município: ITA
CEP: 89760-000 UF: SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	XLXNWTYB1UGD9KKI

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 320
Mov. 4

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
6540508	27/11/2024	27/11/2024	27/02/2025

Dados básicos:

CPF: 075.694.539-99
Nome: CASSIO VINICIUS BREDA

Endereço:

logradouro: RUA 37
N.º: 61 Complemento: CASA
Bairro: NATUREZA Município: ITA
CEP: 89760-000 UF: SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	5JWQ152YNW46IY3L

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO
Fls. 321
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5040132	26/11/2024	26/11/2024	26/02/2025

Dados básicos:

CPF: 055.584.479-07
Nome: CLEITON JUAREZ DECARLI

Endereço:

logradouro: SERVIDÃO TEODOMIRO MENEZES
N.º: 211 Complemento: CASA MARROM
Bairro: RIO TAVARES Município: FLORIANOPOLIS
CEP: 88048-491 UF: SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	ZHYPC64IZCLTFW9C

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

PROTOCOLO INTEGRADO DO ESTADO
Fls. 322
Mov. 4

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
6886118	14/11/2024	14/11/2024	14/02/2025

Dados básicos:

CPF: 075.784.039-66
Nome: CRISTIANO MOSCHEN BORDIGNON

Endereço:

logradouro:	RUA RIO DE JANEIRO		
N.º:	234	Complemento:	CASA
Bairro:	PERPÉTUO SOCORRO	Município:	SAO LOURENCO DO OESTE
CEP:	89990-000	UF:	SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	3WJB22QMYCNSUCWG

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.

PROTOCOLO
Fls. 323
Mov. 4
INTEGRADO DO ESTADO

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTROS TÉCNICOS FEDERAIS
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5017849	07/10/2024	07/10/2024	07/01/2025

Dados básicos:

CPF: 014.827.129-46
Nome: JUNIR ANTONO LUTINSKI

Endereço:

logradouro: BEIJA-FLOR
N.º: 254 Complemento: E
Bairro: EFAPI Município: CHAPECO
CEP: 89809-760 UF: SC

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Manejar recursos naturais
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental
2211-05	Biólogo	Realizar diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	VT8P7L5UHBGMSR4B

Inserido ao protocolo **23.245.180-7** por: **Matheus Forte** em: 19/12/2024 14:50. A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço: **https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento** com o código: **e008001828f19072ed04fa81bee90e4**.