



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados apresentados durante o segundo semestre de 2023, ocorreu vertimento em aproximadamente 8,15% dos dias na PCH Pedra do Garrafão e em 11,41% dos dias do período na PCH Pirapetinga. Durante o período em tela, foi possível observar a migração de cardumes no TVR da PCH Pedra do Garrafão, destacando as soleiras vertentes que estão desempenhando sua funcionalidade de manter um perfil de escoamento, contribuindo para o deslocamento dos peixes até o Sistema de Transposição.

Durante o monitoramento do TVR na PCH Pirapetinga não foi identificado risco para a ictiofauna, nenhuma situação atípica e os dispositivos vistoriados (barramento, vazão sanitária e soleiras) encontravam-se em plenas condições de funcionamento.

Considerando a cota de vertimento em 152 metros para a PCH Pirapetinga, o máximo de nível registrado foi de 152,61 metros no dia 02 de novembro de 2023. Na PCH Pedra do Garrafão, considerando a cota de vertimento 49,5 metros, o máximo de nível registrado foi de 49,58 metros registrados nos dias 02 e 03 de novembro de 2023.

Apesar de parte das macrófitas terem vertido com o aumento do volume do reservatório no início do mês de novembro, ainda se observa bancos de macrófitas no reservatório da PCH Pedra do Garrafão, que estacionaram na sinalização náutica e log-boom. Na PCH Pirapetinga não foi observado o acúmulo ou o deslocamento de macrófitas.

É importante destacar que apesar do reforço da sinalização e vigilância, ainda foi possível observar a presença de pescadores, principalmente na margem esquerda do TVR da PCH Pedra do Garrafão nas áreas da soleira 1 e soleira 2 durante o segundo semestre de 2023. Em todas as ocasiões a equipe de vigilância fez a abordagem verbal, orientando sobre as proibições e riscos naquela área, algumas solicitações foram atendidas momentaneamente pelos pescadores e em outros casos eram ignoradas e a atividade de pesca continuada. A atividade de pesca no TVR da PCH Pedra do Garrafão é um problema histórico, como é possível observar nos anos anteriores, desde o início do monitoramento realizado pela Sete Soluções e Tecnologia Ambiental em 2018, é possível observar grande presença de pescadores no TVR. Já foram realizadas diversas denúncias junto à Polícia Militar Ambiental do ES (PMA/ES) o que ocasionou uma diligência no local no ano de 2020, onde 12 pescadores foram conduzidos à Delegacia de Polícia Civil. Entretanto, a atuação da PMA/ES na PCH Pedra do Garrafão não inibiu a atividade de pesca no TVR, que continuou ocorrendo ao longo dos anos.

A PCH Pedra do Garrafão enfrenta problemas referentes a invasão de gado nas áreas de APP do reservatório, dificultando o processo de recuperação dessas áreas. Apesar de todo o esforço com manutenção de cercas para impedir a presença de gado, os responsáveis pelos animais rompem essas cercas para colocarem o gado dentro das áreas. Há em vários pontos das áreas de APP placas de sinalização indicando a proibição de animais nas áreas, mas não são respeitadas.



A PCH Pirapetinga não apresenta problemas com invasão de gado nas suas áreas de APP, as placas de sinalização encontram-se sem avarias. Entretanto, no mês de novembro foram registradas ocorrências de invasão para construção de acampamento em área do reservatório.

Ações de educação ambiental na interface do PMRTVR com o Programa de Educação Ambiental – PEA e Programa de Monitoramento da Produtividade Pesqueira – PMPP tem sido elaborada, como a produção de um folder educativo no âmbito do Programa de Comunicação Social, para ser distribuído durante o período da piracema, como forma de conscientizar os pescadores e as comunidades do entorno do TVR e reservatório.

9. AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS RESULTADOS E PROPOSTAS DE MELHORIAS

Com base nos resultados do monitoramento do Programa de Manejo do Reservatório e Trecho de Vazão Reduzida, julgamos que o programa está sendo conduzido de forma satisfatória e, portanto, não foram identificados pontos de melhoria para o próximo semestre.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUTRA, F. M.; HERMES, C. A.; MACHADO, W. J.; ZANETE, H. R. 2009. Resgate de Ictiofauna nos Trechos de Vazão Reduzida após o fechamento das adufas da PCH Santa Fé. Disponível em: <http://cac.php.unioeste.br/eventos/senama/anais/PDF/ARTIGOS/147_1269889687_ARTIGO.pdf>. Acesso em: 04 de abril de 2018.



ANEXOS



ANEXO 4.1

BOLETINS DE OCORRÊNCIA - INVASÃO DE GADO NA APP

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL DO ESPÍRITO SANTO
BOLETIM UNIFICADO (BU)



53400850

Registrado em 09/01/2024 às 10:49

DO REGISTRO

Unidade Registro

DP MIMOSO DO SUL

Método da lavratura

REGISTRO PELA INTERNET

Endereço da unidade de registro

Rua Doutor José Coelho dos Santos, nº 140, CENTRO, MIMOSO DO SUL, 29400-000

Telefone(s) para contato da unidade

(28) 35551571

Nº Cidades

NÃO INFORMADO

Observação

DOS FATOS

Data/hora do fato

02/01/2024 às 06:00

Tipo de local

OUTRO LOCAL

Evento

Endereço do fato

APP, 0, ZONA RURAL, MIMOSO DO SUL, SEM NUMERO, ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA USINA HIDRELÉTRICA DE PEDRA DO GARRAFÃO



Versão

POLICIA CIVIL DO ES

Unidade Policial

DP MIMOSO DO SUL

Incidente/Nature

G10 CRIMES DIVERSOS: CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE

O fato narrado é situação de Flagrante Delito? NÃO

Histórico do fato

O TEXTO ABAIXO FOI INSERIDO, NA INTEGRA, P ELO PRÓPRIO COMUNICANTE ATRAVÉS DA INTERNET. INVASÃO DE PROPRIEDADE COM (PRESENÇA DE GADO) EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APP) DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO (RIO PCH). O FATO VEM SENDO RECORRENTE, CONFORME PODE SER OBSERVADO NO BOLETIM INFORMATIVO "RECUPERAÇÃO DE APP DOS RESERVATÓRIOS RIO PCH I", OCASIONANDO DIVERSOS DANOS NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO. SETOR 1A - 21,2111871S; 41,439861W "... PRESENÇA DE BOVINOS E TAMBÉM DE EQUINOS NAS ÁREAS ALVO DE RESTAURAÇÃO, SENDO FOTOGRAFADO INCLUSIVE, COCHO CONFECCIONADO DENTRO DA APP PARA ALIMENTAÇÃO DOS ANIMAIS"

DOS ENVOLVIDOS

Ordem

Nome Completo

1º

FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO



Versão

POLICIA CIVIL DO ES / DP
MIMOSO DO SUL

Tipo de envolvimento

COMUNICANTE

Data/hora

09/01/2024 às 10:49

DOS ENVOLVIDOS

DADOS BÁSICOS:

BRASIL, CASADO, FILHO DE RODOLFO BORCHERT DO NASCIMENTO E DE APARECIDA MARQUES DE SOUZA NASCIMENTO, RG: 132784984 RJ, CPF: 11844895726, OUTRO DOCUMENTO: - , Nº: - , CNPJ: - , NASCIDO EM 11/11/1984, 39 ANOS, NATURAL DE RJ / RIO DE JANEIRO, PROFISSÃO: - , TRABALHA: SIM, ALTURA APROX.: -

ENDEREÇO:

CASA, 234, CASA, CENTRO, BOM JESUS DO ITABAPOANA, RIO DE JANEIRO, 28360000, SOBE NA RUA DO BARATÃO PNEUS E TENDO COMO TELEFONE(S) PARA CONTATO: TEL. CELULAR: 55998066150, TEL. RESIDENCIAL: - TEL. COMERCIAL: - EMAIL: FELIPE.NASCIMENTO@ESSENTIAENERGIA.COM.BR


DADOS COMPLEMENTARES:

PROFISSÃO: TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO, EMPRESA: - , RENDA: - SALÁRIOS MÍNIMOS, SEXO: MASCULINO, ORIENTAÇÃO SEXUAL: HETEROSSEXUAL, CUTIS: BRANCA, ESCOLARIDADE: MEDIO COMPLETO, RELACIONA-SE COM: - , APELIDO: - , RELIGIÃO: - , POSSUI LESÃO: - , FOI AGREDIDO/TORTURADO: -

Observação

Envolvido presente na unidade policial durante o registro da ocorrência? -

DOS OBJETOS

Categoria	Orde	Qt.	Medida	Tipo da	Número
ANIMAIS	1º	100	UNIDADE	CITADO	
Observação PRESENÇA DE GADO DENTRO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO, DANIFICANDO AS ÁREAS DE PLANTIO/REFLORESTAMENTO.					
 Agência / Unidade Policial POLICIA CIVIL DO ES / DP MIMOSO DO SUL					

DOS ANEXOS DIGITAIS

Nome	Descrição	Usuário de	Data de
 Agencia POLICIA CIVIL DO ES		Unidade Policial DP MIMOSO DO SUL	
Boletim informativo.pdf			

TERMO DE RESPONSABILIDADE: Na condição de Comunicante deste Boletim de Ocorrência assumo total responsabilidade, tanto civil quanto criminal, pelas informações que deram origem ao presente documento.

Art. 299, Código penal Brasileiro

Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante:

Pena - reclusão, de um a cinco anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de um a três anos, e multa, se o documento é particular.

DOS RECURSOS EMPENHADOS

DOS RECURSOS EMPENHADOS

Viatura	Equipe
	Chegada ao Local (Data - Fim da Operação)
	Responsável pelo

DAS ASSINATURAS DOS ENVOLVIDOS

Nome Completo	Assinatura
FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO	

DOS RESPONSÁVEIS

Nome completo	Responsável pelo
ABILIO ALVES DE SOUZA	Registro
Cargo/Patente	Número
INVESTIGADOR DE POLÍCIA	4884574

DADOS DA LAVRATURA

Unidade	Acionamento CIODES	Início da Lavratura	Fim da Lavratura
DP MIMOSO DO SUL		09/01/2024 10:49:33	09/01/2024 10:49:33

As partes envolvidas nesta ocorrência ficam cientes e concordam que as intimações no âmbito da Polícia Civil do Estado do Espírito Santo poderão ser efetivadas por intermédio de aplicativos de mensagens eletrônicas (WhatsApp), e se comprometem, em caso de alteração do prefixo e/ou número telefônico, a atualizá-lo em qualquer unidade policial.

Para verificar a autenticidade deste Boletim Unificado acesse o endereço: <http://delegaciaonline.sesp.es.gov.br/deon/xhtml/validarboletim.jsf> e insira o número deste boletim e o código validador a seguir: 16766691093301102449
Esta ocorrência não necessita de carimbo ou assinatura visto que sua AUTENTICIDADE pode ser verificada pela internet através do código acima informado.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL DO ESPÍRITO SANTO
BOLETIM UNIFICADO (BU)



53401259

Registrado em 09/01/2024 às 11:28

DO REGISTRO

Unidade Registro

DP MIMOSO DO SUL

Método da lavratura

REGISTRO PELA INTERNET

Endereço da unidade de registro

Rua Doutor José Coelho dos Santos, nº 140, CENTRO, MIMOSO DO SUL, 29400-000

Telefone(s) para contato da unidade

(28) 35551571

Nº Cidades

NÃO INFORMADO

Observação

DOS FATOS

Data/hora do fato

02/01/2024 às 06:00

Tipo de local

OUTRO LOCAL

Evento

Endereço do fato

ZONA RURAL, 0, ZONA RURAL, MIMOSO DO SUL, ZONA RURAL, ZONA RURAL (ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO)



Versão

POLICIA CIVIL DO ES

Unidade Policial

DP MIMOSO DO SUL

Incidente/Nature

G10 CRIMES DIVERSOS: CRIMES CONTRA O MEIO AMBIENTE

O fato narrado é situação de Flagrante Delito? NÃO

Histórico do fato

O TEXTO ABAIXO FOI INSERIDO, NA INTEGRA, P ELO PRÓPRIO COMUNICANTE ATRAVÉS DA INTERNET. INVASÃO DE PROPRIEDADE COM (PRESENÇA DE GADO) EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APP) DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO (RIO PCH). O FATO VEM SENDO RECORRENTE, CONFORME PODE SER OBSERVADO NO BOLETIM INFORMATIVO "RECUPERAÇÃO DE APP DOS RESERVATÓRIOS RIO PCH I", OCASIONANDO DIVERSOS DANOS NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO. SETOR 1C - 21,215303S; 41,433928W "... A CRIAÇÃO DE BOVINOS E EQUINOS NA APP DO SETOR MENCIONADO. ALÉM DISSO, FOI CONSTATADO A DIVISÃO DE PASTO DENTRO DA APP, COM EXTENSÃO DO CERCEAMENTO EXISTENTE E CRIAÇÃO DE CERCAS INCONFORMES." INVASÃO DE GADO DENTRO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMENENTE DESTRUÍNDO AS ÁREA DE PLANTIO

DOS ENVOLVIDOS

Ordem

Nome Completo

1º

FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO



Versão

POLICIA CIVIL DO ES / DP

Tipo de envolvimento

COMUNICANTE

Data/hora

09/01/2024 às 11:

DOS ENVOLVIDOS

MIMOSO DO SUL

28

DADOS BÁSICOS:

BRASIL, CASADO, FILHO DE RODOLFO BORCHERT DO NASCIMENTO E DE APARECIDA MARQUES DE SOUZA NASCIMENTO, RG: 132784984 RJ, CPF: 11844895726, OUTRO DOCUMENTO: - , Nº: - , CNPJ: - , NASCIDO EM 11/11/1984, 39 ANOS, NATURAL DE RJ / RIO DE JANEIRO, PROFISSÃO: - , TRABALHA: SIM, ALTURA APROX.: -

ENDEREÇO:

CASA, 234, CASA, CENTRO, BOM JESUS DO ITABAPOANA, RIO DE JANEIRO, 28360000, SOBE NA RUA DO BARATÃO PNEUS E TENDO COMO TELEFONE(S) PARA CONTATO: TEL. CELULAR: 55998066150, TEL. RESIDENCIAL: - TEL. COMERCIAL: - EMAIL: FELIPE.NASCIMENTO@ESSENTIAENERGIA.COM.BR


DADOS COMPLEMENTARES:

PROFISSÃO: TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO, EMPRESA: - , RENDA: - SALÁRIOS MÍNIMOS, SEXO: MASCULINO, ORIENTAÇÃO SEXUAL: HETEROSSEXUAL, CUTIS: BRANCA, ESCOLARIDADE: MEDIO COMPLETO, RELACIONA-SE COM: - , APELIDO: - , RELIGIÃO: - , POSSUI LESÃO: - , FOI AGREDIDO/TORTURADO: -


Observação

Envolvido presente na unidade policial durante o registro da ocorrência? -

DOS OBJETOS

Categoria	Orde	Qt.	Medida	Tipo da	Número
ANIMAIS	1º	100	UNIDADE	EXTRAVIADO	
Observação PRESENÇA DE GADO DENTRO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO, DANIFICANDO AS ÁREA DE PLANTIO.					
 Agência / Unidade Policial POLICIA CIVIL DO ES / DP MIMOSO DO SUL					

DOS ANEXOS DIGITAIS

Nome	Descrição	Usuário de	Data de
 Agencia POLICIA CIVIL DO ES		Unidade Policial DP MIMOSO DO SUL	
Boletim informativo.pdf	SEGUE RELATÓRIO DETALHADO EM ANEXO		

TERMO DE RESPONSABILIDADE: Na condição de Comunicante deste Boletim de Ocorrência assumo total responsabilidade, tanto civil quanto criminal, pelas informações que deram origem ao presente documento.

Art. 299, Código penal Brasileiro

Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante:

Pena - reclusão, de um a cinco anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de um a três anos, e multa, se o documento é particular.

DOS RECURSOS EMPENHADOS

Viatura

Equipe

Chegada ao Local (Data - Fim da Operação

Responsável pelo

DAS ASSINATURAS DOS ENVOLVIDOS

Nome Completo

FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO

Assinatura

DOS RESPONSÁVEIS

Nome completo

ABILIO ALVES DE SOUZA

Responsável pelo

Registro

Cargo/Patente

INVESTIGADOR DE POLÍCIA

Número

4884574

DADOS DA LAVRATURA

Unidade

DP MIMOSO DO SUL

Acionamento CIODES

Início da Lavratura

09/01/2024 11:28:50

Fim da Lavratura

09/01/2024 11:28:49

As partes envolvidas nesta ocorrência ficam cientes e concordam que as intimações no âmbito da Polícia Civil do Estado do Espírito Santo poderão ser efetivadas por intermédio de aplicativos de mensagens eletrônicas (WhatsApp), e se comprometem, em caso de alteração do prefixo e/ou número telefônico, a atualizá-lo em qualquer unidade policial.

Para verificar a autenticidade deste Boletim Unificado acesse o endereço:

<http://delegaciaonline.sesp.es.gov.br/deon/xhtml/validarboletim.jsf> e insira o número deste boletim e o código validador a seguir: 1676688609490112428

Esta ocorrência não necessita de carimbo ou assinatura visto que sua AUTENTICIDADE pode ser verificada pela internet através do código acima informado.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL DO ESPÍRITO SANTO
BOLETIM UNIFICADO (BU)



53418087

Registrado em 11/01/2024 às 08:17

DO REGISTRO

Unidade Registro

DP MIMOSO DO SUL

Método da lavratura

REGISTRO PELA INTERNET

Endereço da unidade de registro

Rua Doutor José Coelho dos Santos, nº 140, CENTRO, MIMOSO DO SUL, 29400-000

Telefone(s) para contato da unidade

(28) 35551571

Nº Cidades

NÃO INFORMADO

Observação

DOS FATOS

Data/hora do fato

02/01/2024 às 06:00

Tipo de local

OUTRO LOCAL

Evento

Endereço do fato

ZONA RURAL, 0, ZONA RURAL, MIMOSO DO SUL, ZONA RURAL, INVASÃO DE GADO NA ÁREA DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO



Versão

POLICIA CIVIL DO ES

Unidade Policial

DP MIMOSO DO SUL

Incidente/Nature

G16 CRIMES DIVERSOS: OCORRÊNCIA PARA FINS DE DIREITO CIVIS

O fato narrado é situação de Flagrante Delito? NÃO

Histórico do fato

O TEXTO ABAIXO FOI INSERIDO, NA INTEGRA, P ELO PRÓPRIO COMUNICANTE ATRAVÉS DA INTERNET. INVASÃO DE PROPRIEDADE COM (INVASÃO DE GADO) EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APP) DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO (RIO PCH). O FATO VEM SENDO RECORRENTE, CONFORME PODE SER OBSERVADO NO BOLETIM INFORMATIVO "RECUPERAÇÃO DE APP DOS RESERVATÓRIOS RIO PCH I", OCASIONANDO DIVERSOS DANOS NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO. SETOR 1B - 21,205161S; 41,416005W "... CRIAÇÃO DE GADO EM ALGUMAS ÁREAS DESTES SETOR (ÁREA 1, 3 E 4)..." INVASÃO DE GADO NAS ÁREAS DE APP DA USINA PCH PEDRA DO GARRAFÃO, DANIFICANDO AS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO E DESTRUÍNDO AS ÁREAS DE PLANTIO

DOS ENVOLVIDOS

Ordem

Nome Completo

1º

FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO



Versão

POLICIA CIVIL DO ES / DP
MIMOSO DO SUL

Tipo de envolvimento

COMUNICANTE

Data/hora

11/01/2024 às 08:17

DOS ENVOLVIDOS

DADOS BÁSICOS:

BRASIL, CASADO, FILHO DE RODOLFO BORCHERT DO NASCIMENTO E DE APARECIDA MARQUES DE SOUZA NASCIMENTO, RG: 132784984 RJ, CPF: 11844895726, OUTRO DOCUMENTO: - , Nº: - , CNPJ: - , NASCIDO EM 11/11/1984, 39 ANOS, NATURAL DE RJ / RIO DE JANEIRO, PROFISSÃO: - , TRABALHA: SIM, ALTURA APROX.: -

ENDEREÇO:

CASA, 234, RUA DO BARATÃO PNEUS, CENTRO, BOM JESUS DO ITABAPOANA, RIO DE JANEIRO,28360000, SOBE NA RUA DO BARATÃO PNEUS E TENDO COMO TELEFONE(S) PARA CONTATO: TEL. CELULAR: 55998066150, TEL. RESIDENCIAL: 55998066150, TEL. COMERCIAL: - EMAIL: FELIPE.NASCIMENTO@ESSENTIAENERGIA.COM.BR


DADOS COMPLEMENTARES:

PROFISSÃO: TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO, EMPRESA: - , RENDA: - SALÁRIOS MÍNIMOS, SEXO: MASCULINO, ORIENTAÇÃO SEXUAL: HETEROSSEXUAL, CUTIS: BRANCA, ESCOLARIDADE: MEDIO COMPLETO, RELACIONA-SE COM: - , APELIDO: - , RELIGIÃO: - , POSSUI LESÃO: - , FOI AGREDIDO/TORTURADO: -

Observação

Envolvido presente na unidade policial durante o registro da ocorrência? -

DOS OBJETOS

Categoria	Orde	Qt.	Medida	Tipo da	Número
ANIMAIS	1º	100	UNIDADE	CITADO	
Observação INVASÃO DE GADOS DENTRO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO					
 Agência / Unidade Policial POLICIA CIVIL DO ES / DP MIMOSO DO SUL					

DOS ANEXOS DIGITAIS

Nome	Descrição	Usuário de	Data de
 Agencia POLICIA CIVIL DO ES		Unidade Policial DP MIMOSO DO SUL	
Boletim informativo.pdf			

TERMO DE RESPONSABILIDADE: Na condição de Comunicante deste Boletim de Ocorrência assumo total responsabilidade, tanto civil quanto criminal, pelas informações que deram origem ao presente documento.

Art. 299, Código penal Brasileiro

Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante:

Pena - reclusão, de um a cinco anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de um a três anos, e multa, se o documento é particular.

DOS RECURSOS EMPENHADOS

DOS RECURSOS EMPENHADOS

Viatura

Equipe

Chegada ao Local (Data - Fim da Operação)

Responsável pelo

DAS ASSINATURAS DOS ENVOLVIDOS

Nome Completo

FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO

Assinatura

DOS RESPONSÁVEIS

Nome completo

GUILHERME CONTI RIBEIRO

Responsável pelo

Registro

Cargo/Patente

INVESTIGADOR DE POLÍCIA

Número

2544890

DADOS DA LAVRATURA

Unidade

DP MIMOSO DO SUL

Acionamento CIODES

Início da Lavratura

11/01/2024 08:17:50

Fim da Lavratura

11/01/2024 08:17:50

As partes envolvidas nesta ocorrência ficam cientes e concordam que as intimações no âmbito da Polícia Civil do Estado do Espírito Santo poderão ser efetivadas por intermédio de aplicativos de mensagens eletrônicas (WhatsApp), e se comprometem, em caso de alteração do prefixo e/ou número telefônico, a atualizá-lo em qualquer unidade policial.

Para verificar a autenticidade deste Boletim Unificado acesse o endereço:

<http://delegaciaonline.sesp.es.gov.br/deon/xhtml/validarboletim.jsf> e insira o número deste boletim e o código validador a seguir: 16773276115001082417

Esta ocorrência não necessita de carimbo ou assinatura visto que sua AUTENTICIDADE pode ser verificada pela internet através do código acima informado.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL DO ESPÍRITO SANTO
BOLETIM UNIFICADO (BU)



53418092

Registrado em 11/01/2024 às 08:18

DO REGISTRO

Unidade Registro

DP MIMOSO DO SUL

Método da lavratura

REGISTRO PELA INTERNET

Endereço da unidade de registro

Rua Doutor José Coelho dos Santos, nº 140, CENTRO, MIMOSO DO SUL, 29400-000

Telefone(s) para contato da unidade

(28) 35551571

Nº Cíodes

NÃO INFORMADO

Observação

DOS FATOS

Data/hora do fato

02/01/2024 às 06:00

Tipo de local

OUTRO LOCAL

Evento

Endereço do fato

ZONA RURAL, 0, ZONA RURAL, MIMOSO DO SUL, ZONA RURAL, ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO



Versão

POLICIA CIVIL DO ES

Unidade Policial

DP MIMOSO DO SUL

Incidente/Nature

G16 CRIMES DIVERSOS: OCORRÊNCIA PARA FINS DE DIREITO CIVIS

O fato narrado é situação de Flagrante Delito? NÃO

Histórico do fato

O TEXTO ABAIXO FOI INSERIDO, NA INTEGRAL, P ELO PRÓPRIO COMUNICANTE ATRAVÉS DA INTERNET. INVASÃO DE PROPRIEDADE COM (PRESENÇA DE GADO) EM ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL (APP) DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO (RIO PCH). O FATO VEM SENDO RECORRENTE, CONFORME PODE SER OBSERVADO NO BOLETIM INFORMATIVO "RECUPERAÇÃO DE APP DOS RESERVATÓRIOS RIO PCH I", OCASIONANDO DIVERSOS DANOS NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO. SETOR 2 - 21,200309S; 41,393034W (... CRIAÇÃO DE GADO E E CONSTRUÇÃO DE CURRAL DENTRO DA APP...) GADOS DENTRO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE, DESTRUÍNDOS OS PLANTIOS DAS ÁREAS DE REFLORESTAMENTO

DOS ENVOLVIDOS

Ordem

Nome Completo

1º

FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO



Versão

POLICIA CIVIL DO ES / DP
MIMOSO DO SUL

Tipo de envolvimento

COMUNICANTE

Data/hora

11/01/2024 às 08:18

DOS ENVOLVIDOS

DADOS BÁSICOS:

BRASIL, CASADO, FILHO DE RODOLFO BORCHERT DO NASCIMENTO E DE APARECIDA MARQUES DE SOUZA NASCIMENTO, RG: 132784984 RJ, CPF: 11844895726, OUTRO DOCUMENTO: - , Nº: - , CNPJ: - , NASCIDO EM 11/11/1984, 39 ANOS, NATURAL DE RJ / RIO DE JANEIRO, PROFISSÃO: - , TRABALHA: SIM, ALTURA APROX.: -

ENDEREÇO:

CASA, 234, CASA, CENTRO, BOM JESUS DO ITABAPOANA, RIO DE JANEIRO, 28360000, SOBE NA RUA DO BARATÃO PNEUS E TENDO COMO TELEFONE(S) PARA CONTATO: TEL. CELULAR: 55998066150, TEL. RESIDENCIAL: - TEL. COMERCIAL: - EMAIL: FELIPE.NASCIMENTO@ESSENTIAENERGIA.COM.BR


DADOS COMPLEMENTARES:

PROFISSÃO: TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO, EMPRESA: - , RENDA: - SALÁRIOS MÍNIMOS, SEXO: MASCULINO, ORIENTAÇÃO SEXUAL: HETEROSSEXUAL, CUTIS: BRANCA, ESCOLARIDADE: MEDIO COMPLETO, RELACIONA-SE COM: - , APELIDO: - , RELIGIÃO: - , POSSUI LESÃO: - , FOI AGREDIDO/TORTURADO: -


Observação

Envolvido presente na unidade policial durante o registro da ocorrência? -

DOS OBJETOS

Categoria	Orde	Qt.	Medida	Tipo da	Número
ANIMAIS	1º	100	UNIDADE	CITADO	
Observação INVASÃO DE GADO DENTRO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA PCH PEDRA DO GARRAFÃO, DESTRUÍNDO AS ÁREAS DE PLANTIO					
 Agência / Unidade Policial POLICIA CIVIL DO ES / DP MIMOSO DO SUL					

DOS ANEXOS DIGITAIS

Nome	Descrição	Usuário de	Data de
 Agencia POLICIA CIVIL DO ES		Unidade Policial DP MIMOSO DO SUL	
Boletim informativo.pdf	SEGUE EM ANEXO RELATÓRIO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO COM INVASÃO DE GADO		

TERMO DE RESPONSABILIDADE: Na condição de Comunicante deste Boletim de Ocorrência assumo total responsabilidade, tanto civil quanto criminal, pelas informações que deram origem ao presente documento.

Art. 299, Código penal Brasileiro

Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante:

Pena - reclusão, de um a cinco anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de um a três anos, e multa, se o documento é particular.

DOS RECURSOS EMPENHADOS

DOS RECURSOS EMPENHADOS

Viatura	Equipe
	Chegada ao Local (Data - Fim da Operação)
	Responsável pelo

DAS ASSINATURAS DOS ENVOLVIDOS

Nome Completo	Assinatura
FELIPE RAFAEL DE SOUZA NASCIMENTO	

DOS RESPONSÁVEIS

Nome completo	Responsável pelo
GUILHERME CONTI RIBEIRO	Registro
Cargo/Patente	Número
INVESTIGADOR DE POLÍCIA	2544890

DADOS DA LAVRATURA

Unidade	Acionamento CIODES	Início da Lavratura	Fim da Lavratura
DP MIMOSO DO SUL		11/01/2024 08:18:26	11/01/2024 08:18:26

As partes envolvidas nesta ocorrência ficam cientes e concordam que as intimações no âmbito da Polícia Civil do Estado do Espírito Santo poderão ser efetivadas por intermédio de aplicativos de mensagens eletrônicas (WhatsApp), e se comprometem, em caso de alteração do prefixo e/ou número telefônico, a atualizá-lo em qualquer unidade policial.

Para verificar a autenticidade deste Boletim Unificado acesse o endereço: <http://delegaciaonline.sesp.es.gov.br/deon/xhtml/validarboletim.jsf> e insira o número deste boletim e o código validador a seguir: 16773278112601082418
Esta ocorrência não necessita de carimbo ou assinatura visto que sua AUTENTICIDADE pode ser verificada pela internet através do código acima informado.



ANEXO 4.2

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO - PCH PIRAPETINGA

RELATÓRIO DE ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

PCH PIRAPETINGA

RIO ITABAPOANA-RJ

CONTRATO/PEDIDO DE COMPRA OC_3800462

(NOVEMBRO/2022)

EQUIPE TÉCNICA

PABLO HENRIQUE LIMA DOS SANTOS
CREA-SC: 181127-0
ENGENHEIRO CIVIL

DANIEL CONSTANTI GENUINO
CFT: 026.520.439-94
TÉCNICO DE AGRIMENSURA

ALTAMIRANDO MENEZES DO NASCIMENTO
TÉCNICO DE AGRIMENSURA

CLECIO SANTOS SILVA
TOPÓGRAFO

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS	6
3.	METODOLOGIA	7
4.	EQUIPE / EQUIPAMENTOS	9
5.	CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS	10
6.	TOPOBATIMETRIA	11
7.	RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO	12
8.	PEÇAS GRÁFICAS	13
9.	TRT	14

1. APRESENTAÇÃO

A HXR Engenharia apresenta a RIO PCH I o RELATÓRIO DE ESTUDOS TOPOGRÁFICOS referente ao levantamento de 03 Seções Topobatimétricas PISCO1, PISCO2 e PISCO3 na região do reservatório da (PCH) Pirapetinga.

Os serviços foram executados entre os dias 01 e 06 de novembro de 2023, a batimetria foi executada utilizando ecobatímetro monofeixe e as margens com equipamento GNSS RTK.

A PCH Pirapetinga possui potência nominal instalada de 20 MW e um reservatório com área de 0,4 km², entre os municípios de Bom Jesus do Itabapoana/RJ e São José do Calçado/ES. A PCH Pirapetinga fica situada sob às coordenadas 21°7'16.21" de Latitude Sul e 41°43'12.63" de Longitude Oeste, no Rio Itabapoana, na Bacia Hidrográfica do Rio Atlântico Leste. A Figura 1 apresenta a localização do empreendimento.

A localização das seções batimétricas na região do reservatório da PCH Pirapetinga, de acordo com o termo de referência (TR), juntamente com as seções de controle levantadas em campo está apresentada a seguir:



O presente relatório é composto pelos seguintes documentos:

⇒ **Relatórios de Estudos Topográficos.**

⇒ **Volume I – Memorial Descritivo e Peças Gráficas.**

Os Estudos Topográficos apresentados no presente relatório abrangeram a realização das seguintes atividades:

- a) Determinação das Referências Planialtimétricas.
- b) Levantamento Topobatimétrico.

O conteúdo que compõe este relatório é formado pelos dados coletados em campo através das poligonais eletrônicas georreferenciadas implantadas para esta finalidade, e utilizadas para o levantamento e cadastro conforme especificações da contratante, acompanhados dos seus respectivos cálculos Planialtimétricos, indicados nas planilhas de pós-processamento e cadernetas de nivelamento geométrico, além das informações básicas acerca da metodologia de levantamento, equipamentos e referências utilizadas.

2. REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS

Foi materializado uma referência planialtimétrica em cada seção topobatimétricas, mediante o uso de equipamento Geodésico de fabricação CHCNAV modelo GNSS RTK i73 de 1408 canais de frequência GPS L1C/A/L2P (Y)/L2C/L5, GLONASS L1, L2, Galileo E1, E5a, E5b, E6, BeiDou B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, QZSS L1, L2, L5, L6, PPP B2b-PPP e SBAS L1, L5 L1/L2, no modo estático, os quais teve as suas coordenadas calculadas através do IBGE-PPP* (Posicionamento por Ponto Preciso) que é um serviço online gratuito para o pós-processamento de dados GNSS (Global Navigation Satellite System), que faz uso do programa CSRS-PPP (GPS Precise Point Positioning) desenvolvido pelo NRCan (Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada). Ele permite aos usuários com receptores GPS e/ou GLONASS, obterem coordenadas referenciadas ao SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e ao ITRF (International Terrestrial Reference Frame) através de um processamento preciso, a altitude foi definida usando o Modelo para Conversão de Altitudes hgeoHNOR2020, que fornece dados para conversão de altitudes geométricas (calculadas por GPS) em altitudes físicas (que consideram o nível do mar).

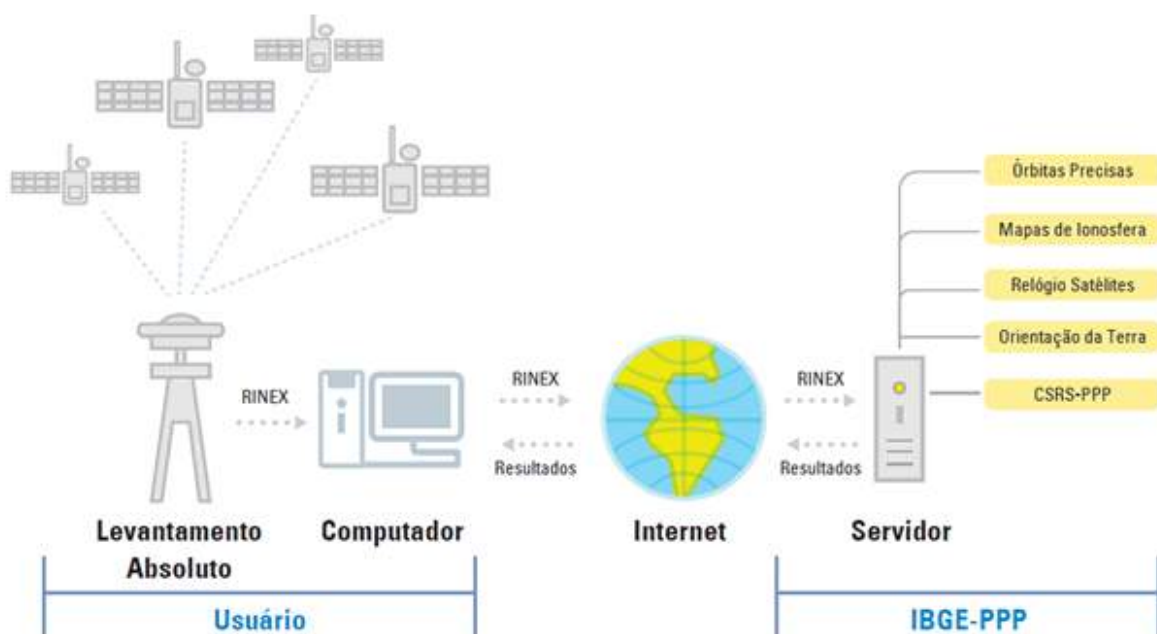
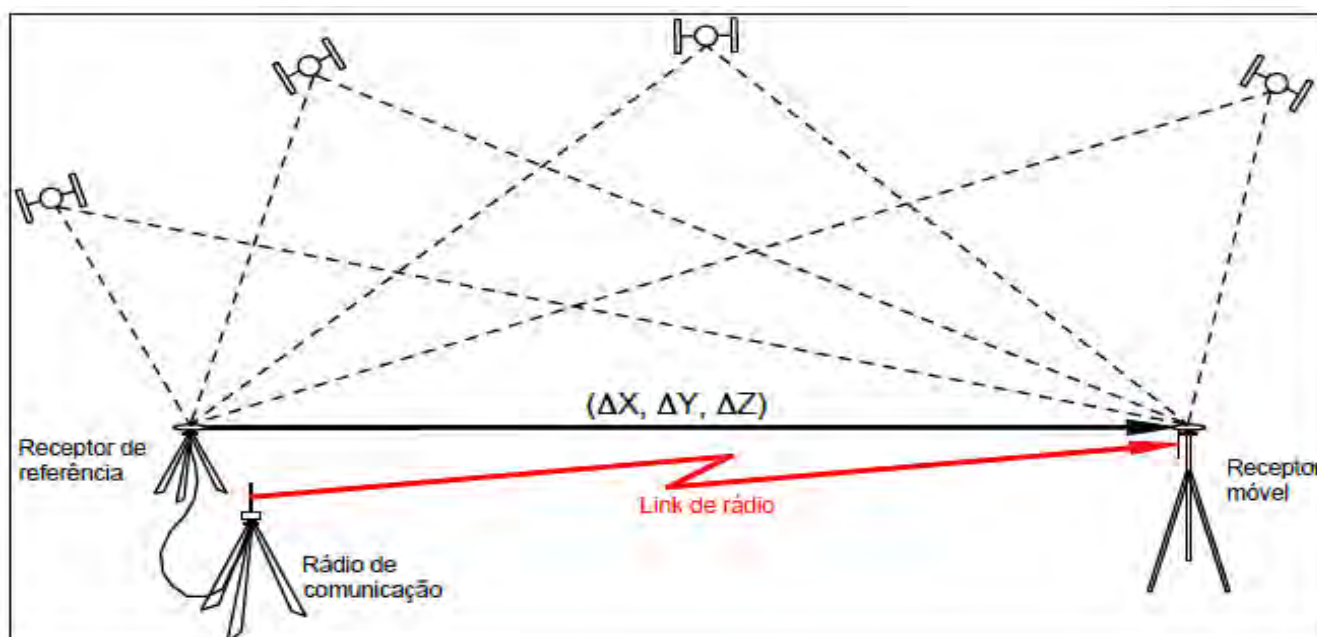


Imagem 1- PPP

* <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?=&t=processar-os-dados>

3. METODOLOGIA

Após a determinação da referência utilizada como base, iniciou-se o Levantamento Topográfico pela metodologia RTK, foram cadastrados o perfil da seção detalhando cristas de corte e pés de aterro, erosões, linhas de talvegue, córregos, rios, nível de enchentes máximas (observadas através de seus vestígios ou informações de moradores antigos), nome das ruas, bairros de edificações de Órgãos Públicos e todos os demais pontos considerados importantes para a finalidade do levantamento, durante todo o levantamento foram obedecidos os critérios da Norma NBR13.133 e especificações de levantamento estabelecidos pela Contratante.



Os levantamentos das seções topobatimétricas se iniciam com o planejamento e execução de todas as atividades relacionadas, desde a localização dos marcos topográficos e determinação do local de levantamento das seções topobatimétricas. Região do reservatório (montante barramento):

Perfis transversais (perpendicular ao fluxo): abrangendo a área molhada do reservatório da PCH Pirapetinga. Abaixo estão apresentadas as coordenadas de delimitação em batimetria de cada seção;

Os equipamentos foram devidamente vistoriados e calibrados em cada início de expediente. O GPS RTK/DGPS tem a sua aferição conferida em marcos geodésicos de coordenadas conhecidas. O software de integração tem seus parâmetros geodésicos e datum ajustados de acordo com situação adequada de campo na região do levantamento.

A calibragem do ecobatímetro consiste em utilizar uma chapa metálica circular, de 40 cm de diâmetro, fixada a um cabo de aço graduado, arriada abaixo do transdutor. Sabendo-se a profundidade já submersa da placa (observando-se a graduação no cabo de aço) e verifica-se se a profundidade indicada pelo ecobatímetro está correta. Altera-se a

velocidade do som, se necessário, até que as profundidades verificadas no ecobatímetro e no cabo de aço sejam iguais.

Seção		Executado	Norte	Este
PISC03	PISC03-MD	2023	7666216,639	216.758,025
	PISC03-ME	2023	7666263,568	216.642,763
	Seção	Executado	Norte	Este
	PISC03-MD	2022	7666226,937	216.732,733
	PISC03-ME	2022	7666246,970	216.683,530
Seção		Executado	Norte	Este
PISC02	PISC02-MD	2023	7665481,153	216.255,159
	PISC02-ME	2023	7665484,514	216.121,564
	Seção	Executado	Norte	Este
	PISC02-MD	2022	7665481,914	216.224,912
	PISC02-ME	2022	7665483,714	216.153,361
Seção		Executado	Norte	Este
PISC01	PISC01-ME	2023	7666216,639	216.758,025
	PISC01-MD	2023	7666263,568	216.642,763
	Seção	Executado	Norte	Este
	PISC01-ME	2022	7666226,937	216.732,733
	PISC01-MD	2022	7666246,970	216.683,530

4. EQUIPE / EQUIPAMENTOS

O Levantamento foi executado por, 01 Equipe de Topografia composta, por:

- 01 Hidrometrista e 01 Auxiliar de Hidrometria;

Foram utilizados os equipamentos listados abaixo:

- 02 GPS Geodésico CHCNAV i73

Posicionamento pós-processado estático Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS Vertical: 5 mm + 0.5 ppm RMS

Posicionamento cinemático em tempo real (RTK) Horizontal: 8 mm + 1 ppm RMS Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS
Tempo de inicialização: 99.9%

- Ecobatímetro CHCNAV D230

Alcance de Profundidade de 0,30m a 200m

Precisão de $\pm 0,02 \text{ m} + 0,1\% \times D$ (D é a profundidade da água)

Frequência de 200 KHz

Fácil de conectar ao seu computador e receptor GNSS

Opções flexíveis de fonte de alimentação, 10 V CC a 30 V CC ou 100 V CA a 240 V CA

5. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

Conforme os levantamentos de campo eram concluídos, os mesmos eram descarregados, analisados e conferidos pelo técnico responsável, os dados foram processados no Software TOPOGRAPH TG98SE versão 4.03, e exportados para o programa Auto Cad, na versão R14 para evitar problemas com incompatibilidade de versão de software, para o cálculo do transporte de coordenadas utilizou-se o software TBC da TRIMBLE.

As tolerâncias exigidas para o fechamento das poligonais e nivelamentos atingiram precisão igual ou superior à exigida, sendo executadas, conforme exigências contidas no Termo de Referência da Contratante.

Segue em Anexo os Atestados de Aferição dos Equipamentos, Monografias dos Marcos e Nivelamentos.

6. TOPOBATIMETRIA

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PI SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PI SC 01
		Data	05/11/2023	Cota do Nivel d' água	151,990

Nº	DISTANCIA	COORDENADAS		ELEVAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		ESTE	SUL	(m)	
1	0,000	216.266,106	7.663.743,795	154,914	
2	1,000	216.266,888	7.663.744,418	154,999	
3	2,000	216.267,670	7.663.745,041	155,080	
4	3,000	216.268,452	7.663.745,664	155,028	
5	4,000	216.269,234	7.663.746,287	154,976	
6	5,000	216.270,016	7.663.746,910	154,922	
7	6,000	216.270,799	7.663.747,534	154,867	
8	7,000	216.271,581	7.663.748,157	154,811	
9	8,000	216.272,363	7.663.748,780	154,756	
10	9,000	216.273,145	7.663.749,403	154,674	
11	10,000	216.273,927	7.663.750,026	154,541	
12	11,000	216.274,709	7.663.750,649	154,408	
13	12,000	216.275,491	7.663.751,273	154,274	
14	13,000	216.276,273	7.663.751,896	154,190	
15	14,000	216.277,055	7.663.752,519	154,146	
16	15,000	216.277,837	7.663.753,142	154,103	
17	16,000	216.278,619	7.663.753,765	154,060	
18	17,000	216.279,402	7.663.754,388	153,919	
19	18,000	216.280,184	7.663.755,012	153,744	
20	19,000	216.280,966	7.663.755,635	153,557	
21	20,000	216.281,748	7.663.756,258	153,320	
22	20,120	216.281,842	7.663.756,333	153,291	
23	21,000	216.282,530	7.663.756,881	153,137	
24	22,000	216.283,312	7.663.757,505	152,966	
25	23,000	216.284,094	7.663.758,128	152,796	
26	24,000	216.284,877	7.663.758,751	152,240	
27	25,000	216.285,659	7.663.759,374	151,811	
28	26,000	216.286,441	7.663.759,997	151,690	
29	27,000	216.287,223	7.663.760,620	151,613	
30	28,000	216.288,005	7.663.761,244	151,535	
31	29,000	216.288,787	7.663.761,867	151,457	
32	30,000	216.289,569	7.663.762,490	151,379	
33	31,000	216.290,351	7.663.763,113	151,301	
34	32,000	216.291,133	7.663.763,736	150,757	
35	33,000	216.291,915	7.663.764,359	150,446	
36	34,000	216.292,697	7.663.764,983	150,087	
37	35,000	216.293,479	7.663.765,606	150,277	
38	36,000	216.294,262	7.663.766,229	150,680	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PI SC 01



39	37,000	216.295,044	7.663.766,852	150,602	
40	38,000	216.295,826	7.663.767,475	150,548	
41	39,000	216.296,608	7.663.768,098	150,351	
42	40,000	216.297,390	7.663.768,721	150,180	
43	41,000	216.298,172	7.663.769,345	149,943	
44	42,000	216.298,954	7.663.769,968	149,673	
45	43,000	216.299,736	7.663.770,591	149,687	
46	44,000	216.300,518	7.663.771,214	149,659	
47	45,000	216.301,300	7.663.771,837	149,414	
48	46,000	216.302,082	7.663.772,461	149,147	
49	47,000	216.302,865	7.663.773,084	148,964	
50	48,000	216.303,647	7.663.773,707	148,386	
51	49,000	216.304,429	7.663.774,330	148,539	
52	50,000	216.305,211	7.663.774,953	148,548	
53	51,000	216.305,993	7.663.775,576	148,692	
54	52,000	216.306,775	7.663.776,200	148,462	
55	53,000	216.307,557	7.663.776,823	148,282	
56	54,000	216.308,339	7.663.777,446	148,245	
57	55,000	216.309,121	7.663.778,069	148,202	
58	56,000	216.309,903	7.663.778,692	148,029	
59	57,000	216.310,685	7.663.779,315	147,937	
60	58,000	216.311,467	7.663.779,939	147,940	
61	59,000	216.312,250	7.663.780,562	147,815	
62	60,000	216.313,031	7.663.781,185	147,761	
63	61,000	216.313,814	7.663.781,808	147,730	
64	62,000	216.314,596	7.663.782,431	147,784	
65	63,000	216.315,378	7.663.783,054	147,796	
66	64,000	216.316,160	7.663.783,678	147,887	
67	65,000	216.316,942	7.663.784,301	147,803	
68	66,000	216.317,724	7.663.784,924	147,630	
69	67,000	216.318,506	7.663.785,547	147,474	
70	68,000	216.319,288	7.663.786,170	147,344	
71	69,000	216.320,070	7.663.786,793	147,016	
72	70,000	216.320,853	7.663.787,417	146,867	
73	71,000	216.321,635	7.663.788,040	146,671	
74	72,000	216.322,417	7.663.788,663	146,470	
75	73,000	216.323,199	7.663.789,286	146,501	
76	74,000	216.323,981	7.663.789,909	146,598	
77	75,000	216.324,763	7.663.790,533	146,645	
78	76,000	216.325,545	7.663.791,156	146,700	
79	77,000	216.326,327	7.663.791,779	146,815	
80	78,000	216.327,109	7.663.792,402	146,907	
81	79,000	216.327,891	7.663.793,025	147,422	
82	80,000	216.328,673	7.663.793,648	147,906	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PI SC 01



83	81,000	216.329,455	7.663.794,272	147,819	
84	82,000	216.330,238	7.663.794,895	147,814	
85	83,000	216.331,020	7.663.795,518	147,949	
86	84,000	216.331,802	7.663.796,141	148,342	
87	85,000	216.332,584	7.663.796,764	148,724	
88	86,000	216.333,366	7.663.797,387	149,266	
89	87,000	216.334,148	7.663.798,011	149,969	
90	88,000	216.334,930	7.663.798,634	150,504	
91	89,000	216.335,712	7.663.799,257	150,829	
92	90,000	216.336,494	7.663.799,880	150,982	
93	91,000	216.337,276	7.663.800,503	151,009	
94	92,000	216.338,058	7.663.801,126	151,028	
95	93,000	216.338,841	7.663.801,750	151,044	
96	94,000	216.339,623	7.663.802,373	151,085	
97	95,000	216.340,405	7.663.802,996	151,127	
98	96,000	216.341,187	7.663.803,619	151,180	
99	97,000	216.341,969	7.663.804,242	151,276	
100	98,000	216.342,751	7.663.804,865	151,283	
101	99,000	216.343,533	7.663.805,489	151,285	
102	100,000	216.344,315	7.663.806,111	151,151	
103	101,000	216.345,097	7.663.806,735	150,869	
104	102,000	216.345,879	7.663.807,358	151,290	
105	103,000	216.346,661	7.663.807,981	151,290	
106	104,000	216.347,443	7.663.808,604	151,290	
107	105,000	216.348,226	7.663.809,228	151,290	
108	106,000	216.349,008	7.663.809,851	151,290	
109	107,000	216.349,790	7.663.810,474	151,290	
110	108,000	216.350,572	7.663.811,097	151,290	
111	109,000	216.351,354	7.663.811,720	151,290	
112	110,000	216.352,136	7.663.812,343	151,290	
113	111,000	216.352,918	7.663.812,967	151,290	
114	112,000	216.353,700	7.663.813,590	151,290	
115	113,000	216.354,482	7.663.814,213	151,290	
116	114,000	216.355,264	7.663.814,836	151,290	
117	115,000	216.356,046	7.663.815,459	151,290	
118	116,000	216.356,829	7.663.816,082	151,290	
119	117,000	216.357,611	7.663.816,706	151,290	
120	118,000	216.358,393	7.663.817,329	151,290	
121	119,000	216.359,175	7.663.817,952	151,290	
122	120,000	216.359,956	7.663.818,575	151,290	
123	121,000	216.360,739	7.663.819,198	151,290	
124	122,000	216.361,521	7.663.819,821	151,290	
125	123,000	216.362,303	7.663.820,445	151,290	
126	124,000	216.363,085	7.663.821,068	151,290	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PI SC 01



127	125,000	216.363,867	7.663.821,691	151,290	
128	126,000	216.364,649	7.663.822,314	151,290	
129	127,000	216.365,432	7.663.822,937	151,290	
130	128,000	216.366,214	7.663.823,560	151,290	
131	129,000	216.366,996	7.663.824,184	151,290	
132	130,000	216.367,778	7.663.824,807	151,290	
133	131,000	216.368,560	7.663.825,430	151,290	
134	132,000	216.369,342	7.663.826,053	151,290	
135	133,000	216.370,124	7.663.826,676	151,290	
136	134,000	216.370,906	7.663.827,299	151,290	
137	135,000	216.371,688	7.663.827,923	151,290	
138	136,000	216.372,470	7.663.828,546	151,290	
139	137,000	216.373,252	7.663.829,169	151,280	
140	138,000	216.374,034	7.663.829,792	151,290	
141	139,000	216.374,817	7.663.830,415	151,290	
142	140,000	216.375,598	7.663.831,038	151,290	
143	141,000	216.376,381	7.663.831,662	151,290	
144	142,000	216.377,163	7.663.832,285	151,274	
145	143,000	216.377,945	7.663.832,908	151,285	
146	144,000	216.378,727	7.663.833,531	151,290	
147	145,000	216.379,509	7.663.834,154	151,290	
148	146,000	216.380,291	7.663.834,777	151,290	
149	147,000	216.381,073	7.663.835,401	151,297	
150	148,000	216.381,855	7.663.836,024	151,339	
151	148,620	216.382,340	7.663.836,410	151,361	
152	149,000	216.382,637	7.663.836,647	151,375	
153	150,000	216.383,419	7.663.837,270	151,532	
154	151,000	216.384,201	7.663.837,893	151,724	
155	152,000	216.384,983	7.663.838,516	151,917	
156	153,000	216.385,766	7.663.839,139	152,011	
157	154,000	216.386,548	7.663.839,763	152,183	
158	155,000	216.387,330	7.663.840,386	152,560	
159	156,000	216.388,112	7.663.841,009	152,946	
160	157,000	216.388,894	7.663.841,632	153,333	
161	158,000	216.389,676	7.663.842,255	153,719	
162	159,000	216.390,458	7.663.842,878	154,251	
163	160,000	216.391,240	7.663.843,502	154,871	
164	161,000	216.392,022	7.663.844,125	155,490	
165	162,000	216.392,804	7.663.844,748	156,110	
166	163,000	216.393,586	7.663.845,371	156,730	
167	164,000	216.394,369	7.663.845,994	157,299	
168	165,000	216.395,151	7.663.846,618	157,739	
169	165,054	216.395,192	7.663.846,651	157,762	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PI SC 02



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PI SC 02
		Data	05/11/2023	Cota do Nivel d' água	152,735

Nº	DISTANCIA	COORDENADAS		ELEVAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		ESTE	SUL	(m)	
1	0,000	216.255,159	7.665.481,153	157,776	
2	1,000	216.254,159	7.665.481,178	157,776	
3	2,000	216.253,159	7.665.481,203	157,431	
4	3,000	216.252,160	7.665.481,229	157,086	
5	4,000	216.251,160	7.665.481,254	156,778	
6	5,000	216.250,160	7.665.481,279	156,683	
7	6,000	216.249,161	7.665.481,304	156,589	
8	7,000	216.248,161	7.665.481,329	156,494	
9	8,000	216.247,161	7.665.481,354	156,400	
10	9,000	216.246,162	7.665.481,379	156,306	
11	10,000	216.245,162	7.665.481,405	156,264	
12	11,000	216.244,162	7.665.481,430	156,243	
13	12,000	216.243,163	7.665.481,455	156,223	
14	13,000	216.242,163	7.665.481,480	156,203	
15	14,000	216.241,163	7.665.481,505	156,182	
16	15,000	216.240,164	7.665.481,530	156,156	
17	16,000	216.239,164	7.665.481,555	156,113	
18	17,000	216.238,164	7.665.481,581	156,069	
19	18,000	216.237,165	7.665.481,606	156,025	
20	19,000	216.236,165	7.665.481,631	155,982	
21	20,000	216.235,165	7.665.481,656	155,938	
22	21,000	216.234,165	7.665.481,681	155,894	
23	22,000	216.233,166	7.665.481,706	155,850	
24	23,000	216.232,166	7.665.481,732	155,720	
25	24,000	216.231,166	7.665.481,757	155,568	
26	25,000	216.230,167	7.665.481,782	155,416	
27	26,000	216.229,167	7.665.481,807	155,264	
28	27,000	216.228,167	7.665.481,832	155,113	
29	28,000	216.227,168	7.665.481,857	155,126	
30	29,000	216.226,168	7.665.481,882	155,216	
31	30,000	216.225,168	7.665.481,908	155,306	
32	30,256	216.224,912	7.665.481,914	155,329	
33	31,000	216.224,168	7.665.481,933	155,396	
34	32,000	216.223,169	7.665.481,958	155,481	
35	33,000	216.222,169	7.665.481,983	155,566	
36	34,000	216.221,169	7.665.482,008	155,651	
37	35,000	216.220,170	7.665.482,033	155,737	
38	36,000	216.219,170	7.665.482,058	155,589	

39	37,000	216.218,170	7.665.482,084	155,413	
40	38,000	216.217,170	7.665.482,109	154,682	
41	39,000	216.216,171	7.665.482,134	153,757	
42	40,000	216.215,171	7.665.482,159	153,026	
43	41,000	216.214,171	7.665.482,184	152,526	
44	42,000	216.213,172	7.665.482,209	152,108	
45	43,000	216.212,172	7.665.482,234	151,202	
46	44,000	216.211,172	7.665.482,260	150,536	
47	45,000	216.210,173	7.665.482,285	150,192	
48	46,000	216.209,173	7.665.482,310	149,919	
49	47,000	216.208,173	7.665.482,335	149,648	
50	48,000	216.207,174	7.665.482,360	149,393	
51	49,000	216.206,174	7.665.482,385	149,267	
52	50,000	216.205,174	7.665.482,411	149,209	
53	51,000	216.204,175	7.665.482,436	149,127	
54	52,000	216.203,175	7.665.482,461	149,031	
55	53,000	216.202,175	7.665.482,486	148,853	
56	54,000	216.201,176	7.665.482,511	148,659	
57	55,000	216.200,176	7.665.482,536	148,433	
58	56,000	216.199,176	7.665.482,561	148,246	
59	57,000	216.198,176	7.665.482,587	148,088	
60	58,000	216.197,177	7.665.482,612	147,925	
61	59,000	216.196,177	7.665.482,637	147,759	
62	60,000	216.195,178	7.665.482,662	147,828	
63	61,000	216.194,178	7.665.482,687	147,894	
64	62,000	216.193,178	7.665.482,712	147,883	
65	63,000	216.192,178	7.665.482,737	147,774	
66	64,000	216.191,179	7.665.482,763	147,305	
67	65,000	216.190,179	7.665.482,788	146,969	
68	66,000	216.189,179	7.665.482,813	146,716	
69	67,000	216.188,180	7.665.482,838	146,724	
70	68,000	216.187,180	7.665.482,863	146,757	
71	69,000	216.186,180	7.665.482,888	146,167	
72	70,000	216.185,181	7.665.482,914	145,815	
73	71,000	216.184,181	7.665.482,939	146,078	
74	72,000	216.183,181	7.665.482,964	146,727	
75	73,000	216.182,182	7.665.482,989	147,042	
76	74,000	216.181,182	7.665.483,014	146,413	
77	75,000	216.180,182	7.665.483,039	146,225	
78	76,000	216.179,182	7.665.483,064	146,345	
79	77,000	216.178,183	7.665.483,090	146,568	
80	78,000	216.177,183	7.665.483,115	146,702	
81	79,000	216.176,183	7.665.483,140	146,949	
82	80,000	216.175,184	7.665.483,165	147,261	
83	81,000	216.174,184	7.665.483,190	147,191	
84	82,000	216.173,184	7.665.483,215	147,255	
85	83,000	216.172,185	7.665.483,240	147,393	
86	84,000	216.171,185	7.665.483,266	147,481	
87	85,000	216.170,185	7.665.483,291	147,587	
88	86,000	216.169,186	7.665.483,316	147,688	

89	87,000	216.168,186	7.665.483,341	147,626	
90	88,000	216.167,186	7.665.483,366	147,777	
91	89,000	216.166,187	7.665.483,391	147,838	
92	90,000	216.165,187	7.665.483,416	147,941	
93	91,000	216.164,187	7.665.483,442	148,017	
94	92,000	216.163,188	7.665.483,467	147,927	
95	93,000	216.162,188	7.665.483,492	148,052	
96	94,000	216.161,188	7.665.483,517	148,139	
97	95,000	216.160,188	7.665.483,542	148,257	
98	96,000	216.159,189	7.665.483,567	148,431	
99	97,000	216.158,189	7.665.483,593	148,606	
100	98,000	216.157,189	7.665.483,618	148,658	
101	99,000	216.156,190	7.665.483,643	148,691	
102	100,000	216.155,190	7.665.483,668	148,819	
103	101,000	216.154,190	7.665.483,693	149,341	
104	101,830	216.153,361	7.665.483,714	149,773	
105	102,000	216.153,191	7.665.483,718	149,862	
106	103,000	216.152,191	7.665.483,743	150,384	
107	104,000	216.151,192	7.665.483,769	150,906	
108	105,000	216.150,192	7.665.483,794	151,428	
109	106,000	216.149,192	7.665.483,819	151,950	
110	107,000	216.148,193	7.665.483,844	153,120	
111	108,000	216.147,193	7.665.483,869	153,376	
112	109,000	216.146,193	7.665.483,894	153,719	
113	110,000	216.145,194	7.665.483,919	154,143	
114	111,000	216.144,194	7.665.483,945	155,486	
115	112,000	216.143,194	7.665.483,970	155,463	
116	113,000	216.142,195	7.665.483,995	155,386	
117	114,000	216.141,195	7.665.484,020	155,310	
118	115,000	216.140,195	7.665.484,045	155,234	
119	116,000	216.139,195	7.665.484,070	155,277	
120	117,000	216.138,196	7.665.484,096	155,338	
121	118,000	216.137,196	7.665.484,121	155,399	
122	119,000	216.136,196	7.665.484,146	155,460	
123	120,000	216.135,197	7.665.484,171	155,520	
124	121,000	216.134,197	7.665.484,196	155,661	
125	122,000	216.133,197	7.665.484,221	155,812	
126	123,000	216.132,198	7.665.484,246	155,963	
127	124,000	216.131,198	7.665.484,272	156,862	
128	125,000	216.130,198	7.665.484,297	158,162	
129	126,000	216.129,199	7.665.484,322	158,542	
130	127,000	216.128,199	7.665.484,347	158,918	
131	128,000	216.127,199	7.665.484,372	159,294	
132	129,000	216.126,200	7.665.484,397	159,671	
133	130,000	216.125,200	7.665.484,422	160,048	
134	131,000	216.124,200	7.665.484,448	160,426	
135	132,000	216.123,201	7.665.484,473	160,803	
136	133,000	216.122,201	7.665.484,498	161,180	
137	133,637	216.121,564	7.665.484,514	161,422	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PI SC 03



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PI SC 03
		Data	05/11/2023	Cota do Nivel d' água	151,990

Nº	DISTANCIA	COORDENADAS		ELEVAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		ESTE	SUL	(m)	
1	0,000	216.758,025	7.666.216,639	158,714	
2	1,000	216.757,099	7.666.217,016	158,529	
3	2,000	216.756,173	7.666.217,393	158,344	
4	3,000	216.755,247	7.666.217,771	158,159	
5	4,000	216.754,320	7.666.218,148	157,974	
6	5,000	216.753,394	7.666.218,525	157,834	
7	6,000	216.752,468	7.666.218,902	157,733	
8	7,000	216.751,542	7.666.219,279	157,631	
9	8,000	216.750,616	7.666.219,656	157,529	
10	9,000	216.749,690	7.666.220,033	157,427	
11	10,000	216.748,763	7.666.220,410	157,325	
12	11,000	216.747,837	7.666.220,787	157,224	
13	12,000	216.746,911	7.666.221,164	157,122	
14	13,000	216.745,985	7.666.221,542	157,013	
15	14,000	216.745,059	7.666.221,919	156,855	
16	15,000	216.744,132	7.666.222,296	156,698	
17	16,000	216.743,206	7.666.222,673	156,540	
18	17,000	216.742,280	7.666.223,050	156,382	
19	18,000	216.741,354	7.666.223,427	156,225	
20	19,000	216.740,428	7.666.223,804	156,071	
21	20,000	216.739,502	7.666.224,181	155,919	
22	21,000	216.738,575	7.666.224,558	155,768	
23	22,000	216.737,649	7.666.224,935	155,616	
24	23,000	216.736,723	7.666.225,312	155,464	
25	24,000	216.735,797	7.666.225,690	155,312	
26	25,000	216.734,871	7.666.226,067	155,161	
27	26,000	216.733,945	7.666.226,444	155,017	
28	27,000	216.733,018	7.666.226,821	154,949	
29	27,308	216.732,733	7.666.226,937	154,928	
30	28,000	216.732,092	7.666.227,198	154,880	
31	29,000	216.731,166	7.666.227,575	154,812	
32	30,000	216.730,240	7.666.227,952	154,743	
33	31,000	216.729,314	7.666.228,329	154,587	
34	32,000	216.728,387	7.666.228,706	154,429	
35	33,000	216.727,461	7.666.229,083	154,271	
36	34,000	216.726,535	7.666.229,461	154,113	
37	35,000	216.725,609	7.666.229,838	153,956	
38	36,000	216.724,683	7.666.230,215	153,830	

39	37,000	216.723,757	7.666.230,592	153,705	
40	38,000	216.722,830	7.666.230,969	153,580	
41	39,000	216.721,904	7.666.231,346	153,298	
42	40,000	216.720,978	7.666.231,723	152,328	
43	41,000	216.720,052	7.666.232,100	151,050	
44	42,000	216.719,126	7.666.232,477	150,481	
45	43,000	216.718,199	7.666.232,854	150,028	
46	44,000	216.717,273	7.666.233,231	149,668	
47	45,000	216.716,347	7.666.233,609	149,261	
48	46,000	216.715,421	7.666.233,986	148,903	
49	47,000	216.714,495	7.666.234,363	148,800	
50	48,000	216.713,569	7.666.234,740	148,596	
51	49,000	216.712,642	7.666.235,117	148,504	
52	50,000	216.711,716	7.666.235,494	148,530	
53	51,000	216.710,790	7.666.235,871	148,660	
54	52,000	216.709,864	7.666.236,248	148,781	
55	53,000	216.708,938	7.666.236,625	148,885	
56	54,000	216.708,012	7.666.237,002	148,916	
57	55,000	216.707,085	7.666.237,379	148,947	
58	56,000	216.706,159	7.666.237,757	148,976	
59	57,000	216.705,233	7.666.238,134	149,144	
60	58,000	216.704,307	7.666.238,511	149,306	
61	59,000	216.703,381	7.666.238,888	149,346	
62	60,000	216.702,455	7.666.239,265	149,391	
63	61,000	216.701,528	7.666.239,642	149,441	
64	62,000	216.700,602	7.666.240,019	149,481	
65	63,000	216.699,676	7.666.240,396	149,514	
66	64,000	216.698,750	7.666.240,773	149,525	
67	65,000	216.697,824	7.666.241,150	149,529	
68	66,000	216.696,897	7.666.241,527	149,518	
69	67,000	216.695,971	7.666.241,905	149,508	
70	68,000	216.695,045	7.666.242,282	149,502	
71	69,000	216.694,119	7.666.242,659	149,571	
72	70,000	216.693,193	7.666.243,036	149,680	
73	71,000	216.692,267	7.666.243,413	149,693	
74	72,000	216.691,340	7.666.243,790	149,691	
75	73,000	216.690,414	7.666.244,167	149,672	
76	74,000	216.689,488	7.666.244,544	149,683	
77	75,000	216.688,562	7.666.244,921	149,672	
78	76,000	216.687,636	7.666.245,298	149,689	
79	77,000	216.686,709	7.666.245,675	149,988	
80	78,000	216.685,783	7.666.246,053	150,287	
81	79,000	216.684,857	7.666.246,430	150,413	
82	80,000	216.683,931	7.666.246,807	150,058	
83	80,433	216.683,530	7.666.246,970	149,871	
84	81,000	216.683,005	7.666.247,184	149,709	
85	82,000	216.682,079	7.666.247,561	149,583	
86	83,000	216.681,153	7.666.247,938	149,675	
87	84,000	216.680,226	7.666.248,315	149,968	
88	85,000	216.679,300	7.666.248,692	149,846	

89	86,000	216.678,374	7.666.249,069	150,033	
90	87,000	216.677,448	7.666.249,446	150,541	
91	88,000	216.676,522	7.666.249,823	151,049	
92	89,000	216.675,595	7.666.250,201	151,922	
93	90,000	216.674,669	7.666.250,578	153,349	
94	91,000	216.673,743	7.666.250,955	153,515	
95	92,000	216.672,817	7.666.251,332	153,639	
96	93,000	216.671,891	7.666.251,709	153,763	
97	94,000	216.670,965	7.666.252,086	154,004	
98	95,000	216.670,038	7.666.252,463	154,267	
99	96,000	216.669,112	7.666.252,840	154,530	
100	97,000	216.668,186	7.666.253,217	154,718	
101	98,000	216.667,260	7.666.253,594	154,894	
102	99,000	216.666,334	7.666.253,971	155,071	
103	100,000	216.665,408	7.666.254,349	155,248	
104	101,000	216.664,481	7.666.254,726	155,424	
105	102,000	216.663,555	7.666.255,103	155,518	
106	103,000	216.662,629	7.666.255,480	155,537	
107	104,000	216.661,703	7.666.255,857	155,557	
108	105,000	216.660,777	7.666.256,234	155,576	
109	106,000	216.659,850	7.666.256,611	155,595	
110	107,000	216.658,924	7.666.256,988	155,550	
111	108,000	216.657,998	7.666.257,365	155,463	
112	109,000	216.657,072	7.666.257,742	155,377	
113	110,000	216.656,146	7.666.258,119	155,290	
114	111,000	216.655,220	7.666.258,497	155,203	
115	112,000	216.654,293	7.666.258,874	155,117	
116	113,000	216.653,367	7.666.259,251	155,052	
117	114,000	216.652,441	7.666.259,628	155,027	
118	115,000	216.651,515	7.666.260,005	155,001	
119	116,000	216.650,589	7.666.260,382	154,976	
120	117,000	216.649,663	7.666.260,759	154,950	
121	118,000	216.648,736	7.666.261,136	154,925	
122	119,000	216.647,810	7.666.261,513	155,137	
123	120,000	216.646,884	7.666.261,890	155,355	
124	121,000	216.645,958	7.666.262,268	155,573	
125	122,000	216.645,032	7.666.262,645	155,792	
126	123,000	216.644,105	7.666.263,022	156,209	
127	124,000	216.643,179	7.666.263,399	156,847	
128	124,450	216.642,763	7.666.263,568	157,133	

7. RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO

Sumário do Processamento do marco: PISC01

Início:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2023/11/06 11:10:55,00
Fim:AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2023/11/06 12:16:35,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma ² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena ³ (m):	1,514
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,87 GPS 5,41 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,92 GPS 1,02 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-21° 06´ 19,4902"	-41° 43´ 52,4970"	148,18	7663749.396	216264.154	-39
Na data do levantamento ⁵	-21° 06´ 19,4809"	-41° 43´ 52,4997"	148,18	7663749.681	216264.072	-39
Sigma(95%) ⁶ (m)	0,005	0,029	0,045			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-6,8	Incerteza (m): 0,07
Altitude Normal (m):	154,98	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

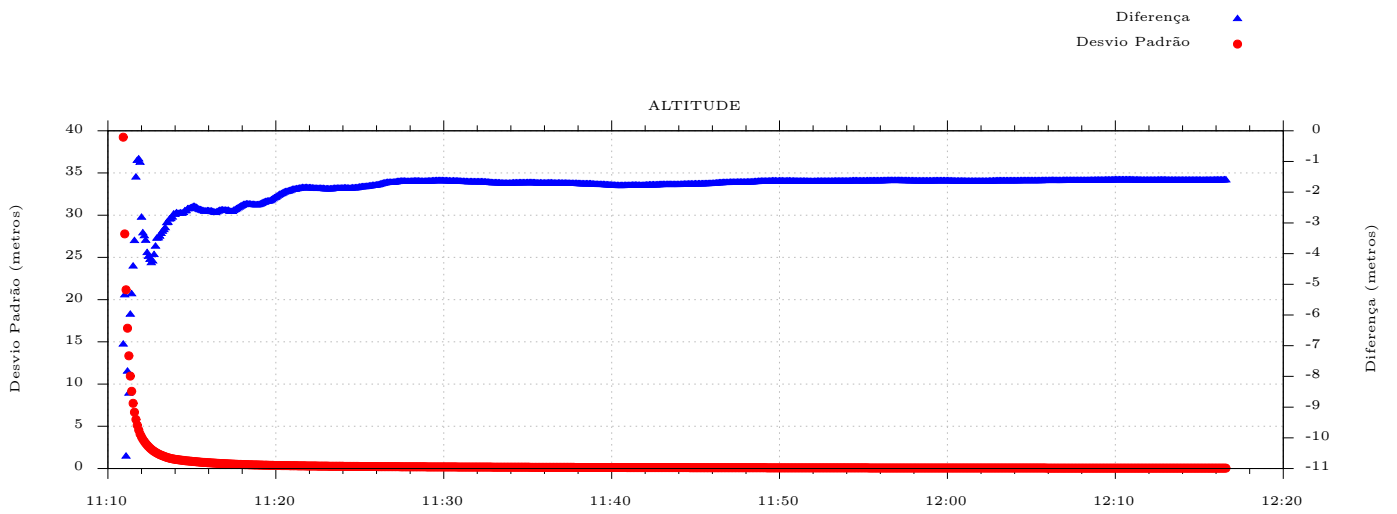
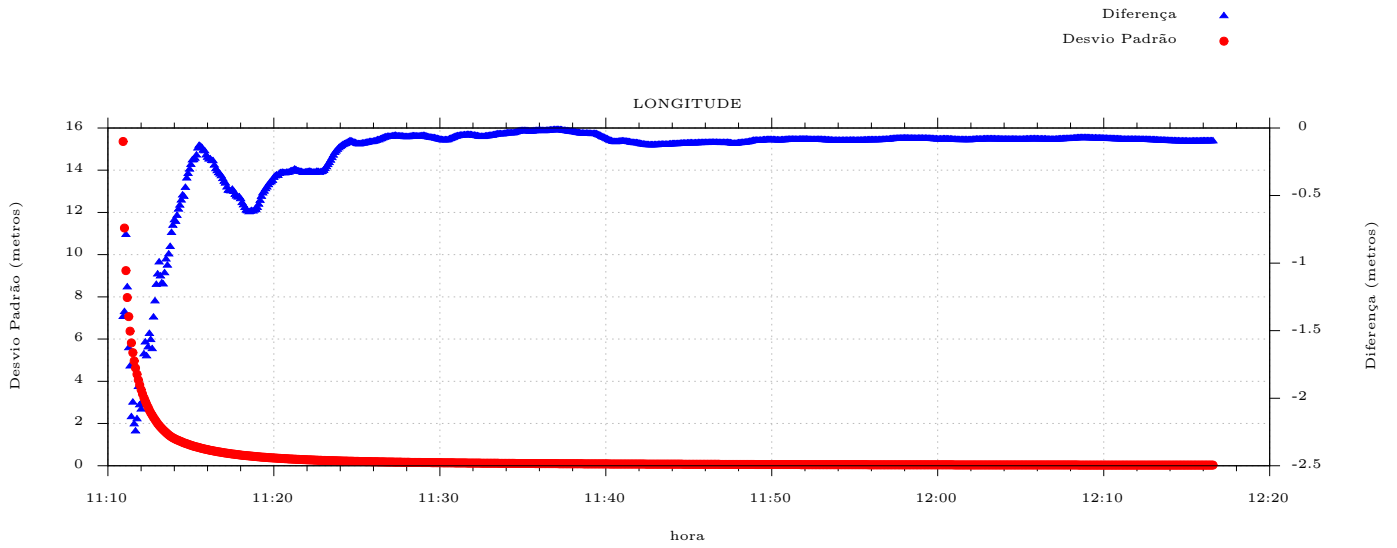
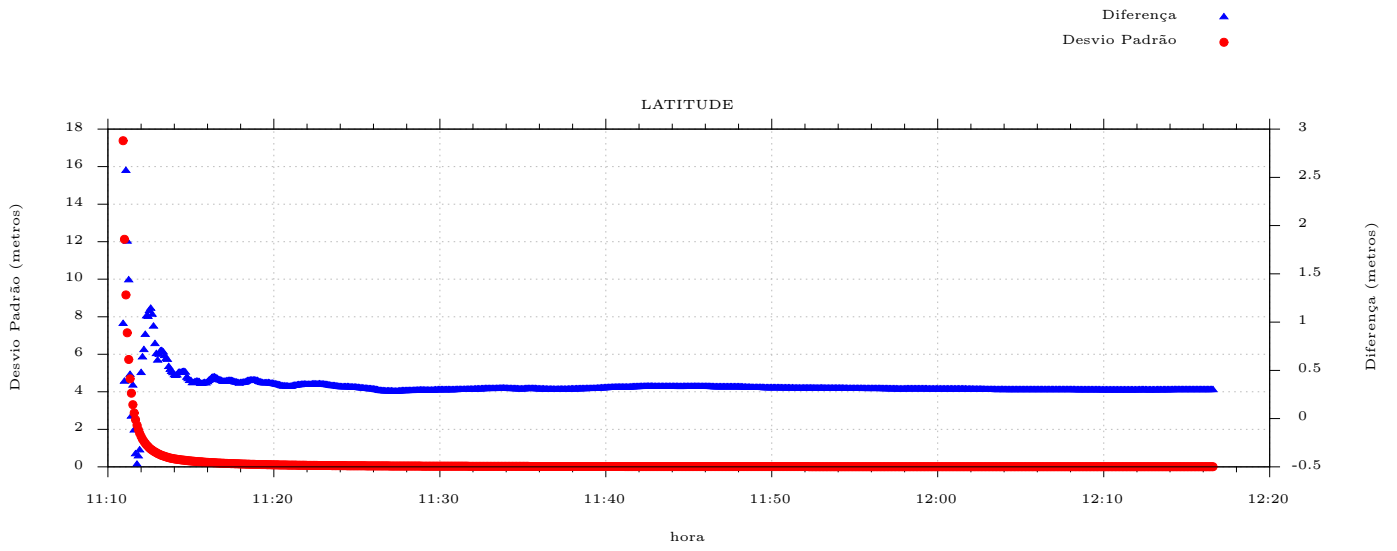
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)



Sumário do Processamento do marco: PISC02

Início: ^{AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS}	2023/11/03 13:35:55,00
Fim: ^{AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS}	2023/11/03 15:07:10,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,674
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,47 GPS 1,23 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,15 GPS 1,05 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-21° 05' 22,8161"	-41° 43' 56,1943"	155,01	7665491.360	216127.445	-39
Na data do levantamento ⁵	-21° 05' 22,8068"	-41° 43' 56,1970"	155,01	7665491.645	216127.362	-39
Sigma(95%)⁶ (m)	0,008	0,019	0,046			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-6,76	Incerteza (m): 0,07
Altitude Normal (m):	161,77	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

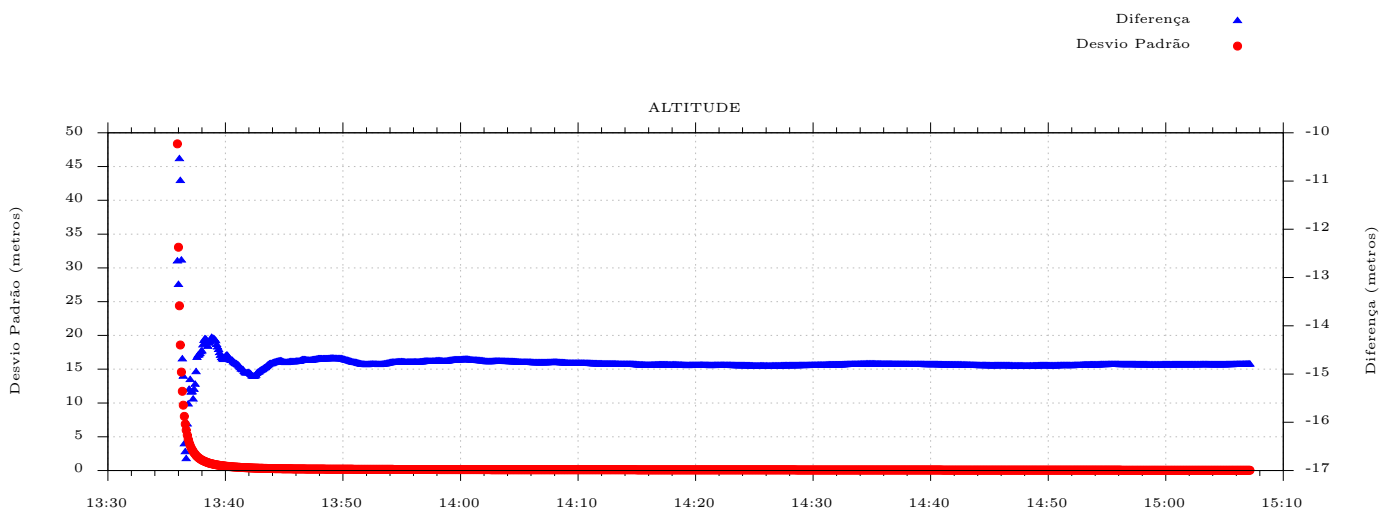
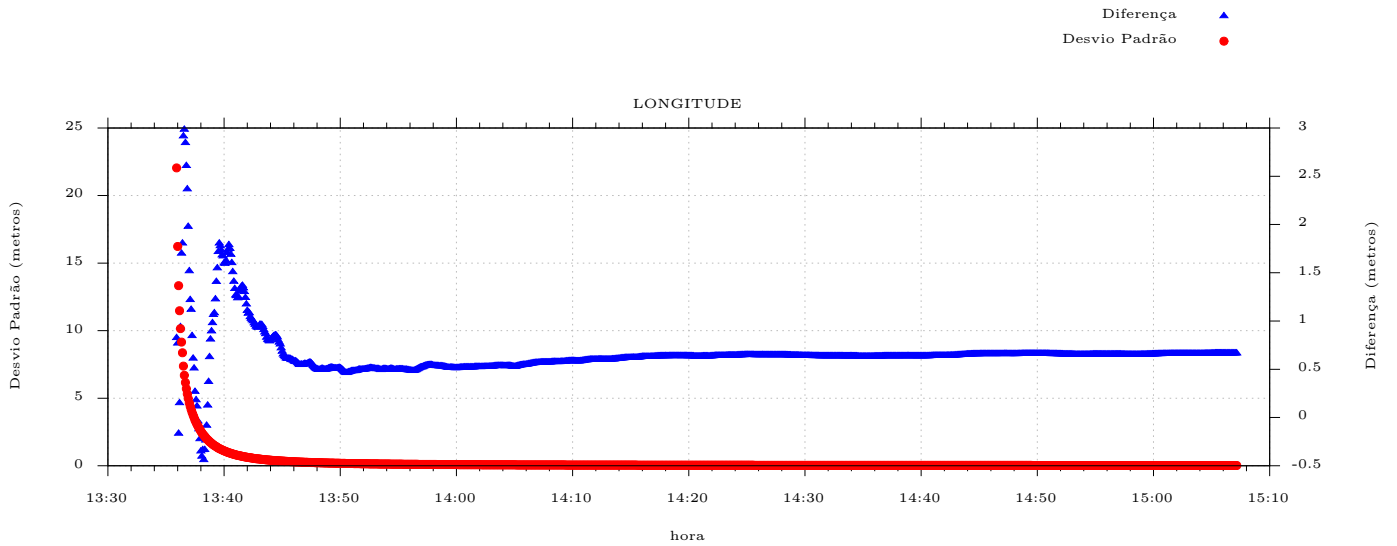
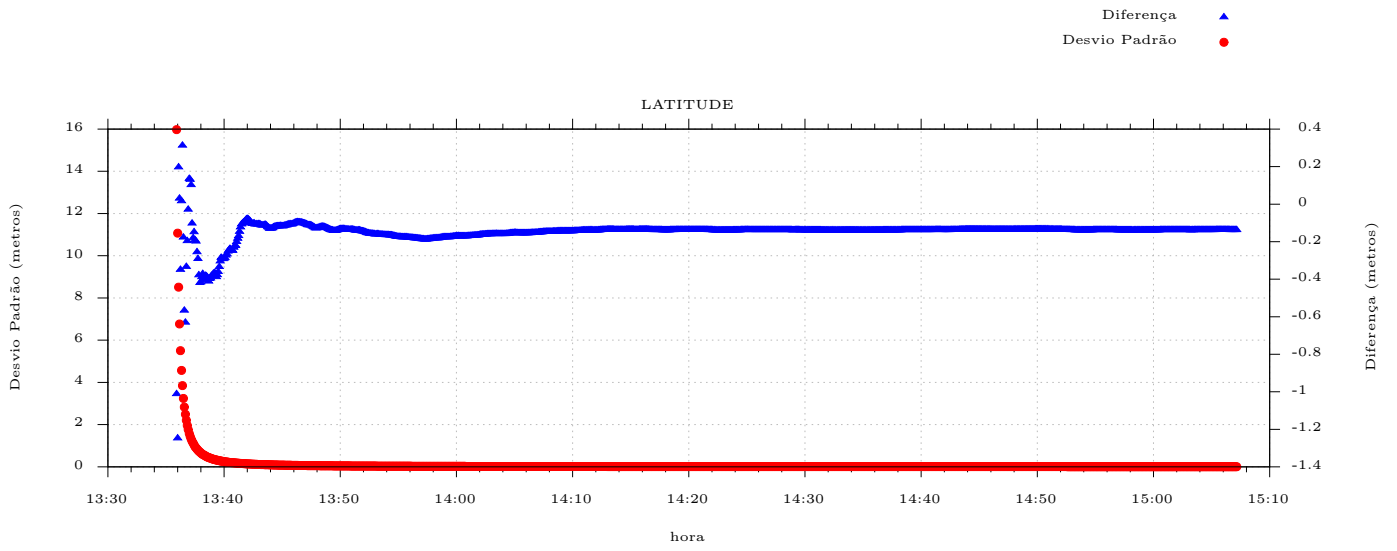
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)

Desvio Padrão e Diferença da Coordenada a Priori
PISCO2307N.23o



Sumário do Processamento do marco: PISC03

Início: ^{AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS}	2023/11/03 13:48:35,00
Fim: ^{AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS}	2023/11/03 14:55:20,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	2,000
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,56 GPS 3,05 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,05 GPS 0,72 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-21° 04' 58,3000"	-41° 43' 37,1038"	150,60	7666255.146	216665.781	-39
Na data do levantamento ⁵	-21° 04' 58,2907"	-41° 43' 37,1065"	150,60	7666255.431	216665.699	-39
Sigma(95%)⁶ (m)	0,010	0,017	0,031			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-6,74	Incerteza (m): 0,07
Altitude Normal (m):	157,34	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

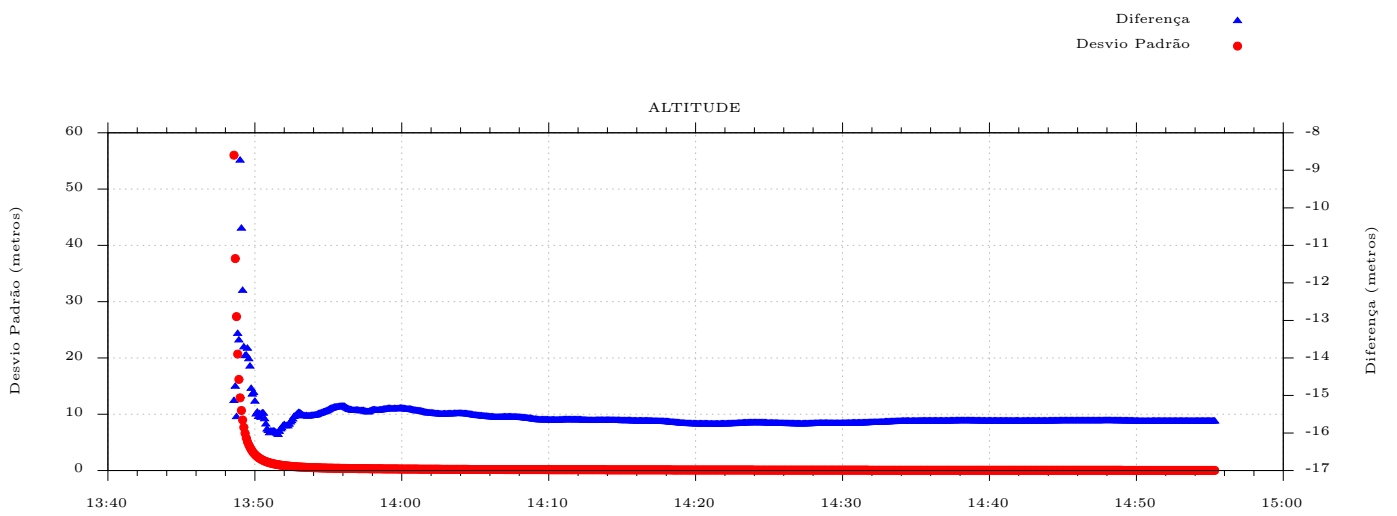
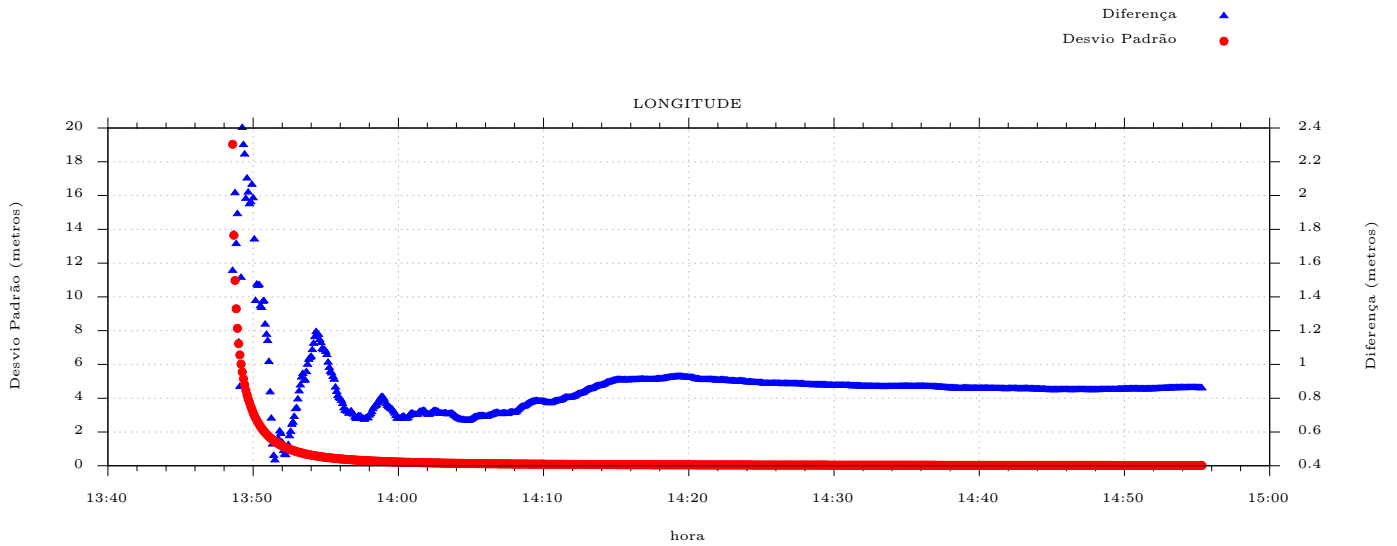
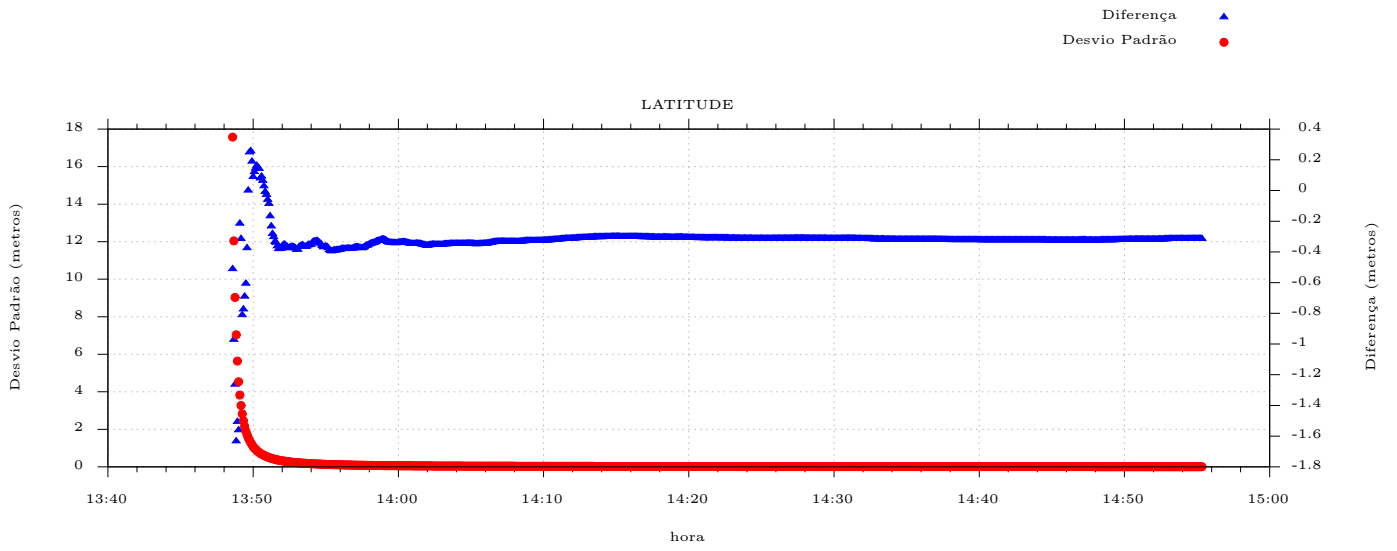
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

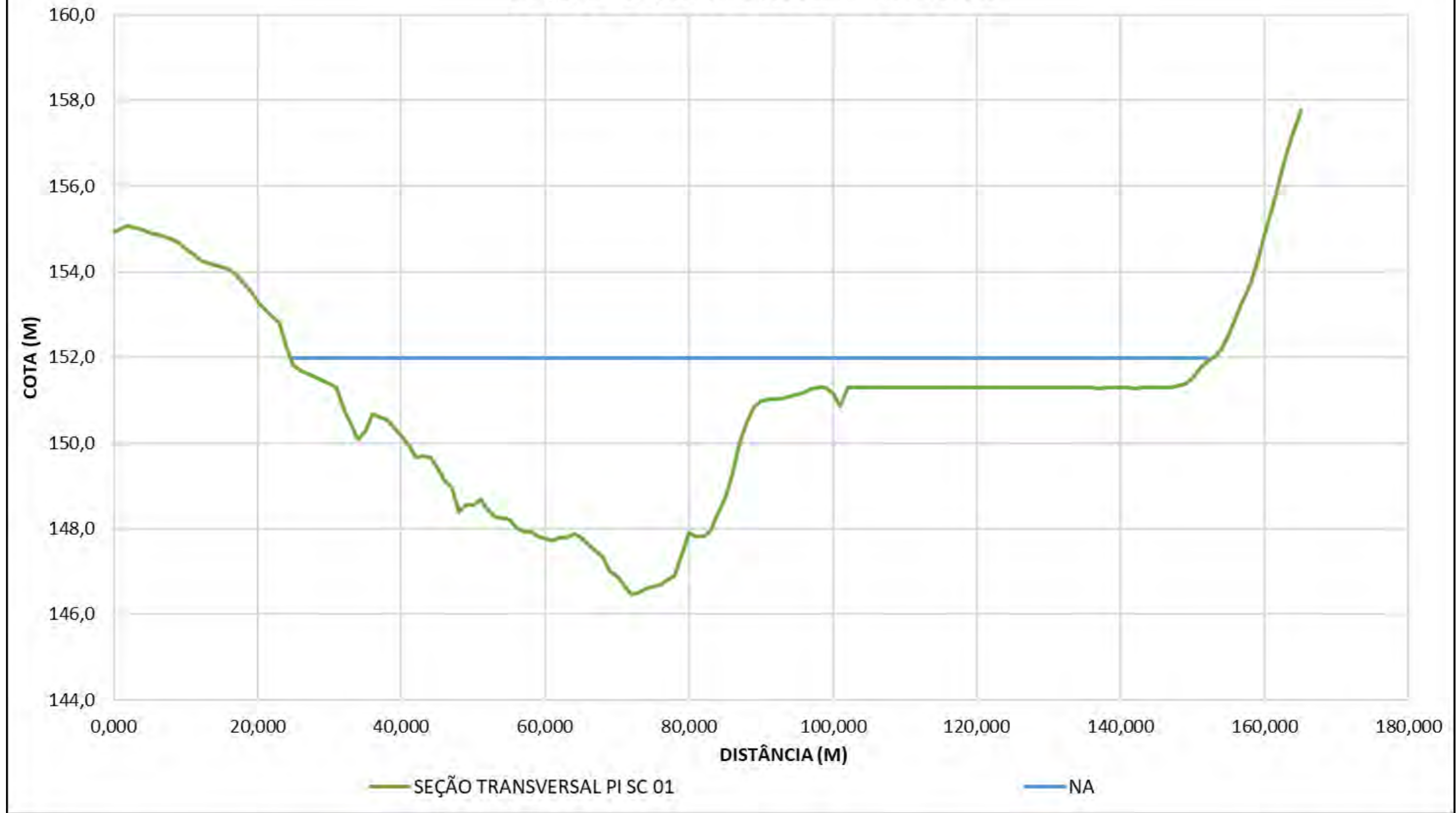
Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)

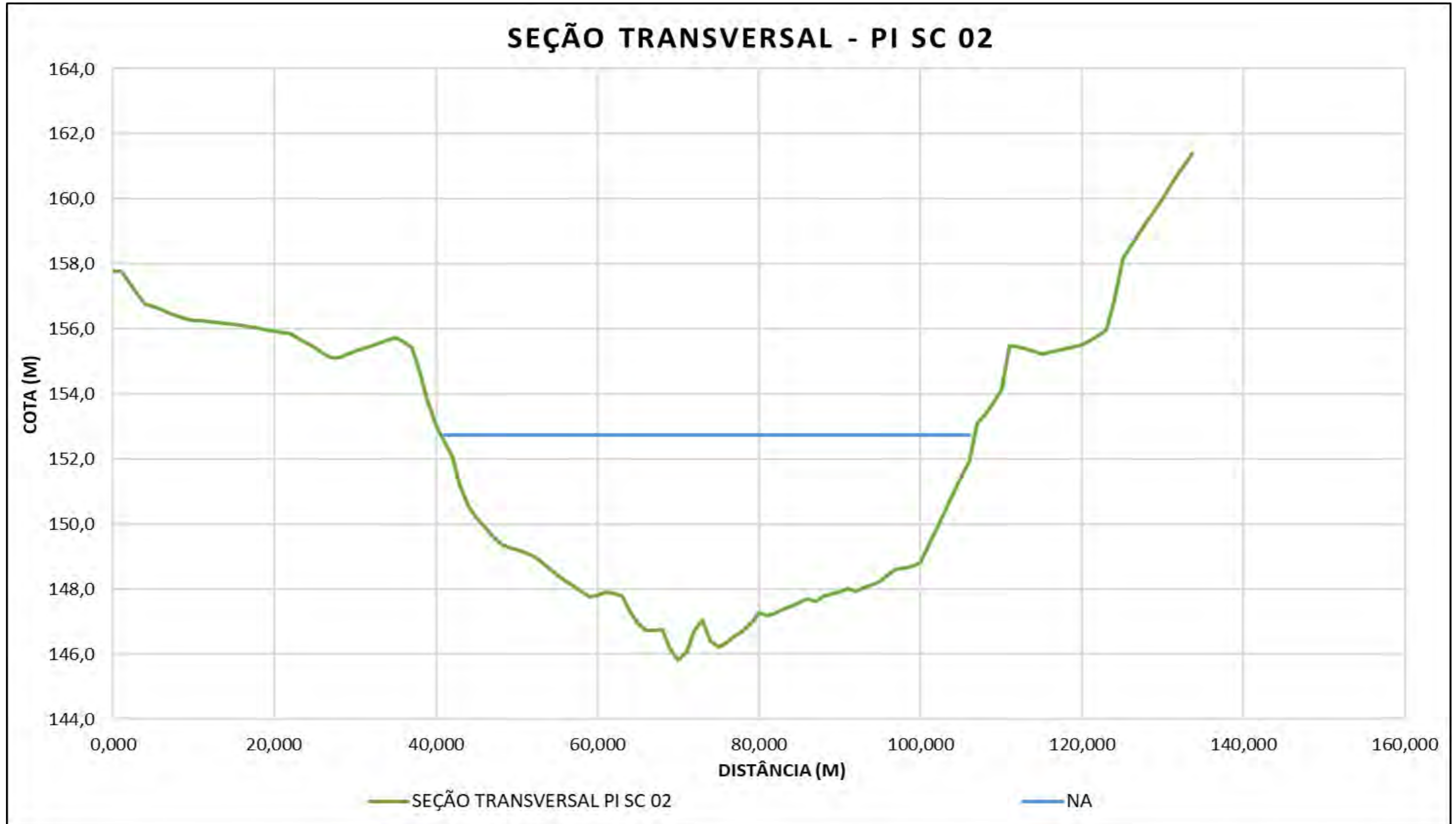


8. PEÇAS GRÁFICAS

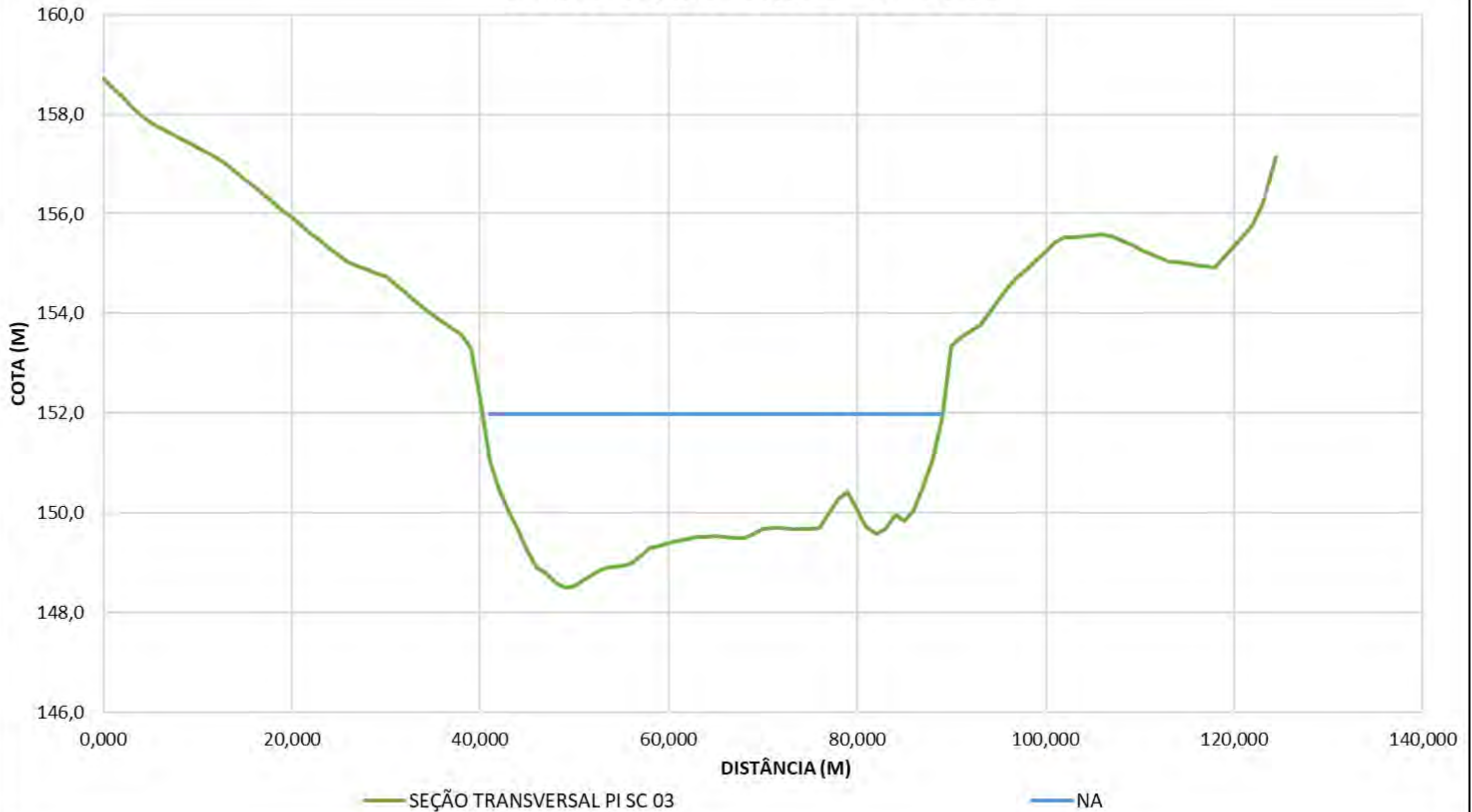
SEÇÃO TRANSVERSAL - PI SC 01



SEÇÃO TRANSVERSAL - PI SC 02



SEÇÃO TRANSVERSAL - PI SC 03



9. TRT



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT RJ

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2302982416

Conselho Regional dos Técnicos Industriais RJ

INICIAL
EQUIPE - TRT PRINCIPAL

1. Responsável Técnico(a)

DANIEL CONSTANTI GENUINO

Título profissional: **TÉCNICO EM AGRIMENSURA, ESPECIALIZAÇÃO EM GEORREFERENCIAMENTO** Registro: **02652043994**

2. Contratante

Contratante: **RIO PCH I S.A** CPF/CNPJ: **08.656.307/0004-08**
Logradouro: **RODOVIA Rodovia RJ 230 KM 53** Nº: **s/n**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **BOM JESUS DO ITABAPOANA** UF: **RJ** CEP: **28360000**
País: **Brasil**
Telefone: Email:
Contrato: **Não especificado** Celebrado em: **20/10/2023**
Valor: **R\$ 14.508,75** Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**
Ação Institucional: **NENHUM**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RODOVIA Rodovia RJ 230 KM 53** Nº: **s/n**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **BOM JESUS DO ITABAPOANA** UF: **RJ** CEP: **28360000**
Telefone: Email:
Coordenadas Geográficas: **Latitude: 21°06'26.05"S Longitude: 41°43'42.35"W**
Data de Início: **30/10/2023** Previsão de término: **15/11/2023**
Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**
Proprietário(a): **RIO PCH I S.A** CPF/CNPJ: **08.656.307/0004-08**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
2 - EXECUÇÃO		
15 - EXECUÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO -> #0628 - RIOS	3,000	un
15 - EXECUÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> IMPLANTAÇÃO -> #0651 - REDES GEODÉSICAS ALTIMÉTRICAS	3,000	un
15 - EXECUÇÃO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA -> IMPLANTAÇÃO -> #0653 - REDES GEODÉSICAS PLANIMÉTRICAS	3,000	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste TRT

5. Observações

Levantamento Topobatemétrico de 03 Seções no reservatório da PCH Pirapetinga na cidade de Bom Jesus do Itabapoana-ES.

6. Valor

Valor do TRT: **R\$ 60,13** Pago em: **26/10/2023** Boleto: **8232913316**

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnico: **DANIEL CONSTANTI GENUINO**
CPF: **026.520.439-94**

Contratante: **RIO PCH I S.A**
CNPJ: **08.656.307/0004-08**



Documento assinado eletronicamente por meio do SINCETI do(a) Técnico(a) Industrial DANIEL CONSTANTI GENUINO com registro 02652043994 na data e hora: 26/10/2023 18:48:27 e IP: 200.6.140.151, com o uso de login e senha.

A autenticidade desse TRT pode ser verificada no endereço <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/> com a chave: YWAZ4 ou por meio do QRCode ao lado.





ANEXO 4.3

LEVANTAMENTO TOPOBATIMÉTRICO – PCH PEDRA DO GARRAFÃO

RELATÓRIO DE ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

PCH PEDRA DO GARRAFÃO

RIO ITABAPOANA-RJ

CONTRATO/PEDIDO DE COMPRA OC_3800463

(NOVEMBRO/2022)

EQUIPE TÉCNICA

PABLO HENRIQUE LIMA DOS SANTOS
CREA-SC: 181127-0
ENGENHEIRO CIVIL

DANIEL CONSTANTI GENUINO
CFT: 026.520.439-94
TÉCNICO DE AGRIMENSURA

ALTAMIRANDO MENEZES DO NASCIMENTO
TÉCNICO DE AGRIMENSURA

CLECIO SANTOS SILVA
TOPÓGRAFO

SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO	4
2.	REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS	6
3.	METODOLOGIA	7
4.	EQUIPE / EQUIPAMENTOS	9
5.	CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS	10
6.	TOPOBATIMETRIA	11
7.	RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO	12
8.	PEÇAS GRÁFICAS	13
9.	TRT	14

1. APRESENTAÇÃO

A HXR Engenharia apresenta a RIO PCH I o RELATÓRIO DE ESTUDOS TOPOGRÁFICOS referente ao levantamento de 03 Seções Topobatimétricas PGSC01, PGSC02 e PGSC03 na região do reservatório da (PCH) Pedra do Garrafão.

Os serviços foram executados entre os dias 01 e 06 de novembro de 2023, a batimetria foi executada utilizando ecobatímetro monofeixe e as margens com equipamento GNSS RTK.

A PCH Pedra do Garrafão possui potência nominal instalada de 19 MW e um reservatório com área de 3,0 km², entre os municípios de Campos dos Goytacazes/RJ e Mimoso do Sul/ES. A PCH Pedra do Garrafão fica situada nas coordenadas 21°12'18.65" de Latitude Sul e 41°21'48.50" de Longitude Oeste, no Rio Itabapoana, na Bacia Hidrográfica do Rio Atlântico Leste.

A localização das seções batimétricas na região do reservatório da PCH Pedra do Garrafão, de acordo com o termo de referência (TR), juntamente com as seções de controle levantadas em campo está apresentada a seguir:



O presente relatório é composto pelos seguintes documentos:

⇒ Relatórios de Estudos Topográficos.

⇒ [Volume I – Memorial Descritivo e Peças Gráficas.](#)

Os Estudos Topográficos apresentados no presente relatório abrangeram a realização das seguintes atividades:

- a) Determinação das Referências Planialtimétricas.
- b) Levantamento Topobatimétrico.

O conteúdo que compõe este relatório é formado pelos dados coletados em campo através das poligonais eletrônicas georreferenciadas implantadas para esta finalidade, e utilizadas para o levantamento e cadastro conforme especificações da contratante, acompanhados dos seus respectivos cálculos Planialtimétricos, indicados nas planilhas de pós-processamento e cadernetas de nivelamento geométrico, além das informações básicas acerca da metodologia de levantamento, equipamentos e referências utilizadas.

2. REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS

Foi materializado uma referência planialtimétrica em cada seção topobatimétricas, mediante o uso de equipamento Geodésico de fabricação CHCNAV modelo GNSS RTK i73 de 1408 canais de frequência GPS L1C/A/L2P (Y)/L2C/L5, GLONASS L1, L2, Galileo E1, E5a, E5b, E6, BeiDou B1I, B2I, B3I, B1C, B2a, B2b, QZSS L1, L2, L5, L6, PPP B2b-PPP e SBAS L1, L5 L1/L2, no modo estático, os quais teve as suas coordenadas calculadas através do IBGE-PPP* (Posicionamento por Ponto Preciso) que é um serviço online gratuito para o pós-processamento de dados GNSS (Global Navigation Satellite System), que faz uso do programa CSRS-PPP (GPS Precise Point Positioning) desenvolvido pelo NRCan (Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada). Ele permite aos usuários com receptores GPS e/ou GLONASS, obterem coordenadas referenciadas ao SIRGAS2000 (Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas) e ao ITRF (International Terrestrial Reference Frame) através de um processamento preciso, a altitude foi definida usando o Modelo para Conversão de Altitudes hgeoHNOR2020, que fornece dados para conversão de altitudes geométricas (calculadas por GPS) em altitudes físicas (que consideram o nível do mar).

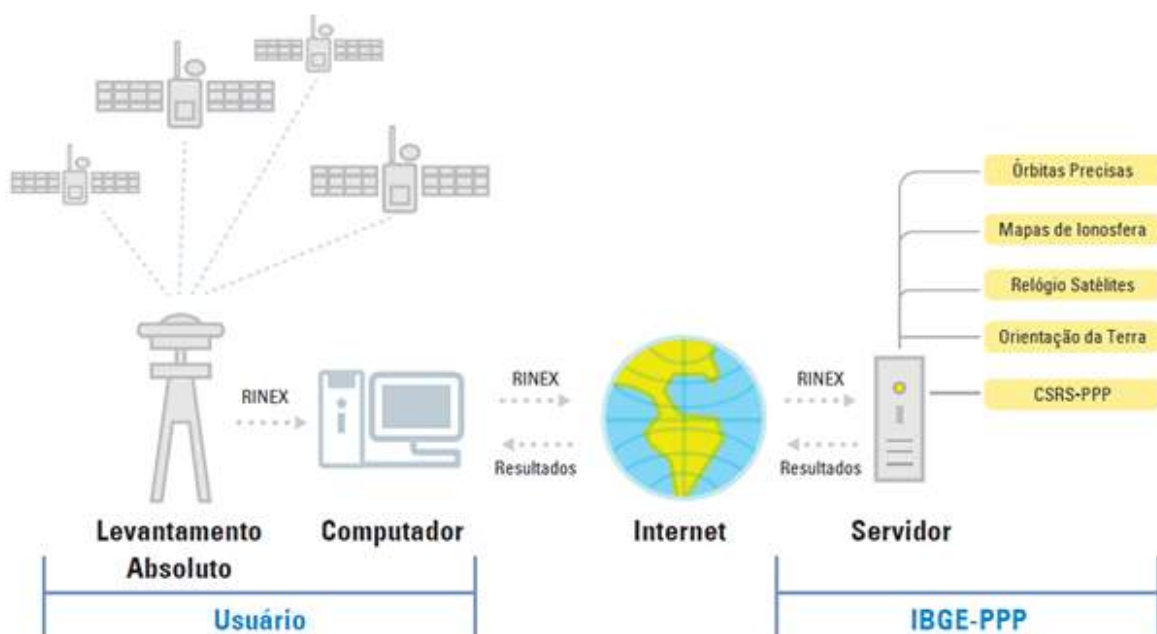
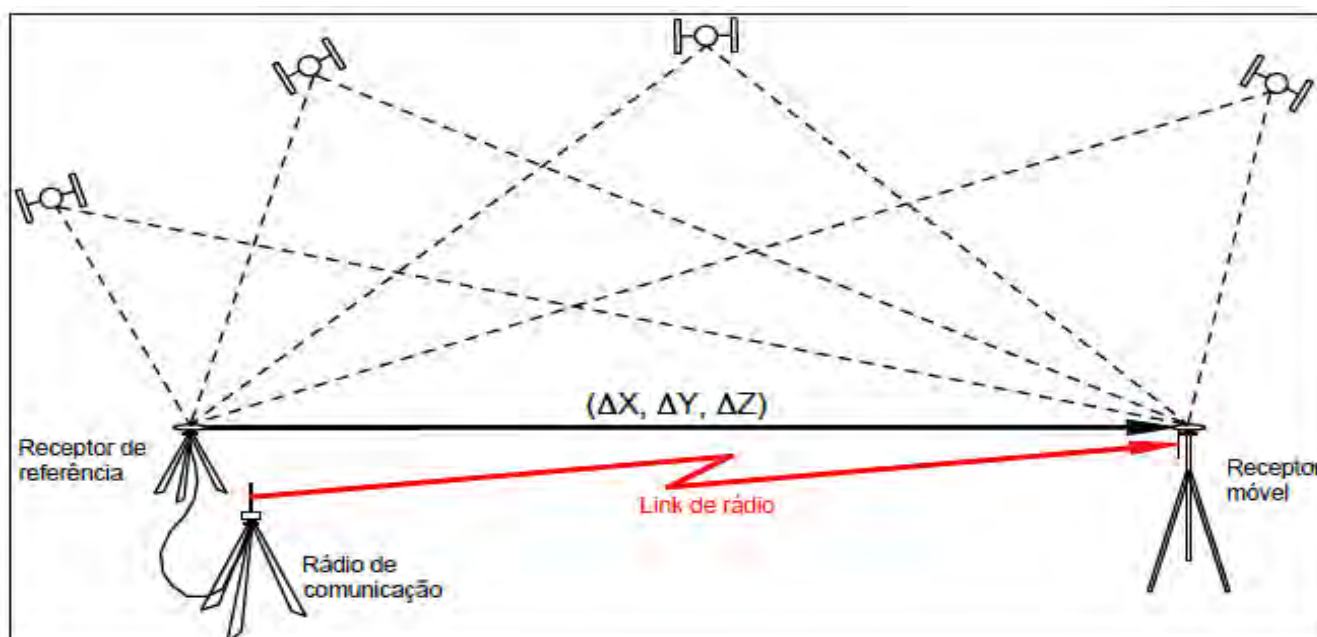


Imagem 1- PPP

* <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-para-posicionamento-geodesico/16334-servico-online-para-pos-processamento-de-dados-gnss-ibge-ppp.html?=&t=processar-os-dados>

3. METODOLOGIA

Após a determinação da referência utilizada como base, iniciou-se o Levantamento Topográfico pela metodologia RTK, foram cadastrados o perfil da seção detalhando cristas de corte e pés de aterro, erosões, linhas de talvegue, córregos, rios, nível de enchentes máximas (observadas através de seus vestígios ou informações de moradores antigos), nome das ruas, bairros de edificações de Órgãos Públicos e todos os demais pontos considerados importantes para a finalidade do levantamento, durante todo o levantamento foram obedecidos os critérios da Norma NBR13.133 e especificações de levantamento estabelecidos pela Contratante.



Os levantamentos das seções topobatimétricas se iniciam com o planejamento e execução de todas as atividades relacionadas, desde a localização dos marcos topográficos e determinação do local de levantamento das seções topobatimétricas. Região do reservatório (montante barramento):

Perfis transversais (perpendicular ao fluxo): abrangendo a área molhada do reservatório da PCH Pedra do Garrafão. Abaixo estão apresentadas as coordenadas de delimitação em batimetria de cada seção;

Os equipamentos foram devidamente vistoriados e calibrados em cada início de expediente. O GPS RTK/DGPS tem a sua aferição conferida em marcos geodésicos de coordenadas conhecidas. O software de integração tem seus parâmetros geodésicos e datum ajustados de acordo com situação adequada de campo na região do levantamento.

A calibragem do ecobatímetro consiste em utilizar uma chapa metálica circular, de 40 cm de diâmetro, fixada a um cabo de aço graduado, arriada abaixo do transdutor. Sabendo-se a profundidade já submersa da placa (observando-se a graduação no cabo de aço) e verifica-se se a profundidade indicada pelo ecobatímetro está correta. Altera-se a

velocidade do som, se necessário, até que as profundidades verificadas no ecobatímetro e no cabo de aço sejam iguais.

Seção		Executado	Norte	Este
PGSC03	PGSC03-MD	2023	7652148,657	247.448,811
	PGSC03-ME	2023	7652243,509	247.374,548
	Seção	Executado	Norte	Este
	PGSC03-MD	2022	7652157,221	247.442,106
	PGSC03-ME	2022	7652224,099	247.389,745
Seção		Executado	Norte	Este
PGSC02	PGSC02-MD	2023	7653746,612	249.697,277
	PGSC02-ME	2023	7653814,674	249.565,805
	Seção	Executado	Norte	Este
	PGSC02-MD	2022	7653746,612	249.697,277
	PGSC02-ME	2022	7653797,874	249.598,257
Seção		Executado	Norte	Este
PGSC01	PGSC01-ME	2023	7652148,657	247.448,811
	PGSC01-MD	2023	7652243,509	247.374,548
	Seção	Executado	Norte	Este
	PGSC01-ME	2022	7652157,221	247.442,106
	PGSC01-MD	2022	7652224,099	247.389,745

4. EQUIPE / EQUIPAMENTOS

O Levantamento foi executado por, 01 Equipe de Topografia composta, por:

- 01 Hidrometrista e 01 Auxiliar de Hidrometria;

Foram utilizados os equipamentos listados abaixo:

- 02 GPS Geodésico CHCNAV i73

Posicionamento pós-processado estático Horizontal: 2.5 mm + 0.5 ppm RMS Vertical: 5 mm + 0.5 ppm RMS

Posicionamento cinemático em tempo real (RTK) Horizontal: 8 mm + 1 ppm RMS Vertical: 15 mm + 1 ppm RMS
Tempo de inicialização: 99.9%

- Ecobatímetro CHCNAV D230

Alcance de Profundidade de 0,30m a 200m

Precisão de $\pm 0,02 \text{ m} + 0,1\% \times D$ (D é a profundidade da água)

Frequência de 200 KHz

Fácil de conectar ao seu computador e receptor GNSS

Opções flexíveis de fonte de alimentação, 10 V CC a 30 V CC ou 100 V CA a 240 V CA

5. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS

Conforme os levantamentos de campo eram concluídos, os mesmos eram descarregados, analisados e conferidos pelo técnico responsável, os dados foram processados no Software TOPOGRAPH TG98SE versão 4.03, e exportados para o programa Auto Cad, na versão R14 para evitar problemas com incompatibilidade de versão de software, para o cálculo do transporte de coordenadas utilizou-se o software TBC da TRIMBLE.

As tolerâncias exigidas para o fechamento das poligonais e nivelamentos atingiram precisão igual ou superior à exigida, sendo executadas, conforme exigências contidas no Termo de Referência da Contratante.

Segue em Anexo os Atestados de Aferição dos Equipamentos, Monografias dos Marcos e Nivelamentos.

6. TOPOBATIMETRIA

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

Nº	DISTANCIA	COORDENADAS		ELEVAÇÃO	OBSERVAÇÕES
		ESTE	SUL	(m)	
1	0,000	253.065,940	7.654.512,410	55,688	
2	1,000	253.065,977	7.654.511,411	54,938	
3	2,000	253.066,014	7.654.510,411	54,700	
4	3,000	253.066,050	7.654.509,412	54,648	
5	4,000	253.066,087	7.654.508,413	54,618	
6	5,000	253.066,124	7.654.507,413	54,579	
7	6,000	253.066,161	7.654.506,414	54,520	
8	7,000	253.066,198	7.654.505,415	54,424	
9	8,000	253.066,234	7.654.504,415	54,328	
10	9,000	253.066,271	7.654.503,416	54,232	
11	10,000	253.066,308	7.654.502,417	54,136	
12	11,000	253.066,345	7.654.501,417	54,040	
13	12,000	253.066,382	7.654.500,418	53,944	
14	13,000	253.066,418	7.654.499,419	53,839	
15	14,000	253.066,455	7.654.498,419	53,723	
16	15,000	253.066,492	7.654.497,420	53,665	
17	16,000	253.066,529	7.654.496,421	53,629	
18	17,000	253.066,566	7.654.495,421	53,332	
19	18,000	253.066,602	7.654.494,422	53,120	
20	18,775	253.066,631	7.654.493,648	52,804	
21	19,000	253.066,639	7.654.493,423	52,712	
22	20,000	253.066,676	7.654.492,424	52,305	
23	21,000	253.066,713	7.654.491,425	51,467	
24	22,000	253.066,750	7.654.490,425	50,596	
25	23,000	253.066,786	7.654.489,426	49,802	
26	24,000	253.066,823	7.654.488,427	49,529	
27	25,000	253.066,860	7.654.487,427	49,317	
28	26,000	253.066,897	7.654.486,428	48,979	
29	27,000	253.066,934	7.654.485,429	48,606	
30	28,000	253.066,971	7.654.484,429	48,039	
31	29,000	253.067,007	7.654.483,430	47,506	
32	30,000	253.067,044	7.654.482,431	47,138	
33	31,000	253.067,081	7.654.481,431	46,890	
34	32,000	253.067,118	7.654.480,432	46,696	
35	33,000	253.067,155	7.654.479,433	46,598	
36	34,000	253.067,191	7.654.478,433	46,533	
37	35,000	253.067,228	7.654.477,434	46,433	
38	36,000	253.067,265	7.654.476,435	46,351	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

39	37,000	253.067,302	7.654.475,435	46,302	
40	38,000	253.067,339	7.654.474,436	46,209	
41	39,000	253.067,375	7.654.473,437	46,176	
42	40,000	253.067,412	7.654.472,437	46,081	
43	41,000	253.067,449	7.654.471,438	46,036	
44	42,000	253.067,486	7.654.470,439	45,982	
45	43,000	253.067,523	7.654.469,439	45,877	
46	44,000	253.067,559	7.654.468,440	45,819	
47	45,000	253.067,596	7.654.467,441	45,792	
48	46,000	253.067,633	7.654.466,441	45,750	
49	47,000	253.067,670	7.654.465,442	45,729	
50	48,000	253.067,707	7.654.464,443	45,654	
51	49,000	253.067,743	7.654.463,443	45,672	
52	50,000	253.067,780	7.654.462,444	45,706	
53	51,000	253.067,817	7.654.461,445	45,667	
54	52,000	253.067,854	7.654.460,446	45,690	
55	53,000	253.067,891	7.654.459,446	45,697	
56	54,000	253.067,927	7.654.458,447	45,719	
57	55,000	253.067,964	7.654.457,448	45,698	
58	56,000	253.068,001	7.654.456,448	45,682	
59	57,000	253.068,038	7.654.455,449	45,681	
60	58,000	253.068,075	7.654.454,450	45,712	
61	59,000	253.068,111	7.654.453,450	45,699	
62	60,000	253.068,148	7.654.452,451	45,680	
63	61,000	253.068,185	7.654.451,452	45,685	
64	62,000	253.068,222	7.654.450,452	45,666	
65	63,000	253.068,259	7.654.449,453	45,649	
66	64,000	253.068,295	7.654.448,454	45,586	
67	65,000	253.068,332	7.654.447,454	45,562	
68	66,000	253.068,369	7.654.446,455	45,489	
69	67,000	253.068,406	7.654.445,456	45,511	
70	68,000	253.068,443	7.654.444,456	45,508	
71	69,000	253.068,479	7.654.443,457	45,481	
72	70,000	253.068,516	7.654.442,458	45,481	
73	71,000	253.068,553	7.654.441,458	45,470	
74	72,000	253.068,590	7.654.440,459	45,468	
75	73,000	253.068,627	7.654.439,460	45,496	
76	74,000	253.068,663	7.654.438,460	45,475	
77	75,000	253.068,700	7.654.437,461	45,504	
78	76,000	253.068,737	7.654.436,462	45,542	
79	77,000	253.068,774	7.654.435,462	45,559	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

80	78,000	253.068,811	7.654.434,463	45,582	
81	79,000	253.068,847	7.654.433,464	45,579	
82	80,000	253.068,884	7.654.432,464	45,587	
83	81,000	253.068,921	7.654.431,465	45,634	
84	82,000	253.068,958	7.654.430,466	45,631	
85	83,000	253.068,995	7.654.429,467	45,643	
86	84,000	253.069,031	7.654.428,467	45,650	
87	85,000	253.069,068	7.654.427,468	45,623	
88	86,000	253.069,105	7.654.426,469	45,591	
89	87,000	253.069,142	7.654.425,469	45,562	
90	88,000	253.069,179	7.654.424,470	45,544	
91	89,000	253.069,215	7.654.423,471	45,512	
92	90,000	253.069,252	7.654.422,471	45,467	
93	91,000	253.069,289	7.654.421,472	45,406	
94	92,000	253.069,326	7.654.420,473	45,375	
95	93,000	253.069,363	7.654.419,473	45,368	
96	94,000	253.069,399	7.654.418,474	45,346	
97	95,000	253.069,436	7.654.417,475	45,326	
98	96,000	253.069,473	7.654.416,475	45,307	
99	97,000	253.069,510	7.654.415,476	45,240	
100	98,000	253.069,547	7.654.414,477	45,151	
101	99,000	253.069,583	7.654.413,477	45,043	
102	100,000	253.069,620	7.654.412,478	44,893	
103	101,000	253.069,657	7.654.411,479	44,642	
104	102,000	253.069,694	7.654.410,479	44,539	
105	103,000	253.069,731	7.654.409,480	44,465	
106	104,000	253.069,767	7.654.408,481	44,381	
107	105,000	253.069,804	7.654.407,481	44,408	
108	106,000	253.069,841	7.654.406,482	44,391	
109	107,000	253.069,878	7.654.405,483	44,405	
110	108,000	253.069,915	7.654.404,483	44,447	
111	109,000	253.069,951	7.654.403,484	44,487	
112	110,000	253.069,988	7.654.402,485	44,523	
113	111,000	253.070,025	7.654.401,485	44,550	
114	112,000	253.070,062	7.654.400,486	44,583	
115	113,000	253.070,099	7.654.399,487	44,623	
116	114,000	253.070,135	7.654.398,488	44,741	
117	115,000	253.070,172	7.654.397,488	44,858	
118	116,000	253.070,209	7.654.396,489	44,963	
119	117,000	253.070,246	7.654.395,490	45,055	
120	118,000	253.070,283	7.654.394,490	45,134	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

121	119,000	253.070,320	7.654.393,491	45,194	
122	120,000	253.070,356	7.654.392,491	45,228	
123	121,000	253.070,393	7.654.391,492	45,227	
124	122,000	253.070,430	7.654.390,493	45,017	
125	123,000	253.070,467	7.654.389,494	45,003	
126	124,000	253.070,504	7.654.388,494	44,752	
127	125,000	253.070,540	7.654.387,495	44,379	
128	126,000	253.070,577	7.654.386,496	44,149	
129	127,000	253.070,614	7.654.385,496	43,959	
130	128,000	253.070,651	7.654.384,497	43,789	
131	129,000	253.070,688	7.654.383,498	43,662	
132	130,000	253.070,724	7.654.382,498	43,548	
133	131,000	253.070,761	7.654.381,499	43,454	
134	132,000	253.070,798	7.654.380,500	43,408	
135	133,000	253.070,835	7.654.379,500	43,383	
136	134,000	253.070,872	7.654.378,501	43,380	
137	135,000	253.070,908	7.654.377,502	43,353	
138	136,000	253.070,945	7.654.376,502	43,322	
139	137,000	253.070,982	7.654.375,503	43,303	
140	138,000	253.071,019	7.654.374,504	43,296	
141	139,000	253.071,056	7.654.373,504	43,328	
142	140,000	253.071,092	7.654.372,505	43,318	
143	141,000	253.071,129	7.654.371,506	43,276	
144	142,000	253.071,166	7.654.370,506	43,275	
145	143,000	253.071,203	7.654.369,507	43,273	
146	144,000	253.071,240	7.654.368,508	43,244	
147	145,000	253.071,276	7.654.367,509	43,271	
148	146,000	253.071,313	7.654.366,509	43,302	
149	147,000	253.071,350	7.654.365,510	43,254	
150	148,000	253.071,387	7.654.364,511	43,246	
151	149,000	253.071,424	7.654.363,511	43,357	
152	150,000	253.071,460	7.654.362,512	43,493	
153	151,000	253.071,497	7.654.361,513	43,604	
154	152,000	253.071,534	7.654.360,513	43,702	
155	153,000	253.071,571	7.654.359,514	43,765	
156	154,000	253.071,608	7.654.358,515	43,862	
157	155,000	253.071,644	7.654.357,515	43,905	
158	156,000	253.071,681	7.654.356,516	43,940	
159	157,000	253.071,718	7.654.355,517	43,992	
160	158,000	253.071,755	7.654.354,517	44,049	
161	159,000	253.071,792	7.654.353,518	44,108	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

162	160,000	253.071,828	7.654.352,518	44,121	
163	161,000	253.071,865	7.654.351,519	44,108	
164	162,000	253.071,902	7.654.350,520	44,072	
165	163,000	253.071,939	7.654.349,521	44,066	
166	164,000	253.071,976	7.654.348,521	44,049	
167	165,000	253.072,012	7.654.347,522	44,012	
168	166,000	253.072,049	7.654.346,523	44,060	
169	167,000	253.072,086	7.654.345,523	44,061	
170	168,000	253.072,123	7.654.344,524	44,032	
171	169,000	253.072,160	7.654.343,525	44,023	
172	170,000	253.072,196	7.654.342,525	44,007	
173	171,000	253.072,233	7.654.341,526	43,994	
174	172,000	253.072,270	7.654.340,527	43,943	
175	173,000	253.072,307	7.654.339,527	43,926	
176	174,000	253.072,344	7.654.338,528	43,930	
177	175,000	253.072,380	7.654.337,529	43,853	
178	176,000	253.072,417	7.654.336,530	43,785	
179	177,000	253.072,454	7.654.335,530	43,708	
180	178,000	253.072,491	7.654.334,531	43,668	
181	179,000	253.072,528	7.654.333,532	43,577	
182	180,000	253.072,564	7.654.332,532	43,448	
183	181,000	253.072,601	7.654.331,533	43,452	
184	182,000	253.072,638	7.654.330,534	43,435	
185	183,000	253.072,675	7.654.329,534	43,399	
186	184,000	253.072,712	7.654.328,535	43,519	
187	185,000	253.072,748	7.654.327,536	43,598	
188	186,000	253.072,785	7.654.326,536	43,669	
189	187,000	253.072,822	7.654.325,537	43,664	
190	188,000	253.072,859	7.654.324,538	43,749	
191	189,000	253.072,896	7.654.323,538	43,919	
192	190,000	253.072,932	7.654.322,539	44,035	
193	191,000	253.072,969	7.654.321,540	44,166	
194	192,000	253.073,006	7.654.320,540	44,323	
195	193,000	253.073,043	7.654.319,541	44,524	
196	194,000	253.073,080	7.654.318,542	44,746	
197	195,000	253.073,116	7.654.317,542	44,985	
198	196,000	253.073,153	7.654.316,543	45,138	
199	197,000	253.073,190	7.654.315,544	45,299	
200	198,000	253.073,227	7.654.314,544	45,453	
201	199,000	253.073,264	7.654.313,545	45,504	
202	200,000	253.073,301	7.654.312,545	45,542	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

203	201,000	253.073,337	7.654.311,546	45,543	
204	202,000	253.073,374	7.654.310,547	45,573	
205	203,000	253.073,411	7.654.309,548	45,559	
206	204,000	253.073,448	7.654.308,548	45,487	
207	205,000	253.073,485	7.654.307,549	45,554	
208	206,000	253.073,521	7.654.306,550	45,613	
209	207,000	253.073,558	7.654.305,551	45,632	
210	208,000	253.073,595	7.654.304,551	45,660	
211	209,000	253.073,632	7.654.303,552	45,668	
212	210,000	253.073,669	7.654.302,553	45,693	
213	211,000	253.073,705	7.654.301,553	45,721	
214	212,000	253.073,742	7.654.300,554	45,734	
215	213,000	253.073,779	7.654.299,555	45,731	
216	214,000	253.073,816	7.654.298,555	45,736	
217	215,000	253.073,853	7.654.297,556	45,711	
218	216,000	253.073,889	7.654.296,557	45,722	
219	217,000	253.073,926	7.654.295,557	45,749	
220	218,000	253.073,963	7.654.294,558	45,763	
221	219,000	253.074,000	7.654.293,559	45,782	
222	220,000	253.074,037	7.654.292,559	45,797	
223	221,000	253.074,073	7.654.291,560	45,795	
224	222,000	253.074,110	7.654.290,561	45,876	
225	223,000	253.074,147	7.654.289,561	45,930	
226	224,000	253.074,184	7.654.288,562	45,971	
227	225,000	253.074,221	7.654.287,563	46,048	
228	226,000	253.074,257	7.654.286,563	46,070	
229	227,000	253.074,294	7.654.285,564	46,096	
230	228,000	253.074,331	7.654.284,565	46,135	
231	229,000	253.074,368	7.654.283,565	46,174	
232	230,000	253.074,405	7.654.282,566	46,217	
233	231,000	253.074,441	7.654.281,567	46,272	
234	232,000	253.074,478	7.654.280,567	46,344	
235	233,000	253.074,515	7.654.279,568	46,414	
236	234,000	253.074,552	7.654.278,569	46,491	
237	235,000	253.074,589	7.654.277,569	46,572	
238	236,000	253.074,625	7.654.276,570	46,667	
239	237,000	253.074,662	7.654.275,571	46,788	
240	238,000	253.074,699	7.654.274,572	46,888	
241	239,000	253.074,736	7.654.273,572	46,977	
242	240,000	253.074,773	7.654.272,573	47,061	
243	241,000	253.074,809	7.654.271,574	47,134	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

244	242,000	253.074,846	7.654.270,574	47,234	
245	243,000	253.074,883	7.654.269,575	47,318	
246	244,000	253.074,920	7.654.268,576	47,387	
247	245,000	253.074,957	7.654.267,576	47,434	
248	246,000	253.074,993	7.654.266,577	47,523	
249	247,000	253.075,030	7.654.265,578	47,564	
250	248,000	253.075,067	7.654.264,578	47,684	
251	249,000	253.075,104	7.654.263,579	47,805	
252	250,000	253.075,141	7.654.262,580	47,894	
253	251,000	253.075,177	7.654.261,580	48,006	
254	252,000	253.075,214	7.654.260,581	47,990	
255	253,000	253.075,251	7.654.259,582	47,986	
256	254,000	253.075,288	7.654.258,582	48,004	
257	255,000	253.075,325	7.654.257,583	47,959	
258	256,000	253.075,361	7.654.256,584	47,910	
259	257,000	253.075,398	7.654.255,584	47,862	
260	258,000	253.075,435	7.654.254,585	47,785	
261	259,000	253.075,472	7.654.253,586	47,683	
262	260,000	253.075,509	7.654.252,586	47,558	
263	261,000	253.075,545	7.654.251,587	47,463	
264	262,000	253.075,582	7.654.250,588	47,342	
265	263,000	253.075,619	7.654.249,588	47,175	
266	264,000	253.075,656	7.654.248,589	47,037	
267	265,000	253.075,693	7.654.247,590	46,867	
268	266,000	253.075,729	7.654.246,590	46,674	
269	267,000	253.075,766	7.654.245,591	46,463	
270	268,000	253.075,803	7.654.244,592	46,272	
271	269,000	253.075,840	7.654.243,593	46,071	
272	270,000	253.075,877	7.654.242,593	45,895	
273	271,000	253.075,913	7.654.241,594	45,676	
274	272,000	253.075,950	7.654.240,595	45,563	
275	273,000	253.075,987	7.654.239,595	45,493	
276	274,000	253.076,024	7.654.238,596	45,443	
277	275,000	253.076,061	7.654.237,597	45,283	
278	276,000	253.076,097	7.654.236,597	45,227	
279	277,000	253.076,134	7.654.235,598	45,164	
280	278,000	253.076,171	7.654.234,599	45,036	
281	279,000	253.076,208	7.654.233,599	44,939	
282	280,000	253.076,245	7.654.232,600	44,859	
283	281,000	253.076,281	7.654.231,601	44,870	
284	282,000	253.076,318	7.654.230,601	44,867	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

285	283,000	253.076,355	7.654.229,602	44,856	
286	284,000	253.076,392	7.654.228,603	44,813	
287	285,000	253.076,429	7.654.227,603	44,813	
288	286,000	253.076,465	7.654.226,604	44,783	
289	287,000	253.076,502	7.654.225,605	44,749	
290	288,000	253.076,539	7.654.224,605	44,706	
291	289,000	253.076,576	7.654.223,606	44,618	
292	290,000	253.076,613	7.654.222,607	44,530	
293	291,000	253.076,649	7.654.221,607	44,467	
294	292,000	253.076,686	7.654.220,608	44,424	
295	293,000	253.076,723	7.654.219,609	44,392	
296	294,000	253.076,760	7.654.218,609	44,318	
297	295,000	253.076,797	7.654.217,610	44,203	
298	296,000	253.076,834	7.654.216,611	44,131	
299	297,000	253.076,870	7.654.215,611	44,055	
300	298,000	253.076,907	7.654.214,612	43,928	
301	299,000	253.076,944	7.654.213,613	43,751	
302	300,000	253.076,981	7.654.212,613	43,601	
303	301,000	253.077,018	7.654.211,614	43,530	
304	302,000	253.077,054	7.654.210,615	43,386	
305	303,000	253.077,091	7.654.209,616	43,378	
306	304,000	253.077,128	7.654.208,616	43,165	
307	305,000	253.077,165	7.654.207,617	43,078	
308	306,000	253.077,202	7.654.206,618	42,923	
309	307,000	253.077,238	7.654.205,618	42,976	
310	308,000	253.077,275	7.654.204,619	43,023	
311	309,000	253.077,312	7.654.203,620	42,945	
312	310,000	253.077,349	7.654.202,620	42,790	
313	311,000	253.077,386	7.654.201,621	42,755	
314	312,000	253.077,422	7.654.200,622	42,643	
315	313,000	253.077,459	7.654.199,622	42,614	
316	314,000	253.077,496	7.654.198,623	42,653	
317	315,000	253.077,533	7.654.197,624	42,810	
318	316,000	253.077,570	7.654.196,624	42,741	
319	317,000	253.077,606	7.654.195,625	43,041	
320	318,000	253.077,643	7.654.194,626	43,009	
321	319,000	253.077,680	7.654.193,626	42,975	
322	320,000	253.077,717	7.654.192,627	43,156	
323	321,000	253.077,754	7.654.191,628	43,427	
324	322,000	253.077,790	7.654.190,628	43,529	
325	323,000	253.077,827	7.654.189,629	43,608	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

326	324,000	253.077,864	7.654.188,630	43,921	
327	325,000	253.077,901	7.654.187,630	44,071	
328	326,000	253.077,938	7.654.186,631	44,276	
329	327,000	253.077,974	7.654.185,632	44,397	
330	328,000	253.078,011	7.654.184,632	44,500	
331	329,000	253.078,048	7.654.183,633	44,869	
332	330,000	253.078,085	7.654.182,634	45,060	
333	331,000	253.078,122	7.654.181,635	45,334	
334	332,000	253.078,158	7.654.180,635	45,426	
335	333,000	253.078,195	7.654.179,636	45,566	
336	334,000	253.078,232	7.654.178,637	45,496	
337	335,000	253.078,269	7.654.177,637	45,440	
338	336,000	253.078,306	7.654.176,638	45,523	
339	337,000	253.078,342	7.654.175,639	45,485	
340	338,000	253.078,379	7.654.174,639	45,475	
341	339,000	253.078,416	7.654.173,640	45,528	
342	340,000	253.078,453	7.654.172,640	45,572	
343	341,000	253.078,490	7.654.171,641	45,586	
344	342,000	253.078,526	7.654.170,642	45,596	
345	343,000	253.078,563	7.654.169,643	45,603	
346	344,000	253.078,600	7.654.168,643	45,647	
347	345,000	253.078,637	7.654.167,644	45,646	
348	346,000	253.078,674	7.654.166,645	45,628	
349	347,000	253.078,710	7.654.165,645	45,673	
350	348,000	253.078,747	7.654.164,646	45,685	
351	349,000	253.078,784	7.654.163,647	45,639	
352	350,000	253.078,821	7.654.162,647	45,649	
353	351,000	253.078,858	7.654.161,648	45,728	
354	352,000	253.078,894	7.654.160,649	45,756	
355	353,000	253.078,931	7.654.159,649	45,798	
356	354,000	253.078,968	7.654.158,650	45,810	
357	355,000	253.079,005	7.654.157,651	45,848	
358	356,000	253.079,042	7.654.156,651	45,873	
359	357,000	253.079,078	7.654.155,652	45,879	
360	358,000	253.079,115	7.654.154,653	45,915	
361	359,000	253.079,152	7.654.153,653	45,944	
362	360,000	253.079,189	7.654.152,654	45,966	
363	361,000	253.079,226	7.654.151,655	45,983	
364	362,000	253.079,262	7.654.150,656	45,970	
365	363,000	253.079,299	7.654.149,656	45,974	
366	364,000	253.079,336	7.654.148,657	45,972	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

367	365,000	253.079,373	7.654.147,658	45,958	
368	366,000	253.079,410	7.654.146,658	45,974	
369	367,000	253.079,446	7.654.145,659	45,989	
370	368,000	253.079,483	7.654.144,660	45,966	
371	369,000	253.079,520	7.654.143,660	45,965	
372	370,000	253.079,557	7.654.142,661	45,975	
373	371,000	253.079,594	7.654.141,662	45,979	
374	372,000	253.079,630	7.654.140,662	45,951	
375	373,000	253.079,667	7.654.139,663	45,968	
376	374,000	253.079,704	7.654.138,664	46,027	
377	375,000	253.079,741	7.654.137,664	46,026	
378	376,000	253.079,778	7.654.136,665	46,027	
379	377,000	253.079,814	7.654.135,666	46,031	
380	378,000	253.079,851	7.654.134,666	46,023	
381	379,000	253.079,888	7.654.133,667	46,009	
382	380,000	253.079,925	7.654.132,667	46,030	
383	381,000	253.079,962	7.654.131,668	46,057	
384	382,000	253.079,999	7.654.130,669	46,016	
385	383,000	253.080,035	7.654.129,670	45,982	
386	384,000	253.080,072	7.654.128,670	45,992	
387	385,000	253.080,109	7.654.127,671	45,985	
388	386,000	253.080,146	7.654.126,672	45,960	
389	387,000	253.080,183	7.654.125,672	45,935	
390	388,000	253.080,219	7.654.124,673	45,910	
391	389,000	253.080,256	7.654.123,674	45,939	
392	390,000	253.080,293	7.654.122,674	45,949	
393	391,000	253.080,330	7.654.121,675	45,931	
394	392,000	253.080,367	7.654.120,676	45,937	
395	393,000	253.080,403	7.654.119,677	45,948	
396	394,000	253.080,440	7.654.118,677	45,963	
397	395,000	253.080,477	7.654.117,678	45,976	
398	396,000	253.080,514	7.654.116,679	45,976	
399	397,000	253.080,551	7.654.115,679	45,966	
400	398,000	253.080,587	7.654.114,680	45,985	
401	399,000	253.080,624	7.654.113,681	46,000	
402	400,000	253.080,661	7.654.112,681	45,978	
403	401,000	253.080,698	7.654.111,682	45,965	
404	402,000	253.080,735	7.654.110,683	45,969	
405	403,000	253.080,771	7.654.109,683	45,954	
406	404,000	253.080,808	7.654.108,684	45,923	
407	405,000	253.080,845	7.654.107,685	45,898	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

408	406,000	253.080,882	7.654.106,685	45,872	
409	407,000	253.080,919	7.654.105,686	45,843	
410	408,000	253.080,955	7.654.104,687	45,816	
411	409,000	253.080,992	7.654.103,687	45,791	
412	410,000	253.081,029	7.654.102,688	45,780	
413	411,000	253.081,066	7.654.101,689	45,741	
414	412,000	253.081,103	7.654.100,689	45,681	
415	413,000	253.081,139	7.654.099,690	45,640	
416	414,000	253.081,176	7.654.098,691	45,672	
417	415,000	253.081,213	7.654.097,691	45,678	
418	416,000	253.081,250	7.654.096,692	45,719	
419	417,000	253.081,287	7.654.095,693	45,774	
420	418,000	253.081,323	7.654.094,693	45,837	
421	419,000	253.081,360	7.654.093,694	45,931	
422	420,000	253.081,397	7.654.092,695	46,022	
423	421,000	253.081,434	7.654.091,695	46,092	
424	422,000	253.081,471	7.654.090,696	46,187	
425	423,000	253.081,507	7.654.089,697	46,271	
426	424,000	253.081,544	7.654.088,698	46,337	
427	425,000	253.081,581	7.654.087,698	46,446	
428	426,000	253.081,618	7.654.086,699	46,519	
429	427,000	253.081,655	7.654.085,700	46,593	
430	428,000	253.081,691	7.654.084,700	46,663	
431	429,000	253.081,728	7.654.083,701	46,760	
432	430,000	253.081,765	7.654.082,702	46,859	
433	431,000	253.081,802	7.654.081,702	46,922	
434	432,000	253.081,839	7.654.080,703	46,992	
435	433,000	253.081,875	7.654.079,704	47,075	
436	434,000	253.081,912	7.654.078,704	47,163	
437	435,000	253.081,949	7.654.077,705	47,231	
438	436,000	253.081,986	7.654.076,706	47,320	
439	437,000	253.082,023	7.654.075,706	47,420	
440	438,000	253.082,059	7.654.074,707	47,532	
441	439,000	253.082,096	7.654.073,708	47,655	
442	440,000	253.082,133	7.654.072,708	47,815	
443	441,000	253.082,170	7.654.071,709	48,073	
444	442,000	253.082,207	7.654.070,710	48,275	
445	443,000	253.082,243	7.654.069,710	48,710	
446	444,000	253.082,280	7.654.068,711	49,171	
447	445,000	253.082,317	7.654.067,712	49,484	
448	446,000	253.082,354	7.654.066,712	49,760	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 01



Rio:	Itabapoana	Processamento:		Ponto de Controle	PG SC 01
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,754

449	447,000	253.082,391	7.654.065,713	49,681	
450	448,000	253.082,427	7.654.064,714	49,602	
451	449,000	253.082,464	7.654.063,714	49,561	
452	450,000	253.082,501	7.654.062,715	50,085	
453	451,000	253.082,538	7.654.061,716	50,554	
454	452,000	253.082,575	7.654.060,716	51,023	
455	452,770	253.082,603	7.654.059,947	51,375	
456	453,000	253.082,611	7.654.059,717	51,463	
457	454,000	253.082,648	7.654.058,718	51,834	
458	455,000	253.082,685	7.654.057,719	52,125	
459	456,000	253.082,722	7.654.056,719	52,415	
460	457,000	253.082,759	7.654.055,720	52,706	
461	458,000	253.082,795	7.654.054,721	52,997	
462	459,000	253.082,832	7.654.053,721	53,287	
463	460,000	253.082,869	7.654.052,722	53,578	
464	461,000	253.082,906	7.654.051,723	53,922	
465	462,000	253.082,943	7.654.050,723	54,282	
466	463,000	253.082,979	7.654.049,724	54,442	
467	464,000	253.083,016	7.654.048,725	54,337	
468	465,000	253.083,053	7.654.047,725	54,233	
469	466,000	253.083,090	7.654.046,726	54,129	
470	467,000	253.083,127	7.654.045,727	54,383	
471	468,000	253.083,163	7.654.044,727	54,781	
472	469,000	253.083,200	7.654.043,728	55,178	
473	470,000	253.083,237	7.654.042,729	55,576	
474	471,000	253.083,274	7.654.041,729	55,973	
475	472,000	253.083,311	7.654.040,730	56,371	
476	473,000	253.083,348	7.654.039,731	56,769	
477	474,000	253.083,384	7.654.038,731	57,010	
478	475,000	253.083,421	7.654.037,732	57,250	
479	476,000	253.083,458	7.654.036,733	57,490	
480	477,000	253.083,495	7.654.035,733	57,730	
481	478,000	253.083,532	7.654.034,734	57,970	
482	478,250	253.083,541	7.654.034,484	58,030	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 02



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 02
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,734

Nº	DISTANCIA	COORDENADAS		ELEVAÇÃO (m)	OBSERVAÇÕES
		ESTE	SUL		
1	0,000	249.697,277	7.653.746,612	59,580	
2	1,000	249.696,389	7.653.747,072	59,616	
3	2,000	249.695,501	7.653.747,531	59,563	
4	3,000	249.694,613	7.653.747,991	58,993	
5	4,000	249.693,725	7.653.748,451	58,423	
6	5,000	249.692,837	7.653.748,911	57,854	
7	6,000	249.691,949	7.653.749,370	57,284	
8	7,000	249.691,061	7.653.749,830	56,722	
9	8,000	249.690,173	7.653.750,290	56,173	
10	9,000	249.689,285	7.653.750,750	55,623	
11	10,000	249.688,396	7.653.751,209	55,073	
12	11,000	249.687,508	7.653.751,669	54,435	
13	12,000	249.686,620	7.653.752,129	53,514	
14	13,000	249.685,732	7.653.752,589	53,198	
15	14,000	249.684,844	7.653.753,048	52,731	
16	15,000	249.683,956	7.653.753,508	52,022	
17	16,000	249.683,068	7.653.753,968	51,673	
18	17,000	249.682,180	7.653.754,428	51,328	
19	18,000	249.681,292	7.653.754,887	51,086	
20	19,000	249.680,404	7.653.755,347	50,963	
21	20,000	249.679,516	7.653.755,807	50,840	
22	21,000	249.678,628	7.653.756,267	50,713	
23	22,000	249.677,740	7.653.756,726	50,587	
24	23,000	249.676,852	7.653.757,186	50,461	
25	24,000	249.675,964	7.653.757,646	50,335	
26	25,000	249.675,076	7.653.758,105	50,231	
27	26,000	249.674,188	7.653.758,565	50,184	
28	27,000	249.673,300	7.653.759,025	50,137	
29	28,000	249.672,411	7.653.759,485	50,089	
30	29,000	249.671,523	7.653.759,944	50,042	
31	30,000	249.670,635	7.653.760,404	49,994	
32	31,000	249.669,747	7.653.760,864	49,835	
33	32,000	249.668,859	7.653.761,324	49,750	
34	33,000	249.667,971	7.653.761,783	49,664	
35	34,000	249.667,083	7.653.762,243	49,579	
36	35,000	249.666,195	7.653.762,703	49,495	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 02



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 02
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,734

37	36,000	249.665,307	7.653.763,163	49,412	
38	37,000	249.664,419	7.653.763,622	49,329	
39	38,000	249.663,531	7.653.764,082	49,150	
40	39,000	249.662,643	7.653.764,542	48,782	
41	40,000	249.661,755	7.653.765,002	48,413	
42	41,000	249.660,867	7.653.765,461	48,278	
43	42,000	249.659,979	7.653.765,921	48,230	
44	43,000	249.659,091	7.653.766,381	47,872	
45	44,000	249.658,203	7.653.766,841	47,224	
46	45,000	249.657,315	7.653.767,300	46,576	
47	46,000	249.656,427	7.653.767,760	45,928	
48	47,000	249.655,538	7.653.768,220	45,315	
49	48,000	249.654,650	7.653.768,680	44,742	
50	49,000	249.653,762	7.653.769,139	44,496	
51	50,000	249.652,874	7.653.769,599	44,480	
52	51,000	249.651,986	7.653.770,059	44,338	
53	52,000	249.651,098	7.653.770,518	44,296	
54	53,000	249.650,210	7.653.770,978	44,249	
55	54,000	249.649,322	7.653.771,438	44,188	
56	55,000	249.648,434	7.653.771,898	43,921	
57	56,000	249.647,546	7.653.772,357	43,985	
58	57,000	249.646,658	7.653.772,817	44,035	
59	58,000	249.645,770	7.653.773,277	43,867	
60	59,000	249.644,882	7.653.773,737	43,865	
61	60,000	249.643,994	7.653.774,196	43,899	
62	61,000	249.643,106	7.653.774,656	43,956	
63	62,000	249.642,218	7.653.775,116	44,080	
64	63,000	249.641,330	7.653.775,576	44,181	
65	64,000	249.640,442	7.653.776,035	44,341	
66	65,000	249.639,554	7.653.776,495	44,452	
67	66,000	249.638,665	7.653.776,955	44,526	
68	67,000	249.637,777	7.653.777,415	44,615	
69	68,000	249.636,889	7.653.777,874	44,694	
70	69,000	249.636,001	7.653.778,334	44,759	
71	70,000	249.635,113	7.653.778,794	44,847	
72	71,000	249.634,225	7.653.779,254	44,922	
73	72,000	249.633,337	7.653.779,713	44,985	
74	73,000	249.632,449	7.653.780,173	45,086	
75	74,000	249.631,561	7.653.780,633	45,135	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 02



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 02
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,734

76	75,000	249.630,673	7.653.781,092	45,233	
77	76,000	249.629,785	7.653.781,552	45,295	
78	77,000	249.628,897	7.653.782,012	45,363	
79	78,000	249.628,009	7.653.782,472	45,408	
80	79,000	249.627,121	7.653.782,931	45,507	
81	80,000	249.626,233	7.653.783,391	45,553	
82	81,000	249.625,345	7.653.783,851	45,578	
83	82,000	249.624,457	7.653.784,311	45,596	
84	83,000	249.623,569	7.653.784,770	45,588	
85	84,000	249.622,680	7.653.785,230	45,621	
86	85,000	249.621,792	7.653.785,690	45,690	
87	86,000	249.620,904	7.653.786,150	45,654	
88	87,000	249.620,016	7.653.786,609	45,568	
89	88,000	249.619,128	7.653.787,069	45,500	
90	89,000	249.618,240	7.653.787,529	45,379	
91	90,000	249.617,352	7.653.787,989	45,325	
92	91,000	249.616,464	7.653.788,448	45,242	
93	92,000	249.615,576	7.653.788,908	45,169	
94	93,000	249.614,688	7.653.789,368	45,141	
95	94,000	249.613,800	7.653.789,828	45,456	
96	95,000	249.612,912	7.653.790,287	45,540	
97	96,000	249.612,024	7.653.790,747	45,874	
98	97,000	249.611,136	7.653.791,207	46,439	
99	98,000	249.610,248	7.653.791,666	46,973	
100	99,000	249.609,360	7.653.792,126	48,312	
101	100,000	249.608,472	7.653.792,586	49,010	
102	101,000	249.607,584	7.653.793,046	49,036	
103	102,000	249.606,696	7.653.793,505	48,887	
104	103,000	249.605,807	7.653.793,965	48,801	
105	104,000	249.604,919	7.653.794,425	48,902	
106	105,000	249.604,031	7.653.794,885	49,104	
107	106,000	249.603,143	7.653.795,344	49,328	
108	107,000	249.602,255	7.653.795,804	49,422	
109	108,000	249.601,367	7.653.796,264	49,726	
110	109,000	249.600,479	7.653.796,724	49,771	
111	110,000	249.599,591	7.653.797,183	49,809	
112	111,000	249.598,703	7.653.797,643	49,695	
113	111,502	249.598,257	7.653.797,874	49,626	
114	112,000	249.597,815	7.653.798,103	49,558	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 02



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 02
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,734

115	113,000	249.596,927	7.653.798,563	49,440	
116	114,000	249.596,039	7.653.799,022	49,402	
117	115,000	249.595,151	7.653.799,482	49,276	
118	116,000	249.594,263	7.653.799,942	49,207	
119	117,000	249.593,374	7.653.800,402	49,143	
120	118,000	249.592,486	7.653.800,861	49,070	
121	119,000	249.591,598	7.653.801,321	48,981	
122	120,000	249.590,711	7.653.801,781	48,888	
123	121,000	249.589,822	7.653.802,241	48,860	
124	122,000	249.588,934	7.653.802,700	48,862	
125	123,000	249.588,046	7.653.803,160	48,868	
126	124,000	249.587,158	7.653.803,620	48,883	
127	125,000	249.586,270	7.653.804,080	48,893	
128	126,000	249.585,382	7.653.804,539	48,902	
129	127,000	249.584,494	7.653.804,999	48,930	
130	128,000	249.583,606	7.653.805,459	48,966	
131	129,000	249.582,718	7.653.805,919	49,002	
132	130,000	249.581,830	7.653.806,378	49,063	
133	131,000	249.580,942	7.653.806,838	49,148	
134	132,000	249.580,054	7.653.807,298	49,290	
135	133,000	249.579,166	7.653.807,757	49,431	
136	134,000	249.578,278	7.653.808,217	49,568	
137	135,000	249.577,390	7.653.808,677	49,686	
138	136,000	249.576,501	7.653.809,137	49,915	
139	137,000	249.575,613	7.653.809,596	50,196	
140	138,000	249.574,725	7.653.810,056	50,474	
141	139,000	249.573,837	7.653.810,516	51,053	
142	140,000	249.572,950	7.653.810,976	51,778	
143	141,000	249.572,061	7.653.811,435	52,125	
144	142,000	249.571,173	7.653.811,895	52,396	
145	143,000	249.570,285	7.653.812,355	52,666	
146	144,000	249.569,397	7.653.812,815	52,737	
147	145,000	249.568,509	7.653.813,274	52,955	
148	146,000	249.567,621	7.653.813,734	53,762	
149	147,000	249.566,733	7.653.814,194	54,741	
150	148,000	249.565,845	7.653.814,654	55,720	
151	148,045	249.565,805	7.653.814,674	55,764	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 03



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 03
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,930

Nº	DISTANCIA	COORDENADAS		ELEVAÇÃO (m)	OBSERVAÇÕES
		ESTE	SUL		
1	0,000	247.448,811	7.652.148,657	53,141	
2	1,000	247.448,195	7.652.149,444	53,189	
3	2,000	247.447,578	7.652.150,232	53,236	
4	3,000	247.446,962	7.652.151,019	53,284	
5	4,000	247.446,345	7.652.151,806	53,331	
6	5,000	247.445,729	7.652.152,594	53,379	
7	6,000	247.445,112	7.652.153,381	53,427	
8	7,000	247.444,496	7.652.154,168	53,474	
9	8,000	247.443,879	7.652.154,956	53,512	
10	9,000	247.443,263	7.652.155,743	53,519	
11	10,000	247.442,647	7.652.156,531	53,525	
12	10,877	247.442,106	7.652.157,221	53,531	
13	11,000	247.442,030	7.652.157,318	53,531	
14	12,000	247.441,414	7.652.158,105	53,538	
15	13,000	247.440,797	7.652.158,893	53,544	
16	14,000	247.440,181	7.652.159,680	53,487	
17	15,000	247.439,564	7.652.160,467	53,376	
18	16,000	247.438,948	7.652.161,255	53,264	
19	17,000	247.438,331	7.652.162,042	53,153	
20	18,000	247.437,715	7.652.162,830	52,859	
21	19,000	247.437,098	7.652.163,617	52,471	
22	20,000	247.436,482	7.652.164,404	51,915	
23	21,000	247.435,866	7.652.165,192	51,371	
24	22,000	247.435,249	7.652.165,979	51,021	
25	23,000	247.434,633	7.652.166,766	50,762	
26	24,000	247.434,016	7.652.167,554	50,663	
27	25,000	247.433,400	7.652.168,341	50,563	
28	26,000	247.432,783	7.652.169,129	50,457	
29	27,000	247.432,167	7.652.169,916	50,310	
30	28,000	247.431,550	7.652.170,703	50,054	
31	29,000	247.430,934	7.652.171,491	49,582	
32	30,000	247.430,317	7.652.172,278	48,945	
33	31,000	247.429,701	7.652.173,065	48,257	
34	32,000	247.429,084	7.652.173,853	47,428	
35	33,000	247.428,468	7.652.174,640	46,676	
36	34,000	247.427,851	7.652.175,428	46,223	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 03



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 03
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,930

37	35,000	247.427,235	7.652.176,215	45,710	
38	36,000	247.426,619	7.652.177,002	45,481	
39	37,000	247.426,002	7.652.177,790	45,357	
40	38,000	247.425,386	7.652.178,577	45,396	
41	39,000	247.424,769	7.652.179,365	45,410	
42	40,000	247.424,153	7.652.180,152	45,449	
43	41,000	247.423,536	7.652.180,939	45,509	
44	42,000	247.422,920	7.652.181,727	45,617	
45	43,000	247.422,303	7.652.182,514	45,679	
46	44,000	247.421,687	7.652.183,301	45,724	
47	45,000	247.421,070	7.652.184,089	45,788	
48	46,000	247.420,454	7.652.184,876	45,848	
49	47,000	247.419,837	7.652.185,664	45,881	
50	48,000	247.419,221	7.652.186,451	45,911	
51	49,000	247.418,604	7.652.187,238	45,937	
52	50,000	247.417,988	7.652.188,026	45,965	
53	51,000	247.417,372	7.652.188,813	45,986	
54	52,000	247.416,755	7.652.189,600	46,007	
55	53,000	247.416,139	7.652.190,388	46,028	
56	54,000	247.415,522	7.652.191,175	46,049	
57	55,000	247.414,906	7.652.191,963	46,070	
58	56,000	247.414,289	7.652.192,750	46,091	
59	57,000	247.413,673	7.652.193,537	46,117	
60	58,000	247.413,056	7.652.194,325	46,143	
61	59,000	247.412,440	7.652.195,112	46,139	
62	60,000	247.411,823	7.652.195,900	46,109	
63	61,000	247.411,207	7.652.196,687	46,088	
64	62,000	247.410,590	7.652.197,474	46,102	
65	63,000	247.409,974	7.652.198,262	46,107	
66	64,000	247.409,357	7.652.199,049	46,115	
67	65,000	247.408,741	7.652.199,836	46,146	
68	66,000	247.408,125	7.652.200,624	46,192	
69	67,000	247.407,508	7.652.201,411	46,212	
70	68,000	247.406,892	7.652.202,199	46,213	
71	69,000	247.406,275	7.652.202,986	46,194	
72	70,000	247.405,659	7.652.203,773	46,218	
73	71,000	247.405,042	7.652.204,561	46,300	
74	72,000	247.404,426	7.652.205,348	46,380	
75	73,000	247.403,809	7.652.206,135	46,376	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 03



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 03
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,930

76	74,000	247.403,193	7.652.206,923	46,312	
77	75,000	247.402,576	7.652.207,710	46,291	
78	76,000	247.401,960	7.652.208,498	46,198	
79	77,000	247.401,343	7.652.209,285	46,201	
80	78,000	247.400,727	7.652.210,072	46,238	
81	79,000	247.400,110	7.652.210,860	46,189	
82	80,000	247.399,494	7.652.211,647	46,250	
83	81,000	247.398,878	7.652.212,435	46,296	
84	82,000	247.398,261	7.652.213,222	46,353	
85	83,000	247.397,645	7.652.214,009	46,525	
86	84,000	247.397,028	7.652.214,797	46,663	
87	85,000	247.396,412	7.652.215,584	46,875	
88	86,000	247.395,795	7.652.216,371	47,127	
89	87,000	247.395,179	7.652.217,159	47,399	
90	88,000	247.394,562	7.652.217,946	47,784	
91	89,000	247.393,946	7.652.218,734	48,113	
92	90,000	247.393,329	7.652.219,521	48,418	
93	91,000	247.392,713	7.652.220,308	48,723	
94	92,000	247.392,096	7.652.221,096	49,348	
95	93,000	247.391,480	7.652.221,883	49,990	
96	94,000	247.390,863	7.652.222,670	50,155	
97	95,000	247.390,247	7.652.223,458	50,210	
98	95,814	247.389,745	7.652.224,099	50,232	
99	96,000	247.389,630	7.652.224,245	50,237	
100	97,000	247.389,014	7.652.225,033	50,264	
101	98,000	247.388,397	7.652.225,820	50,313	
102	99,000	247.387,781	7.652.226,608	50,377	
103	100,000	247.387,165	7.652.227,395	50,441	
104	101,000	247.386,548	7.652.228,182	50,504	
105	102,000	247.385,932	7.652.228,970	50,568	
106	103,000	247.385,315	7.652.229,757	50,632	
107	104,000	247.384,699	7.652.230,545	50,696	
108	105,000	247.384,082	7.652.231,332	50,760	
109	106,000	247.383,466	7.652.232,119	50,823	
110	107,000	247.382,849	7.652.232,907	50,887	
111	108,000	247.382,233	7.652.233,694	50,961	
112	109,000	247.381,616	7.652.234,481	51,048	
113	110,000	247.381,000	7.652.235,269	51,135	
114	111,000	247.380,383	7.652.236,056	51,222	

PLANILHA DE REGISTRO, POSIÇÃO E ELEVAÇÃO.



SEÇÃO TRANSVERSAL PG SC 03



Rio:	Itabapoana	Processamento:		PONTO DE CONTROLE	PG SC 03
		Data	04/11/2023	Cota do Nivel d' água	49,930

115	112,000	247.379,767	7.652.236,844	51,309	
116	113,000	247.379,150	7.652.237,631	51,395	
117	114,000	247.378,534	7.652.238,418	51,482	
118	115,000	247.377,917	7.652.239,206	51,561	
119	116,000	247.377,301	7.652.239,993	51,514	
120	117,000	247.376,685	7.652.240,780	51,467	
121	118,000	247.376,068	7.652.241,568	51,421	
122	119,000	247.375,452	7.652.242,355	51,374	
123	120,000	247.374,835	7.652.243,143	51,327	
124	120,466	247.374,548	7.652.243,509	51,305	

7. RELATÓRIO DE PROCESSAMENTO

Sumário do Processamento do marco: RVG-M001

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2023/11/01 16:21:25,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2023/11/01 19:45:25,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites:¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,710
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	1,56 GPS 2,01 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,13 GPS 1,10 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-21° 11' 39,4529"	-41° 22' 42,8532"	46,48	7654495.436	253066.581	-39
Na data do levantamento ⁵	-21° 11' 39,4437"	-41° 22' 42,8559"	46,48	7654495.718	253066.499	-39
Sigma(95%)⁶ (m)	0,004	0,006	0,020			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-7,06	Incerteza (m): 0,07
Altitude Normal (m):	53,54	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

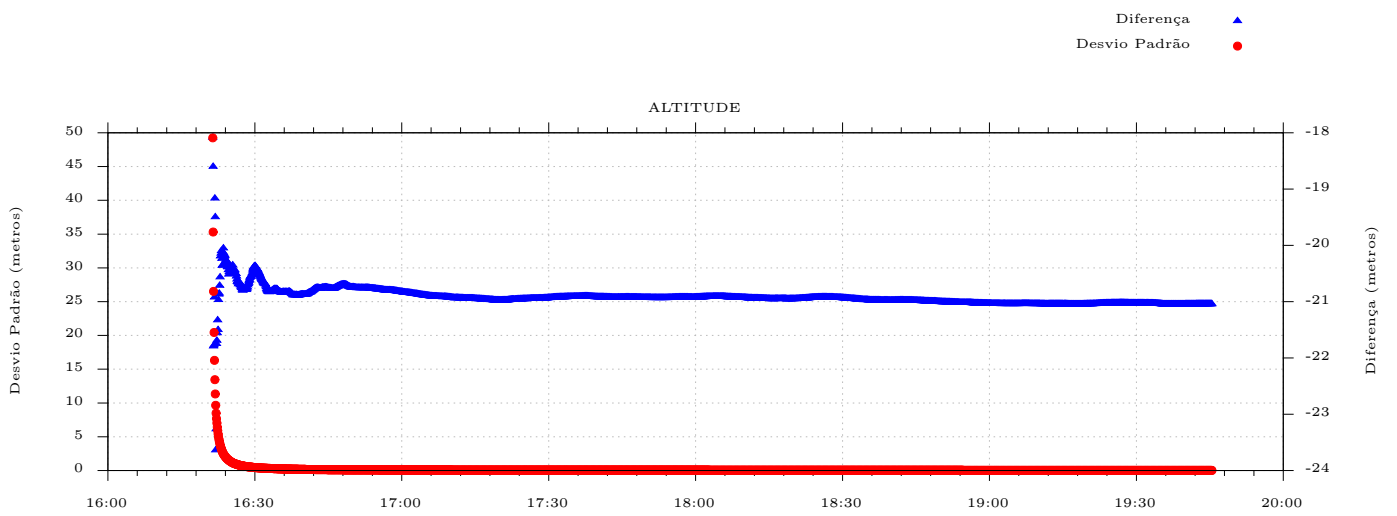
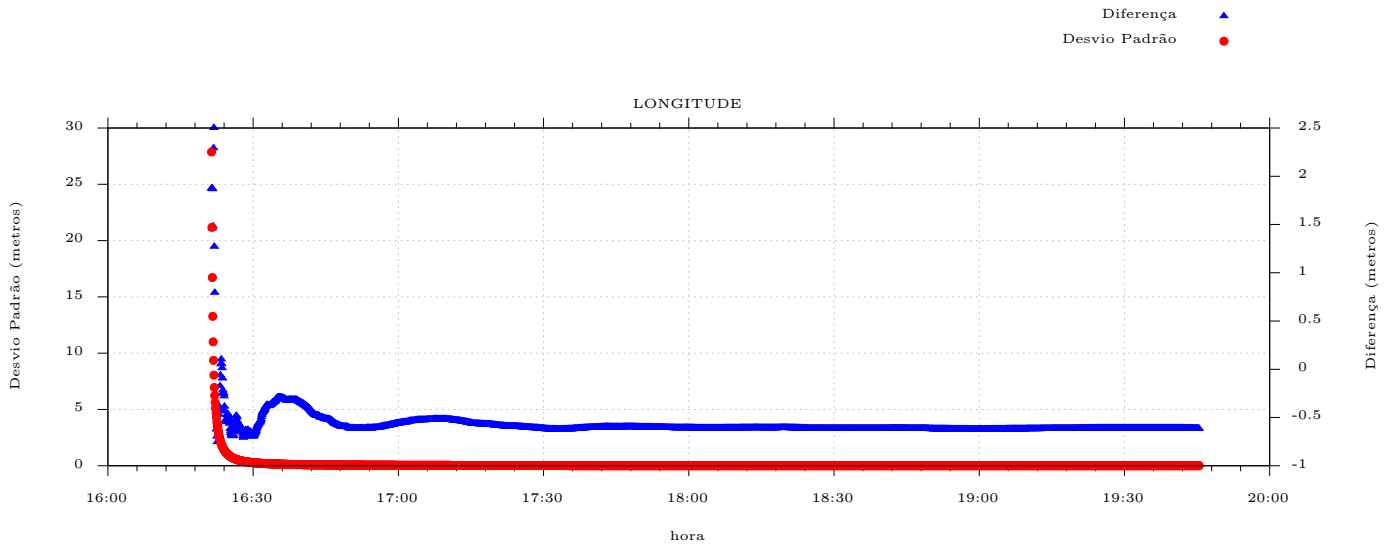
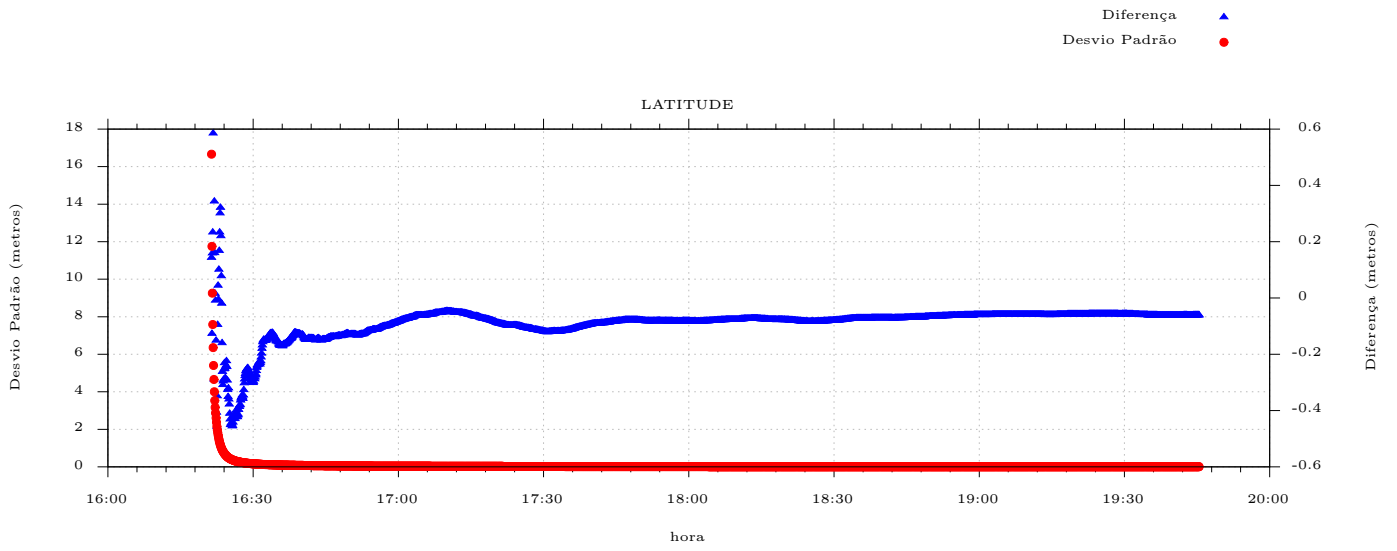
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)



Sumário do Processamento do marco: RVG02

Início: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2023/11/03 19:15:25,00
Fim: AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS	2023/11/03 20:10:15,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites:¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	2,000
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	2,11 GPS 2,04 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	1,35 GPS 1,35 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-21° 12' 00,2072"	-41° 24' 44,3924"	43,86	7653803.931	249569.860	-39
Na data do levantamento ⁵	-21° 12' 00,1980"	-41° 24' 44,3951"	43,86	7653804.213	249569.778	-39
Sigma(95%)⁶ (m)	0,016	0,043	0,054			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-7,1	Incerteza (m): 0,07
Altitude Normal (m):	50,96	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

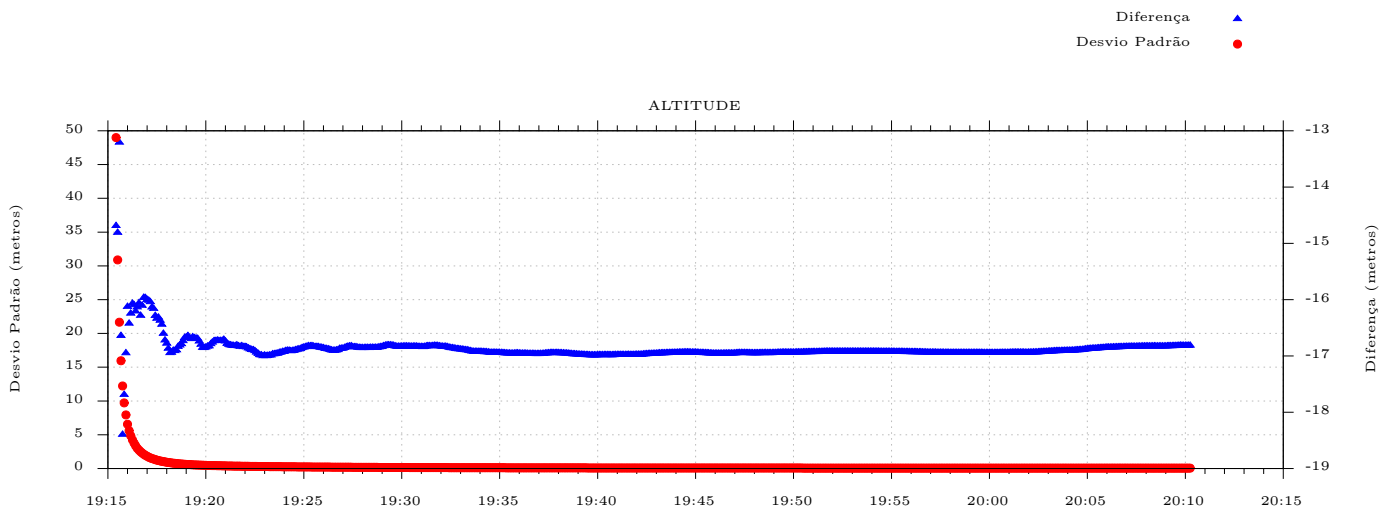
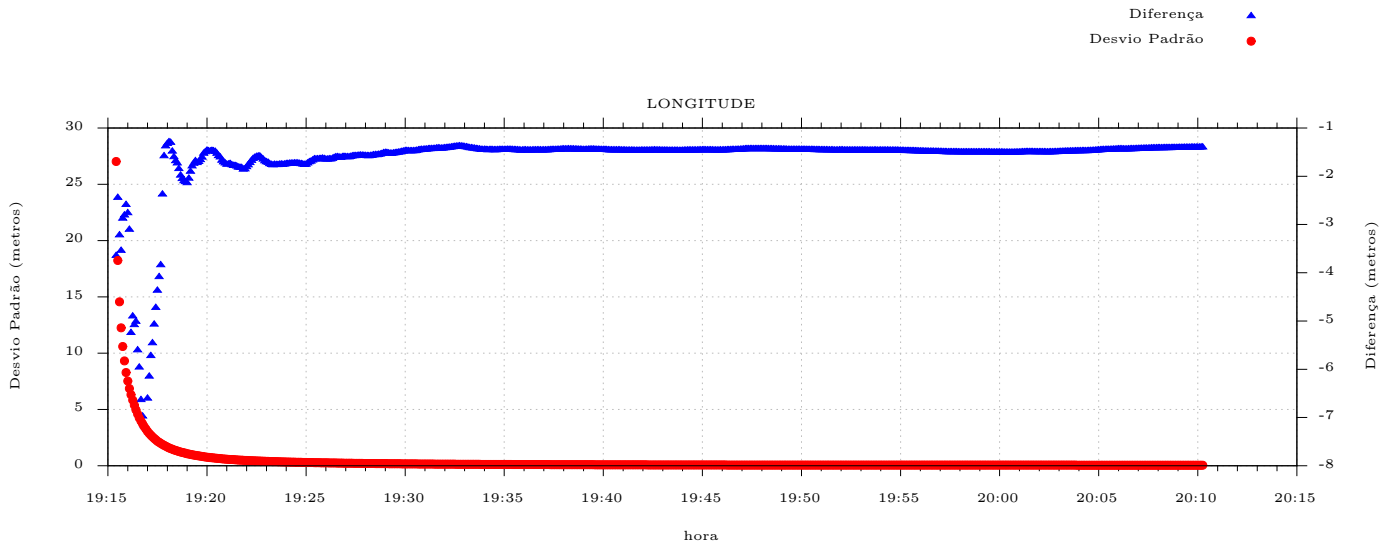
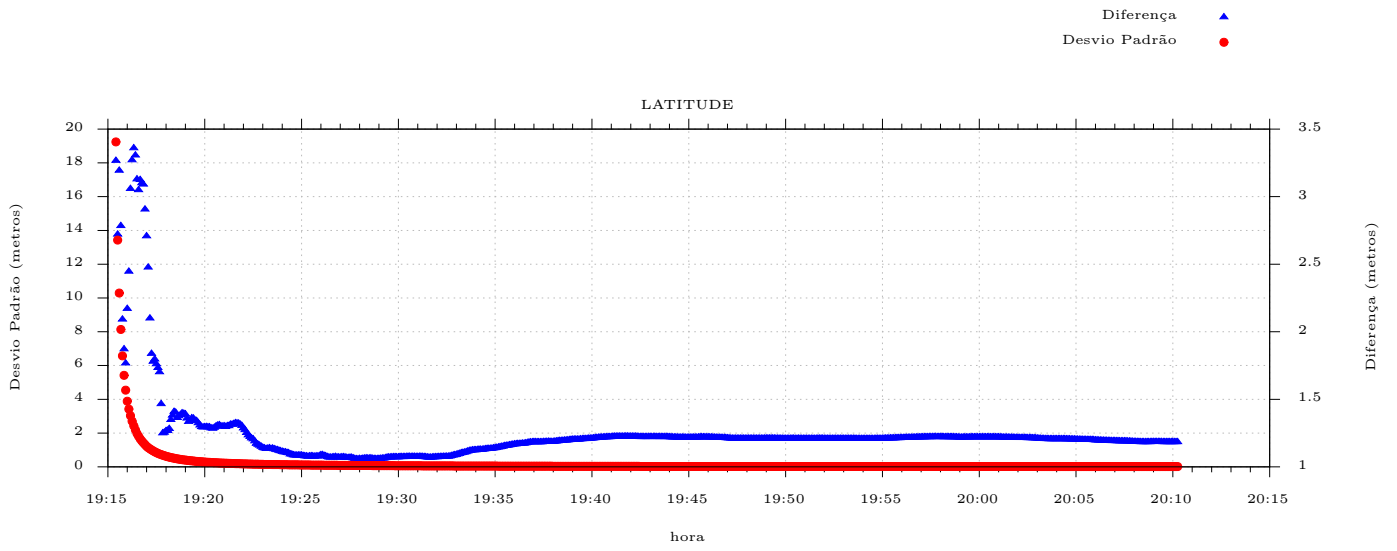
⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)



Sumário do Processamento do marco: RVG03

Início: ^{AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS}	2023/11/03 18:44:50,00
Fim: ^{AAAA/MM/DD HH:MM:SS,SS}	2023/11/03 20:31:50,00
Modo de Operação do Usuário:	ESTÁTICO
Observação processada:	CÓDIGO & FASE
Modelo da Antena:	CHCI73+ NONE
Órbitas dos satélites: ¹	RÁPIDA
Frequência processada:	L3
Intervalo do processamento(s):	5,00
Sigma² da pseudodistância(m):	5,000
Sigma da portadora(m):	0,010
Altura da Antena³(m):	1,791
Ângulo de Elevação(graus):	10,000
Resíduos da pseudodistância(m):	0,83 GPS 0,68 GLONASS
Resíduos da fase da portadora(cm):	0,87 GPS 1,09 GLONASS

Coordenadas SIRGAS

	Latitude(gms)	Longitude(gms)	Alt. Geo.(m)	UTM N(m)	UTM E(m)	MC
Em 2000.4 (É a que deve ser usada) ⁴	-21° 12' 52,8111"	-41° 25' 58,4712"	46,14	7652152.938	247457.586	-39
Na data do levantamento ⁵	-21° 12' 52,8019"	-41° 25' 58,4739"	46,14	7652153.220	247457.504	-39
Sigma(95%)⁶ (m)	0,003	0,008	0,012			

Coordenada Altimétrica

Modelo:	hgeoHNOR_IMBITUBA	
Fator para Conversão (m):	-7,14	Incerteza (m): 0,07
Altitude Normal (m):	53,28	

Precisão esperada para um levantamento estático (metros)

Tipo de Receptor	Uma frequência		Duas frequências	
	Planimétrico	Altimétrico	Planimétrico	Altimétrico
Após 1 hora	0,700	0,600	0,040	0,040
Após 2 horas	0,330	0,330	0,017	0,018
Após 4 horas	0,170	0,220	0,009	0,010
Após 6 horas	0,120	0,180	0,005	0,008

¹ Órbitas obtidas do International GNSS Service (IGS) ou do Natural Resources of Canada (NRCAN).

² O termo "Sigma" é referente ao desvio-padrão.

³ Distância Vertical do Marco ao Plano de Referência da Antena (PRA).

⁴ A coordenada oficial na data de referência do Sistema SIRGAS, ou seja, 2000.4. A redução de velocidade foi feita na data do levantamento, utilizando o modelo VEMOS em 2000.4.

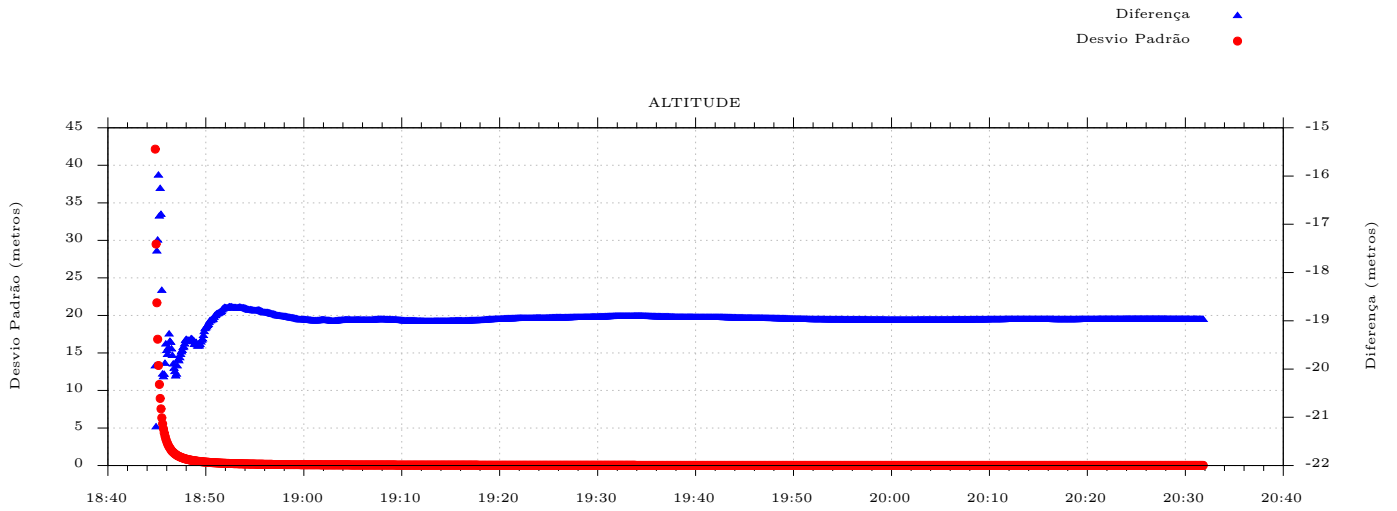
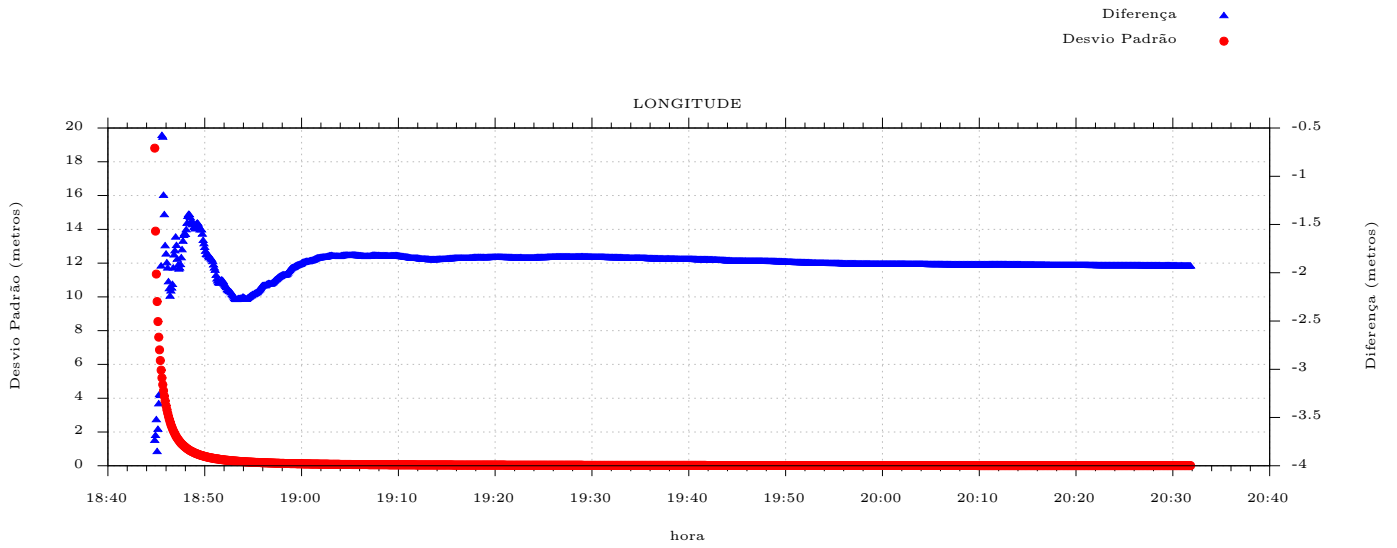
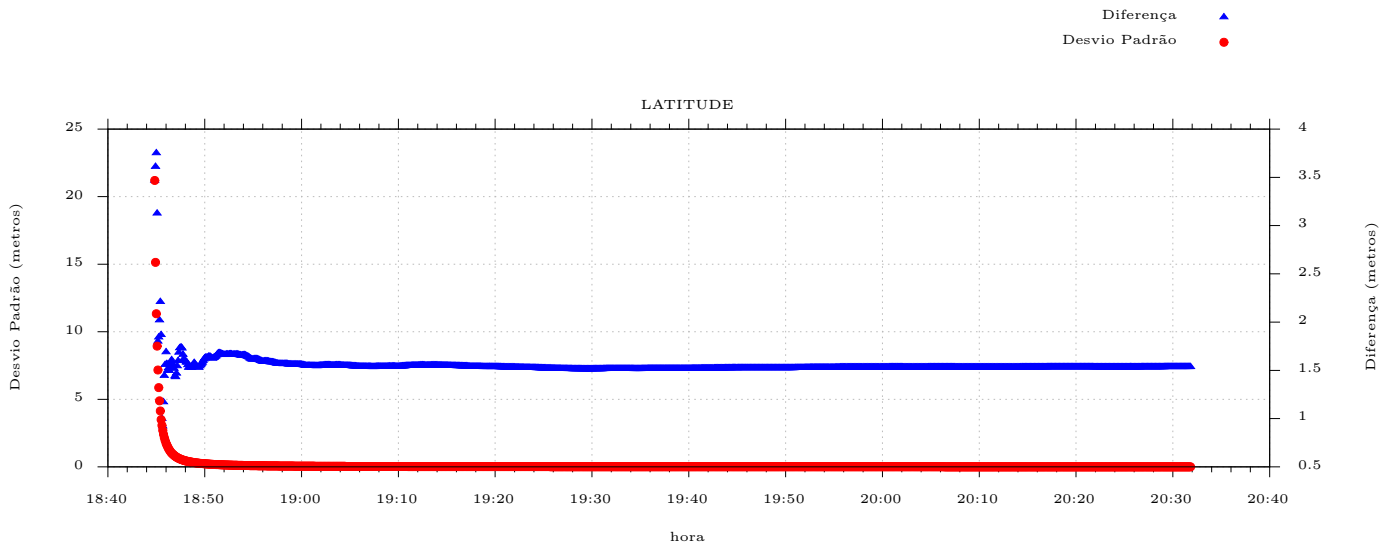
⁵ A data de levantamento considerada é a data de início da sessão.

⁶ Este desvio-padrão representa a confiabilidade interna do processamento e não a exatidão da coordenada.

Os resultados apresentados neste relatório dependem da qualidade dos dados enviados e do correto preenchimento das informações por parte do usuário. Em caso de dúvidas, críticas ou sugestões contate: <https://www.ibge.gov.br/atendimento.html> ou pelo telefone 0800-7218181.

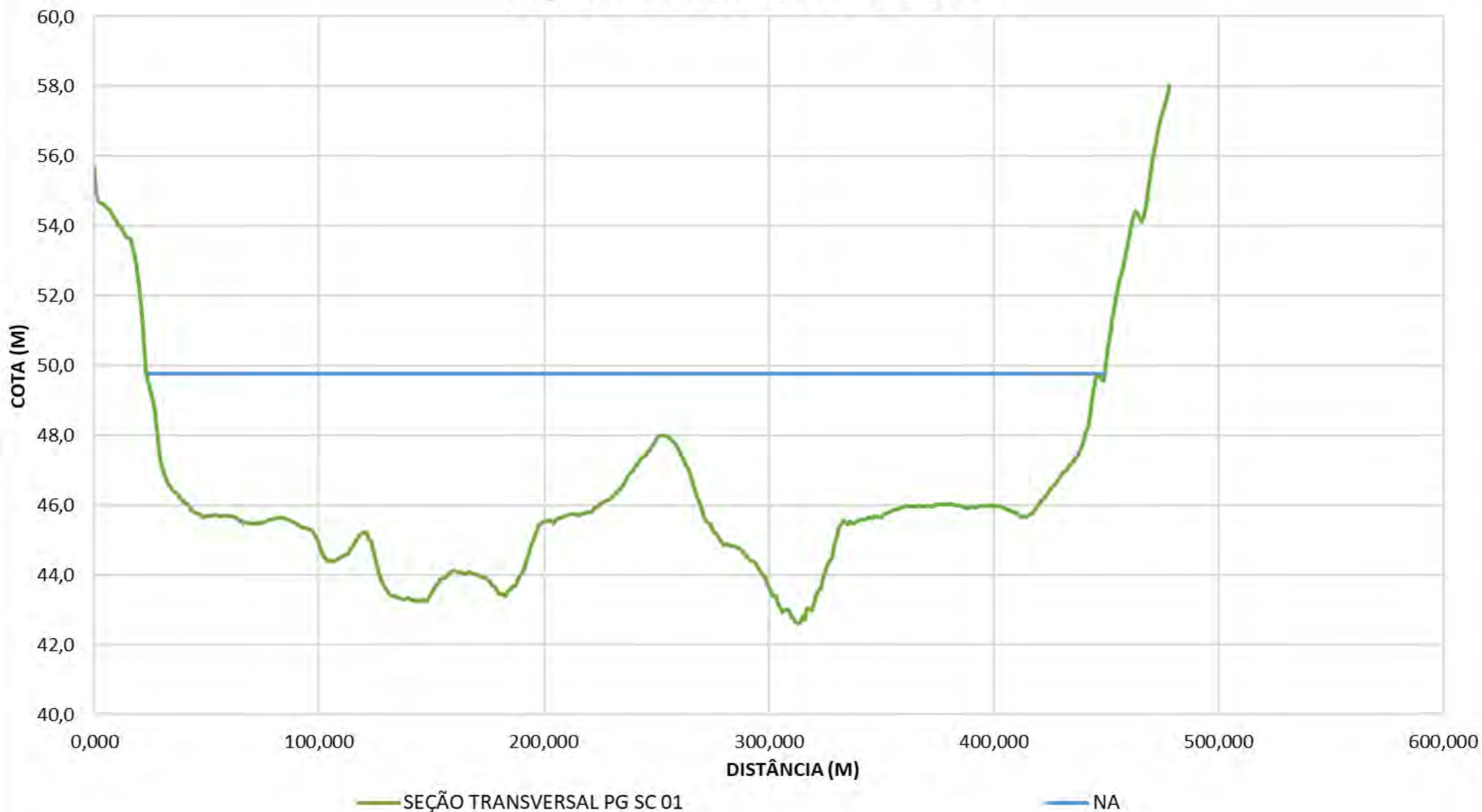
Este serviço de posicionamento faz uso do aplicativo de processamento CSRS-PPP desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCAN)

Processamento autorizado para uso do IBGE.

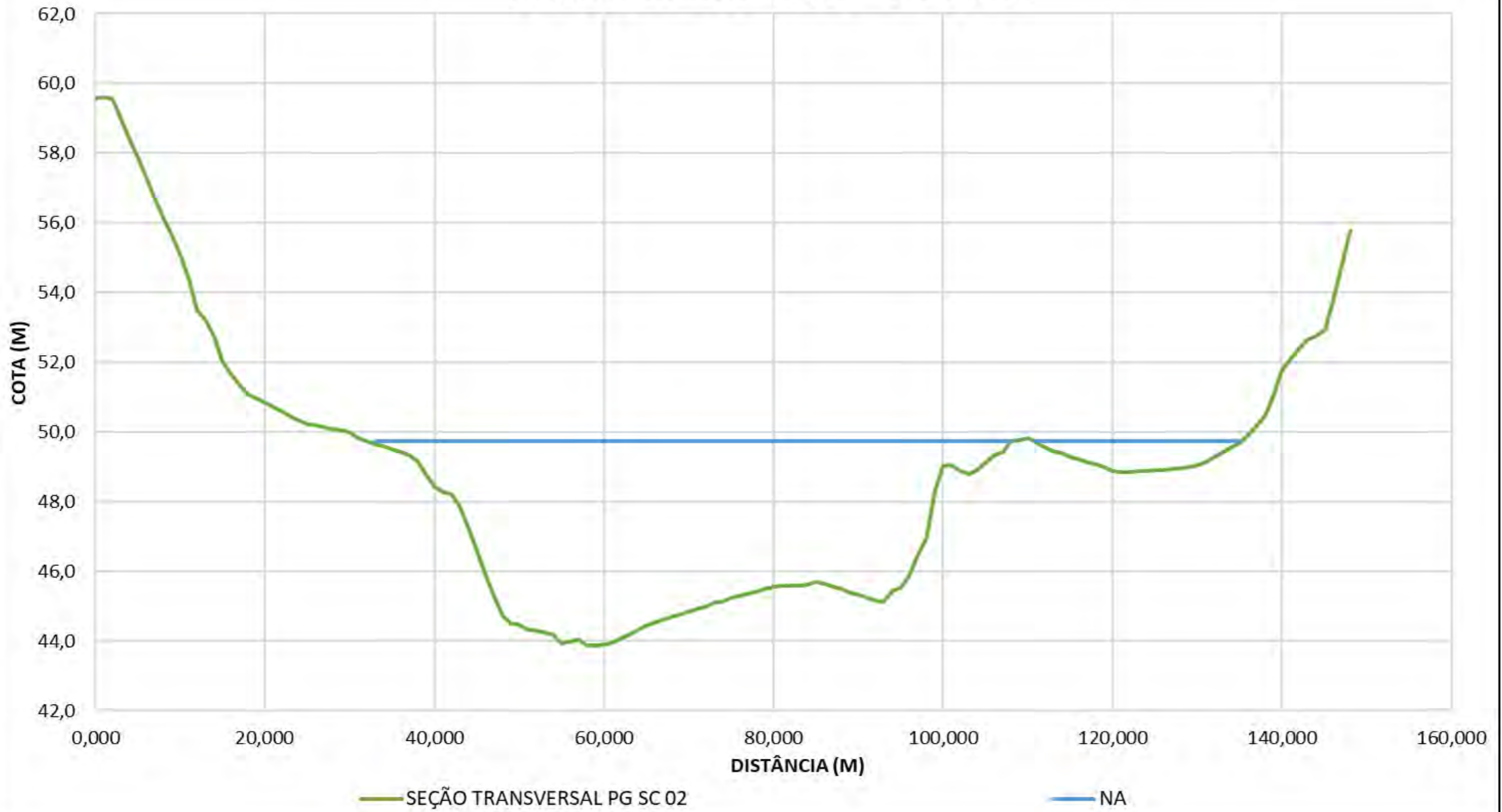


8. PEÇAS GRÁFICAS

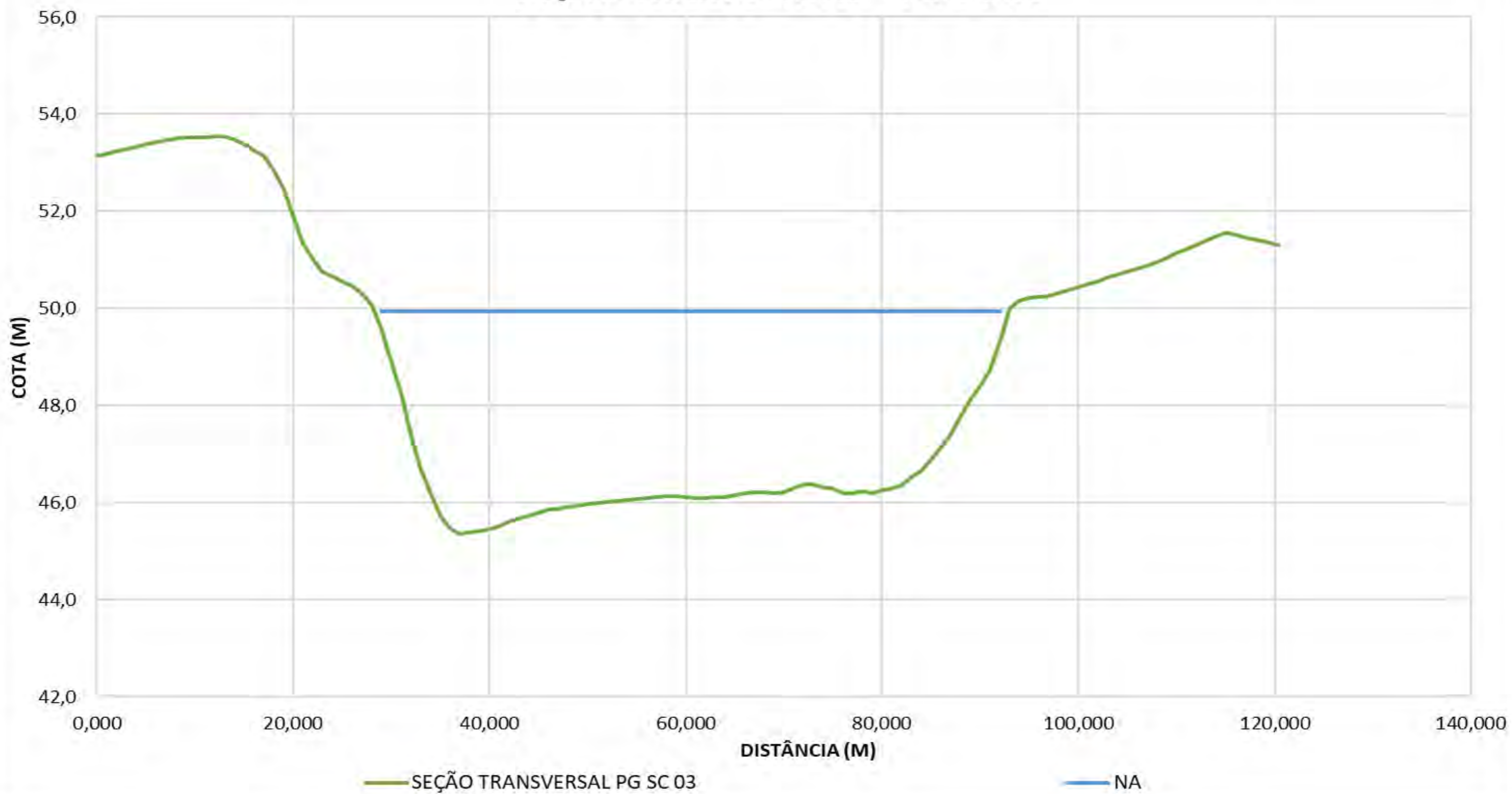
SEÇÃO TRANSVERSAL- PG SC 01



SEÇÃO TRANSVERSAL - PG SC 02



SEÇÃO TRANSVERSAL - PG SC 03



9. TRT



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT RJ

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2302982440

Conselho Regional dos Técnicos Industriais RJ

INICIAL
EQUIPE - TRT PRINCIPAL

1. Responsável Técnico(a)

DANIEL CONSTANTI GENUINO

Título profissional: **TÉCNICO EM AGRIMENSURA, ESPECIALIZAÇÃO EM GEORREFERENCIAMENTO** Registro: **02652043994**

2. Contratante

Contratante: **RIO PCH I S.A.**

CPF/CNPJ: **08.656.307/0003-19**

Logradouro: **RODOVIA Rodovia RJ 230 KM 18**

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **Santo Eduardo**

Cidade: **CAMPOS DOS GOYTACAZES**

UF: **RJ**

CEP: **28160000**

País: **Brasil**

Telefone:

Email:

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **20/10/2023**

Valor: **R\$ 14.508,75**

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

Ação Institucional: **NENHUM**

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: **RODOVIA Rodovia RJ 230 KM 18**

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **Santo Eduardo**

Cidade: **CAMPOS DOS GOYTACAZES**

UF: **RJ**

CEP: **28160000**

Telefone:

Email:

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 21°11'52.14"S Longitude: 41°22'37.78"W**

Data de Início: **30/10/2023**

Previsão de término: **15/11/2023**

Finalidade: **SEM DEFINIÇÃO**

Proprietário(a): **RIO PCH I S.A.**

CPF/CNPJ: **08.656.307/0003-19**

4. Atividade Técnica

2 - EXECUÇÃO

97 - LEVANTAMENTO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA
-> LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO -> #0628 - RIOS

Quantidade

Unidade

3,000

un

97 - LEVANTAMENTO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA
-> IMPLANTAÇÃO -> #0651 - REDES GEODÉSICAS ALTIMÉTRICAS

3,000

un

97 - LEVANTAMENTO > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - AGRIMENSURA -> MEDIÇÃO DE TERRA
-> IMPLANTAÇÃO -> #0653 - REDES GEODÉSICAS PLANIMÉTRICAS

3,000

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa deste TRT

5. Observações

Levantamento Topobatemétrico de 03 Seções no reservatório da PCH Pedra do Garrafão na cidade de Campo dos Goytacazes-RJ.

6. Valor

Valor do TRT: **R\$ 60,13**

Pago em: **26/10/2023**

Boleto: **8232913574**

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Responsável Técnico: **DANIEL CONSTANTI GENUINO**
CPF: **026.520.439-94**

Contratante: **RIO PCH I S.A.**
CNPJ: **08.656.307/0003-19**



Documento assinado eletronicamente por meio do SINCETI do(a) Técnico(a) Industrial DANIEL CONSTANTI GENUINO com registro 02652043994 na data e hora: 26/10/2023 18:47:45 e IP: 200.6.140.151, com o uso de login e senha.

A autenticidade desse TRT pode ser verificada no endereço <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/> com a chave: 0BZ3D ou por meio do QRCode ao lado.





ANEXO 5

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS (PMRAD)

2º SEMESTRE DE 2023

RELATÓRIO ANUAL DE ATIVIDADES 2023



Recuperação da Área de Preservação Permanente
Reservatórios dos empreendimentos hidrelétricos
Rio PCH I

Bacia hidrográfica do rio Itabapoana



| Janeiro a Dezembro 2023 |

Empresa Contratante

Razão Social: Rio PCH I S/A

Meio Ambiente e Social: Jackeline Miclos Cortes - jackeline.cortes@essentiaenergia.com.br

Meio Ambiente e Social: Ludmila Castro - ludmila.castro@essentiaenergia.com.br

Sete Institucional: Engenheiro Florestal Lucas André C. de Sylos - lucas.sylos@sete-sta.com.br

CNPJ: 08.656.307/0004-08 Inscrição Estadual: 78.617.683

Endereço: Rod. RJ 230 – Km 53 | Zona Rural | Bom Jesus do Itabapoana/RJ. CEP: 28360-000 | Caixa Posta 122605

Empresa Executora

Razão Social: AGROMIG Solução e Recuperação Ambiental Ltda.

Representante Legal: Lourisvaldo Pereira dos Santos

CNPJ: 07.825.199.0001/36 / Ins. Estadual: 572.999.149.00-63

Equipe técnica e de apoio:

Lourisvaldo Pereira	Diretor	33 99956 4703	lourisvaldo@agromig.com.br
Victor Hugo	Responsável Técnico	33 99197 0864	victorhugo@agromig.com.br
Lenon Arruda	Gestor Contratual	33 99100 5984	lenon@agromig.com.br
Kamila Drielly	Eng. Florestal	33 99913 7441	kamila.agr@agromig.com.br
Camila Corrêa	Eng. Ambiental	33 99973 4989	camila@agromig.com.br
Américo Herdy Jr.	Técnico de campo	64 98170 6820	americoherdy@agromig.com.br

Endereço administrativo: Rua Fernão de Andrade, nº 193 – Apt. 101 – Bairro Morada do Vale. Governador Valadares/MG - CEP 35.057-220. Contato: 3021-42010 / agromig@agromig.com.br

 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:
7804063	02/01/2024	02/01/2024	02/04/2024
Dados básicos:			
CNPJ: 37.265.693/0001-54		Razão Social: AGROBRÁS SOLUÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL LTDA.	
Nome fantasia: AGROBRÁS SOLUÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL LTDA.		Data de abertura: 29/05/2020	
Endereço:			
Logradouro: RUA FERNÃO DE ANDRADE		Complemento: ESQUINA COM KOREJA	
N.º: 193		Município: GOVERNADOR VALADARES	
Bairro: MORADA DO VALE		UF: MG	
CEP: 35057-220			
Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP			
Código	Descrição		
17-67	Recuperação de áreas degradadas		
20-60	Silvicultura - Lei nº 12.651/2012: art. 35, §§ 1º, 3º		
21-27	Ponte e uso de motosserra - Lei nº 12.651/2010: art. 69, § 1º		
21-46	Controle de plantas aquáticas - Resolução CONAMA nº 467/2015		
21-47	Aplicação de agrotóxicos e afins - Lei nº 7.802/1989		
21-49	Transporte de produtos florestais - Lei nº 12.651/2012: art. 36		
22-8	Outras obras de infraestrutura - Lei nº 6.938/1981: art. 10		
Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP 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.			
O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e florestísticos.			
Chave de autenticação		BL3LABF3LVLMFY8D	

 Ministério do Meio Ambiente Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis CADASTRO TÉCNICO FEDERAL CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR			
Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5632561	17/01/2023	17/01/2023	17/04/2023
Dados básicos:			
CPF: 272.723.626-34		Nome: VICTOR HUGO SOARES FRAGA	
Endereço:			
Logradouro: AVENIDA RIO DOCE		Complemento: CASA	
N.º: 1633		Município: GOVERNADOR VALADARES	
Bairro: ILHA DOS ARAÚJOS		UF: MG	
CEP: 35020-500			
Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA			
Código CBO	Ocupação	Área de Atividade	
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica	
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		XNZH5ZM2P6PNE5KY	



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-RJ

www.creatao.com.br

ART de Cargo ou Função
2020200121317

INCLUI

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1. Responsável técnico

VICTOR HUGO SOARES FRAGA

Título profissional:
ENGENHEIRO FLORESTAL

RNP: **1405238028**

Registro: **2013136140**

2. Contratante

Contratante: **AGROMIG SOLUÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL LTDA**

CPF/CNPJ: **0782519900138**

RUA FERNÃO DE ANDRADE

Nº: **193**

Complemento: **APTO 1**

Bairro: **MORADA DO VALE**

Cidade: **GOVERNADOR VALADARES**

UF: **MG**

CEP: **35057220**

Tipo Contratante: **PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO**

Registro:

3. Vínculo contratual

Unidade administrativa: **SEDE**

AVENIDA MARECHAL FLORIANO

Nº: **168**

Complemento: **2º ANDAR**

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **RIO DE JANEIRO**

UF: **RJ**

CEP: **20080902**

Data de Início: **17/08/2011**

Previsão de término: **Indeterminado**

Salário: **R\$ 5.988,00**

Tipo de Vínculo: **PRESTADOR DE SERVIÇOS** - Identificação do Cargo ou Função: **-**

4. Atividade técnica

Quantidade	Unidade
04,00	Mês/Dia

88 RESPONSÁVEL TÉCNICO POR EMPRESA
188 RESPONSÁVEL TÉCNICO POR TODAS AS ATIVIDADES EXECUTADAS PELA PJ. CONTEMPLADAS NO ÂMBITO DE SUAS ATRIBUIÇÕES LEGAIS

A mudança de cargo ou função exige o registro de nova ART.
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.

5. Observações

RESPONSABILIDADE TÉCNICA PELA EMPRESA AGROMIG, SOLUÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL LTDA.

6. Declarações

Anotação de Declarações a respeito das regras de assessoria previstas nas normas técnicas do Art. 13, da legislação específica e no Decreto nº 6.286, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais desta responsabilidade.

7. Entidade de classe

AGROMIG

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/assessoria
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.
- A guarda de via assinada da ART está de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

8. Assinaturas

Utilizaram-se impressões de informações sobre
11 de agosto de 2020

[Assinatura]
VICTOR HUGO SOARES FRAGA - profissional

[Assinatura]
Sócio Proprietário

AGROMIG SOLUÇÃO E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL LTDA - contratante

www.crea-rj.org.br
Tel: 21 21 79-0017

www.creatao.com.br
Rua Barão de Azevedo, 40 - 100 de Janeiro - RJ



Valor ART: **R\$66,76**

Registro de CPF: **11992000**

Valor Hora: **R\$66,76**

Novo Número: **2020200121317**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	OBJETIVOS.....	9
2.1	Específicos.....	9
3	CARACTERÍSTICAS DOS EMPREENDIMENTOS.....	9
3.1	Características ambientais regionais.....	10
3.1.1	Cobertura vegetal nativa.....	11
4	IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO	11
5	METODOLOGIA.....	13
5.1	Atividades de implantação	13
5.1.1	Abertura de aceiro	13
5.1.2	Reparo de cercas	14
5.1.3	Coleta e análise do solo	14
5.1.4	Controle de vegetação invasora	14
5.1.5	Controle de formigas e cupins	14
5.1.6	Alinhamento, marcação e coveamento.....	15
5.1.7	Coroamento	15
5.1.8	Correção e adubação do solo.....	15
5.1.9	Plantio de arbóreas nativas em área total	16
5.1.10	Irrigação.....	16
5.1.11	Avaliação e monitoramento	16
5.2	Atividades de manutenção	17
6	EXPEDIÇÃO DE MUDAS.....	17
7	ATIVIDADES: PLANTIO E MANUTENÇÃO REALIZADOS A CADA ANO	25
7.1	PCH Pedra do Garrafão.....	25
7.1.1	Ano de 2018	25
7.1.2	Ano de 2019	26
7.1.3	Ano de 2020	27
7.1.4	Ano de 2021	28
7.1.5	Ano de 2022	29
7.1.6	Ano de 2023	32
7.2	PCH Pirapetinga.....	44
7.2.1	Ano de 2018	44
7.2.2	Ano de 2019	44
7.2.3	Ano de 2020	45
7.2.4	Ano de 2021	46

7.2.5	Ano de 2022	47
7.2.6	Ano de 2023	47
8	OUTRAS ATIVIDADES: ANO 2022	49
8.1	Instalação de placas de segurança	49
8.2	Contenção de focos erosivos	50
9	INTERVENÇÕES ANTRÓPICAS	55
10	RESUMO DOS RESULTADOS DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO NO ANO 2023	61
11	6ª AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO: DEZEMBRO DE 2023.....	66
11.1	Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APP)	66
11.2	Análise fitossociológica	68
11.2.1	Indicadores avaliados	68
11.2.1.1	Indicadores qualitativos	69
11.2.1.2	Indicadores quantitativos	69
11.2.2	Unidade Amostral (UA)	70
11.2.3	Resultados	71
11.2.4	Discussão.....	75
11.2.3.1	Classe sucessória, dispersão e família	90
11.2.3.2	Índice de Diversidade Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou (J)	91
11.2.5	Registro fotográfico	93
12	SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE (SSMA)	100
12.1	Treinamento e capacitação	100
12.2	Diálogo Diário de Segurança (DDS).....	101
12.3	Recursos humanos e materiais	102
12.4	Equipamentos de Proteção Individual (EPI)	103
12.5	Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).....	103
12.6	Segurança no transporte de trabalhadores rurais.....	103
12.7	Gestão de resíduos	104
13	CONSIDERAÇÕES	106
13.1	Responsabilidade técnica	107

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos biomas mais biodiversos do mundo e tem extrema importância ambiental para a regulação do clima e do abastecimento de água na região e arredores. De importância global está constituída por um conjunto de formações florestais e outros tipos de vegetação, que originalmente se estendia por aproximadamente 1.300.000 km² em 17 estados do território brasileiro. Além de ser uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade e um sumidouro de carbono de significância para o clima, a formação florestal é importantíssima na regulação do fluxo dos mananciais, por assegurar a fertilidade do solo, controlar o equilíbrio climático e proteger escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico, cultural e prover serviços ambientais vitais para aproximadamente 120 milhões de brasileiros que vivem em seu domínio (MMA, 2022)¹.

A grande importância da recuperação e manutenção das florestas tanto de topo, de encostas, matas ciliares e Áreas de Preservação Permanente (APP) alterada, **reside na regulação das vazões dos cursos d'água, proteção e conservação das nascentes**, no controle de erosão e de assoreamento, na conexão entre fragmentos nativos remanescentes, resultando na preservação da biodiversidade e aumento do fluxo gênico entre as espécies (fauna e da flora).

Para a construção do reservatório artificial como barramento do rio deslocou a APP original e a nova área em seu entorno passou ser considerada APP tornando-se obrigatória a restauração de sua vegetação o mais próximo possível do original.

Segundo a Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN/ Lei 12.651/2012) e outros Institutos Legais a APP possui importante função de servir como zona tampão/filtro, de evitar que o solo e os nutrientes sejam carreados para as águas, de atuar como santuário de pássaros e animais importantes para o controle biológico de pragas e doenças que afetam tanto as culturas agrícolas quanto a população.

¹ Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste).

As áreas destinadas à recuperação da vegetação nativa do empreendimento hidrelétrico Rio PCH I integram o domínio do Bioma Mata Atlântica, especificamente na Floresta Estacional Semidecidual (FESD). A supressão da vegetação nativa sucedeu-se a introdução de gramíneas africanas para fornecer alimento para manutenção da pecuária. O manejo inadequado, o pastoreio do gado e a inaptidão para determinados usos alterou as condições da bioestrutura do solo, o que resultou na compactação da superfície ou mesmo na exposição da subsuperfície adensada, dando origem a barreiras para a correta circulação de água, nutrientes e ar, impedindo o livre desenvolvimento radicular, o que implicou na perda de qualidade dos solos para o suporte da vida vegetal, incluindo, muitas vezes, na evolução de processos erosivos.

A Resolução CONAMA no 303/02² dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de APPs de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Em seu Art. 2º item II define APP como:

“[...] a área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas”.

A recuperação/restauração da APP, além de estar prevista na LPVN é uma ação necessária, não só para proteger e aumentar a vida útil dos respectivos empreendimentos hidrelétricos, mas também para resgatar, ainda que parcialmente, os aspectos ecológicos e paisagísticos da região, ou seja, promover o retorno dos serviços ambientais³ perdidos com as mudanças de uso do solo.

Este relatório apresenta informações referentes às atividades de Recuperação da APP das PCHs Pirapitinga e Pedra do Garrafão, com objetivo de manter a conservação destas áreas que são protegidas por Lei.

² CONAMA no 303/02 dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

³ Serviços ambientais ou ecossistêmicos tratam-se dos benefícios que as pessoas obtêm da natureza direta ou indiretamente, através dos ecossistemas, a fim de sustentar a vida no planeta. A preservação dos ecossistemas e, conseqüentemente, dos serviços ambientais por eles prestados é fundamental à existência humana. São eles: Serviços de Provisão (alimentos, água doce, fibras, produtos químicos, madeira), Serviços de Regulação (absorção de CO²/clima, polinização de plantas, controle de doenças e pragas), Serviços Culturais (intangíveis obtidos, de natureza recreativa, educacional, religioso ou estético- paisagística) e Serviços de Suporte (Contribuem para a produção de outros serviços ecossistêmicos: Ciclagem de nutrientes, formação do solo, dispersão de sementes).

2 OBJETIVOS

Apresentar as atividades relacionadas às ações de Plantio e Manutenção referente à recuperação da Área de Preservação Permanente (APP) dos reservatórios da PCH Pedra do Garrafão e da PCH Pirapetinga, realizadas de 2018 a 2023, em atendimento à condicionante nº 2.1.5 da Licença de Operação nº 813/2009 1ª renovação emitida pelo IBAMA⁴ bem como à Resolução CONAMA 429/2015⁵.

2.1 Específicos

- Apresentar a Rio PCH I S/A o **“Relatório Anual de Atividades: Ano 2023”** contendo os principais itens relacionados às atividades de Implantação e **Manutenção do projeto “Recuperação da APP dos Reservatórios das PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga”**;
- Recompôr a vegetação nativa o mais próximo da original deverá estimular o fluxo gênico entre fauna e flora, deverá reduzir a erosão e o assoreamento, bem como, contribuir para a prorrogação da vida útil das PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga;
- Cumprir a Resolução CONAMA 302/2002 a qual determina um conjunto de diretrizes e proposições, incluindo a definição de Área de Preservação Permanente (APP) de reservatórios artificiais: a área marginal ao redor de reservatórios artificiais e suas ilhas.

3 CARACTERÍSTICAS DOS EMPREENDIMENTOS

As Pequenas Centrais Hidrelétricas Pirapetinga e Pedra do Garrafão integram o Complexo Hidrelétrico do rio Itabapoana, empreendimento localizado no Rio Itabapoana, entre os estados do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.

O rio Itabapoana tem suas nascentes a cerca de 2.650 m de altitude na serra do Caparaó, local onde está situado o Pico da Bandeira (2.890 m de altitude),

⁴ Ofício 02001.011940/2013-72 DILIC/IBAMA referente à compensação da supressão de árvores para construção de soleiras e intervenções nos TVRs das PCH Pirapetinga e Pedra do Garrafão – Especificação Técnica – Recuperação da APP dos Reservatórios do empreendimento RIO PCH I.

⁵ Resolução nº N° 429, de 28 de fevereiro de 2011 - Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs.

delimitando, em seu curso, a fronteira entre os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo⁶.

O quadro 1 apresenta as características dos empreendimentos hidrelétricos administrados pela Rio PCH I S/A.

Quadro 1: Empreendimentos Hidrelétricos Rio PCH I

A PCH Pirapetinga, com início das operações em julho/2009, se localiza nos municípios de Bom Jesus do Itabapoana/RJ e São José do Calçado/ES. O empreendimento aproveita o desnível natural de 55 metros, contando com uma área de drenagem em torno de 1.954 km² no local de implantação do barramento e 40 hectares de área inundada. A PCH possui 20 MW de capacidade instalada e está conectada ao sistema de transmissão da EDP Brasil, através de uma linha em torno de 23 km de extensão entre a central e a Subestação de Energia Elétrica de Itaperuna.

A PCH Pedra do Garrafão, com início das operações em julho/2009, situa-se no trecho do baixo rio Itabapoana, na divisa dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, em terras dos municípios de Campos dos Goytacazes/RJ e Mimoso do Sul/ES. O empreendimento aproveita o desnível natural de 37,5 metros, contando com uma área de drenagem em torno de 1.954 km² no local de implantação do barramento e possui 271 hectares de área inundada. A PCH possui 19 MW de capacidade instalada e está conectada ao sistema de transmissão da EDP Brasil, através de uma Linha de Transmissão de 69 KV com em torno de 16 km de extensão entre a central e a Subestação Mimoso do Sul.

3.1 Características ambientais regionais

O rio Itabapoana tem suas nascentes a cerca de 2.650 m de altitude na serra do Caparaó, local onde está situado o Pico da Bandeira (2.890 m de altitude), delimitando, em seu curso, a fronteira entre os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo⁷.

De acordo com Water Mark (2002), tendo em vista os aspectos topográficos dos sítios, vales encaixados, e também os aspectos geológico-geotécnicos locais, os arranjos gerais das obras foram concebidos como aproveitamentos de derivação, de forma clássica⁸.

⁶ Seus principais formadores são os rios Veado, Calçado, Boa Vista, Muqui do Sul e Preto, pela margem esquerda, e ribeirões da Onça, Varre-e-Sai, Pirapetinga e córregos Liberdade e Santo Eduardo, pela margem direita.

⁷ Seus principais formadores são os rios Veado, Calçado, Boa Vista, Muqui do Sul e Preto, pela margem esquerda, e ribeirões da Onça, Varre-e-Sai, Pirapetinga e córregos Liberdade e Santo Eduardo, pela margem direita.

⁸ O circuito de adução e geração é constituído por tomada d'água, túnel de adução de baixa pressão, chaminé de equilíbrio e túnel sob pressão, escavados em rocha, e casa de força convencional, a qual abriga turbinas Francis.

3.1.1 Cobertura vegetal nativa

Como referenciado, a área em que foram implantados os aproveitamentos hidrelétricos situa-se dentro da unidade espacial denominada Domínio Tropical Atlântico ou Domínio dos Mares de Morros cujo elemento diagnóstico, dentro de uma perspectiva histórica, é a presença de florestas tropicais recobrando mais de 95% de seus 1 milhão de quilômetros quadrados. A cobertura vegetal original se enquadra dentro dos limites das formações de Mata Atlântica, com predomínio da FESD⁹.

No caso específico da área de influência indireta dos empreendimentos poucos são os remanescentes florestais (localizados nas áreas menos acessíveis). A paisagem encontra-se profundamente alterada tendo a fitofisionomia predominante constituída por campos antrópicos (pastagens), formado essencialmente por gramíneas, como a braquiária (*Brachiaria decumbens*) e outras forrageiras, além de diversas plantas invasoras. De um modo geral, as pastagens estendem-se pelos morros alcançando as margens fluviais, as quais se encontram em grande parte desprovidas de cobertura arbórea (Water Mark, 2002)¹⁰.

4 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PLANTIO E MANUTENÇÃO

Os serviços de implantação e manutenção de plantios nas APPs das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão foram distribuídos por setores e áreas, sendo iniciadas as atividades pela empresa AGROMIG no ano de 2018. As tabelas 1 e 2 relacionam os setores e áreas alvo de restauração, incluindo o período de execução. Os mapas 1 e 2 representam os dados das tabelas.

⁹ A região da Floresta Estacional Semidecidual caracteriza-se pela presença de espécies arbóreas dominantes que apresentam deciduidade foliar (20 a 50 % dos indivíduos), determinada pela ocorrência de uma estação seca anual.

¹⁰ As áreas marginais ao rio Itabapoana e afluentes, antes ocupadas por uma densa faixa florestal, encontram-se hoje praticamente desprovidas de cobertura arbórea nativa, tendo em vista a retirada de madeira e desmatamentos para fins pastoris e agrícolas.

Tabela 1: Setores e áreas de plantio, PCH Pedra do Garrafão.

PCH	Setores	Ano de Plantio	Ano de Manutenção	Quantidade (ha)
Pedra do Garrafão	Sector 01A	2018-2019	2019-2021	25,00
Pedra do Garrafão	Sector 01B	2019-2020	2020-2022	25,00
Pedra do Garrafão	Sector 01C	2020-2021	2021-2023	30,00
Pedra do Garrafão	Sector 02*	-	2018-2020	33,61
Pedra do Garrafão	Sector 03	2021	2021-2023	3,08
Total				116,69

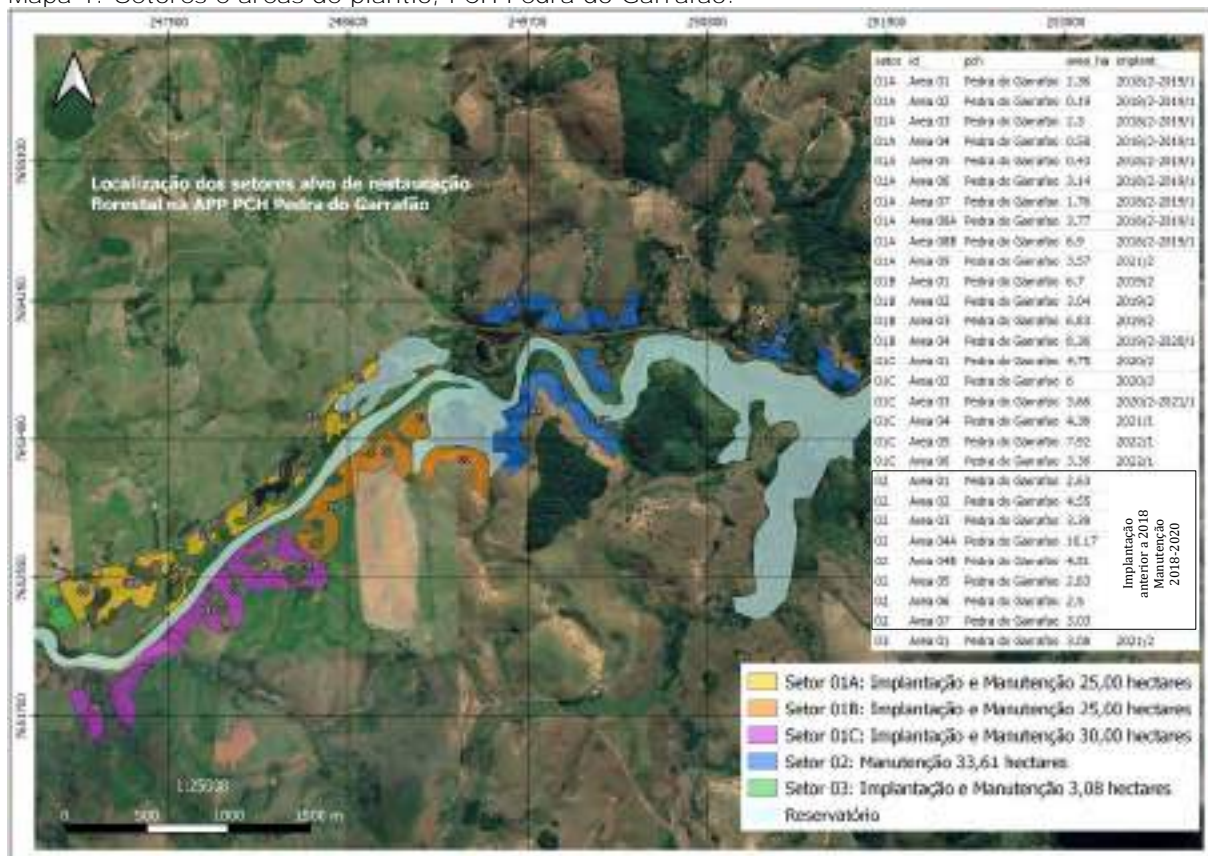
*A implantação do Sector 02 não foi realizada pela AGROMIG.

Tabela 2: Setores e áreas de plantio, PCH Pirapetinga.

PCH	Setores	Ano de Plantio	Ano de Manutenção	Quantidade (ha)
Pirapetinga	Sector 04	2018-2019	2019-2021	12,42
Pirapetinga	Sector 05*	-	2018-2020	1,02
Total				13,44

*A implantação do Sector 05 não foi realizada pela AGROMIG.

Mapa 1: Setores e áreas de plantio, PCH Pedra do Garrafão.



Mapa 2: Setores e áreas de plantio, PCH Pirapetinga.



5 METODOLOGIA

5.1 Atividades de implantação

5.1.1 Abertura de aceiro

Técnica embasada na eliminação de um dos componentes do triângulo do fogo, o material combustível. Sempre que necessário os aceiros são construídos perpendiculares às curvas de nível, o que evita evolução de processos erosivos.

Para a prevenção de incêndio nas áreas de reflorestamento, a manutenção de aceiro sem material combustível é fundamental, visto que, em caso de eventual propagação deverá minimizar ou eliminar os efeitos do fogo, reduzindo os impactos ambientais, econômicos e sociais envolvidos em um incêndio.

No perímetro da área reflorestada e nos confrontantes, são abertos aceiros, através de roçada manual e com equipamentos motorizados costais e posterior capina, numa largura de 2m, sendo 1m para cada lado da cerca. Após a capina, o material é removido para leiras fora do aceiro.

5.1.2 Reparo de cercas

O cercamento existente nas áreas passam por uma inspeção para verificação da existência de cercas danificadas. Caso verificado, as cercas passam por reparo através da substituição dos mourões e arames danificados de forma a não propiciar a entrada de pessoas e animais.

5.1.3 Coleta e análise do solo

A correção de acidez e adubação para plantios de espécies nativas visa dar suporte ao desenvolvimento inicial das mudas que posteriormente devem suportar as condições ambientais em que foram plantadas num processo natural de rustificação.

As amostras representativas das glebas são enviadas para laboratório certificado para realizar a análise de grau de acidez, nível de fertilidade e % granulométrica (areia/silte). Essa análise subsidia a recomendação do Responsável Técnico.

5.1.4 Controle de vegetação invasora

A roçada seletiva é realizada para controle de espécies competidoras, invasoras e exóticas de forma a preservar as espécies arbóreas remanescentes e regenerantes nativas da região e realizar a limpeza da área para confecção das covas de plantio. Esta atividade promove o rebaixamento da vegetação rente ao solo, aproximadamente 10 cm.

O controle mecânico utiliza-se de técnicas para arranquio ou corte das plantas daninhas, realizado com ferramentas manuais e por meio de equipamentos motorizados costais. O material vegetal é removido com seus estolões/raízes de forma a não favorecer a rebrota, podendo ser espalhado nas entrelinhas de plantio.

5.1.5 Controle de formigas e cupins

Esta atividade está estreitamente relacionada ao sucesso de um reflorestamento, sendo determinante para a sobrevivência e o desenvolvimento das mudas, em função da elevada capacidade de danos associados ao ataque das formigas dos gêneros *Atta* (saúvas) e *Acromyrmex* (quenquéns).

O controle de formigas cortadeiras é realizado antes do plantio e durante todo período de manutenção. Antes de iniciar o combate, são feitas vistorias em campo com o intuito de se identificar os possíveis olheiros dessas formigas.

O combate inicial e repasse pré-plantio são realizados em toda a área e em 20% no entorno. O repasse do produto ocorre com o objetivo de combater os formigueiros que resistirem e não forem totalmente controlados na primeira operação, sendo feito dias antes do plantio, durante e logo após a implantação.

Considerou-se a utilização de isca formicida à base de sulfluramida na dosagem de até 2,0 kg de por hectare.

5.1.6 Alinhamento, marcação e coveamento

A marcação e alinhamento consistem no ordenamento sistemático das covas a serem posteriormente abertas, respeitando o espaçamento proposto de 3 x 3 m, ocupando cada muda uma área aproximada de 9 m². Esta atividade permite o plantio posterior contemplando uma população de aproximadamente 1.111 plantas por hectare. A marcação é realizada de forma manual, utilizando-se uma baliza de bambu/madeira respeitando o espaçamento previamente estabelecido, e de forma mecanizada, utilizando como baliza o próprio braço da retroescavadeira.

A abertura das covas de plantio é realizada com auxílio de perfurador de solo e ferramentas manuais e por vezes, mecanizada (subsolagem). As covas possuem dimensões mínimas propostas de 0,4 m x 0,3 m x 0,3 m. O solo retirado é posicionado ao lado da cova, para, posteriormente, ser incorporado ao adubo e utilizado no preenchimento desta no ato do plantio.

5.1.7 Coroamento

O coroamento consiste na retirada de toda vegetação da superfície do solo, no raio de 50 cm a partir do centro da cova. A atividade é realizada manualmente, com a utilização de enxada, através da remoção do sistema radicular das plantas invasoras.

5.1.8 Correção e adubação do solo

A correção do pH do solo e a adubação é calculada utilizando-se os resultados obtidos na análise química. De maneira geral as espécies florestais respondem muito bem à adubação fosfatada na cova de plantio, quando a planta necessita **de maior quantidade de P disponível para seu "arranque" inicial**¹¹.

¹¹ Isso porque o nível crítico de P - teor de fósforo no solo que garante 90% do potencial produtivo da planta, também aceito como o ponto de máxima eficiência econômica - é alto nesse estágio inicial de adaptação às condições adversas encontradas em campo.

Para a correção da acidez e fertilização do solo considerou-se a mistura de 300 gramas de calcário dolomítico¹² e 150 gramas da formulação NPK 04-14-08. Essa mistura bem homogeneizada à terra é retornada à cova de plantio.

5.1.9 Plantio de arbóreas nativas em área total

A inserção de genótipos adaptados, a manutenção da diversidade genética das espécies regionais e a qualidade das mudas, são fatores fundamentais para adaptação e perpetuação na restauração florestal.

Considera-se na implantação do plantio, espécies arbóreas nativas pertencentes ao bioma e ecossistema de referência regional. A distribuição das mudas em campo de forma heterogênea procura se aproximar ao que ocorre na natureza em diferentes estágios de sucessão, sendo observada a proporção entre as espécies de 50% pioneiras, 25% secundárias iniciais, 15% secundárias tardias e 10% clímax.

O plantio é realizado com auxílio de plantadeira, tomando os devidos cuidados para que estas não sejam danificadas. A muda é colocada verticalmente na cova e as raízes cobertas até a altura do coleto. O solo ao redor da muda é pressionado para uma perfeita fixação na cova. Considera-se o plantio em período chuvoso, evitando mortalidades associadas ao déficit hídrico.

5.1.10 Irrigação

Uma vez que a etapa de plantio é realizada durante o período chuvoso, não se faz uso da irrigação, sendo essa utilizada somente em caso as condições de precipitação se apresentem adversas.

5.1.11 Avaliação e monitoramento

O procedimento consiste na realização de medições e/ou observações específicas das áreas alvo de intervenção através de indicadores e parâmetros, com a finalidade de verificar a evolução do projeto, podendo ser dimensionado sua magnitude e avaliada a eficiência da restauração.

Para que os projetos de restauração possam ser acompanhados, o estabelecimento de parâmetros para o monitoramento é fundamental, diminuindo a subjetividade e permitindo a comparação com outros projetos dentro do mesmo tipo de vegetação.

¹² Maior percentual de Magnésio (12%).

A AGROMIG utiliza como referência a Resolução INEA nº 143/17, no Capítulo IV - Disposições finais, Artigo 22: As ferramentas de apoio e referências para o monitoramento estão disponíveis no portal eletrônico www.restauracaoflorestalrj.org.

A coleta de dados de campo é realizada anualmente por meio de acompanhamento das mudas plantadas e as que se desenvolveram pelo processo de regeneração natural. São instaladas parcelas amostrais de 500 m², escolhidas aleatoriamente nas áreas de plantio a cada 7-10 hectares.

As informações sobre as estimativas do índice de sobrevivência e da diversidade de espécies serão parâmetros para quantificar o replantio para a manutenção da densidade de 1.111 mudas por hectare e da % de distribuição das espécies de acordo com a classe sucessória. Ao final do projeto espera-se índice mínimo de sobrevivência das espécies de 80%.

5.2 Atividades de manutenção

A manutenção compreende as atividades relacionadas ao controle de plantas invasoras, ao combate suplementar de formigas, reforma do coroamento das mudas, a adubação de cobertura, replantio complementar, irrigação e manutenção de aceiro e cercas, seguindo a metodologia de implantação, com exceção do adubo de cobertura (20-00-20).

6 EXPEDIÇÃO DE MUDAS

As tabelas 3, 4, 5, 6, 7 e 8 apresentam listas de espécies expedidas no período de 2018 a 2023 para plantio e replantio das áreas de intervenção.

Tabela 3: Descrição e quantidade das espécies/Expedição nº 01 - do bioma mata atlântica, em novembro de 2018.

Nome popular	Nome científico	Classe ecológica	Quantidade	Proporção
Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius Raddi</i>	Pioneira	550	6%
Baba de boi	<i>Cordia superba Cham.</i>	Pioneira	400	4%
Camboatã	<i>Connarus regnellii G. Schellen.</i>	Pioneira	250	3%
Canafístula	<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub</i>	Pioneira	550	6%
Caroba	<i>Jacaranda micrantha Cham.</i>	Secundária	550	6%
Cedro	<i>Cedrela fissilis Vell.</i>	Climax	250	3%
Embaúba	<i>Cecropia sciadophylla Mart.</i>	Pioneira	800	8%
Embiruçu	<i>Eriotheca pubescens (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.</i>	Secundária	550	6%
Fedegozo	<i>Senna macranthera (DC. ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby</i>	Pioneira	800	8%
Guandú silvestre	<i>Sesbania virgata</i>	Pioneira	250	3%
Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba (Vell.) S.F Blake</i>	Pioneira	550	6%
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith</i>	Secundária	250	3%
Ipê rosa	<i>Tabebuia pentaphylla Hemsl.</i>	Secundária	400	4%
Ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa (Mart. Ex DC.) Stand</i>	Secundária	400	4%
Ipê roxo sete folhas	<i>Tabebuia heptaphylla (Vell.) Toledo</i>	Secundária	250	3%
Jatobá	<i>Hymenaea stigonocarpa var. pubescens Benth</i>	Climax	550	6%
Paineira	<i>Chorisia glaziovii (Kuntze) E. Santos</i>	Secundária	550	6%
Pata de vaca	<i>Bauhinia variegata var. candida Roxb.</i>	Pioneira	400	4%
Pau d'alho	<i>Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms</i>	Pioneira	650	7%
Total			10000	100%

Tabela 4: Descrição e quantidade das espécies/Expedição nº 02 - do bioma mata atlântica, em janeiro de 2019.

Nome popular	Nome científico	Classe ecológica	Quantidade	Proporção
Amarelinho	<i>Terminalia brasiliensis (Cambess. Ex a. st. -hil.) Eichler</i>	Pioneira	210	0,40%
Amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	Secundária	515	0,98%
Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan</i>	Secundária	515	0,98%
Araçá comum	<i>Psidium guineense Sw.</i>	Pioneira	3376	6,45%

Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius raddi</i>	Pioneira	3276	6,26%
Aroeira preta	<i>Myracrodruon urundeuva allemão</i>	Climax	3131	5,98%
Baru	<i>Dipteryx alata vogel</i>	Secundária	1663	3,18%
Bolsa-de-pastor	<i>Zeyheria tuberculosa (vell.) Bureau</i>	Secundária	420	0,80%
Canafístula	<i>Peltophorum dubium (spreng.) Taub</i>	Pioneira	3571	6,82%
Chichá do cerrado	<i>Sterculia striata a. St.-hil. & naudin</i>	Secundária	210	0,40%
Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii desf.</i>	Climax	210	0,40%
Embauba do brejo	<i>Cecropia pachystachya trécul</i>	Pioneira	3791	7,25%
Farinha seca albizia	<i>Albizia polycephala (benth.) Killip</i>	Pioneira	210	0,40%
Fedegoção	<i>Senna alata</i>	Pioneira	515	0,98%
Goiaba amarela	<i>Psidium guajava var. Cujavillum</i>	Pioneira	3766	7,20%
Gonçalo alves	<i>Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng.</i>	Pioneira	1663	3,18%
Ingá de rio - ingazeira	<i>Inga vera subsp. Affinis (DC.) T.D. Penn.</i>	Pioneira	1588	3,03%
Ingá-branco	<i>Inga laurina (Sw.) Willd.</i>	Secundária	1588	3,03%
Ipê amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha (Mart. Ex A. DC.) Standl.</i>	Secundária	405	0,77%
Ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba (Ridl.) Sandwith</i>	Secundária	1148	2,19%
Ipê rosa	<i>Handroanthus avellanadae (Lorentz ex Griseb)</i>	Secundária	420	0,80%
Ipê roxo	<i>Tabebuia impetiginosa (Mart. Ex DC.) Stand</i>	Secundária	1858	3,55%
Ipê verde	<i>Cybistax antisyphilitica (Mart.) Mart</i>	Pioneira	210	0,40%
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L. var. stilbocarpa (Hayne)</i>	Climax	2811	5,37%
Jenipapo	<i>Genipa americana L.</i>	Secundária	735	1,40%
Louro mole	<i>Cordia sellowiana Cham.</i>	Pioneira	420	0,80%
Mamoninha	<i>Mabea fistulifera Mart.</i>	Secundária	210	0,40%
Maria pobre	<i>Dilodendron bipinnatum Radlk.</i>	Pioneira	220	0,42%
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla DC.</i>	Secundária	420	0,80%
Mulungu velutina	<i>Erythrina velutina Willd.</i>	Secundária	610	1,17%
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Pioneira	3326	6,36%
Olho de cabra	<i>Ormosia arborea (Vell.) Harms</i>	Secundária	210	0,40%
Paineira rosa	<i>Ceiba speciosa</i>	Secundária	415	0,79%

Pau d'alho	<i>Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms</i>	Secundária	210	0,40%
Pau jangada	<i>Apeiba tibourbou Aubl.</i>	Secundária	195	0,37%
Pingo de ouro	<i>Cassia ferruginea</i>	Pioneira	420	0,80%
Priquiteira	-	Secundária	210	0,40%
Saboneteiro	<i>Sapindus saponaria L</i>	Pioneira	835	1,60%
Saguaraji / sobrasil	<i>Colubrina glandulosa Perkins</i>	Secundária	2423	4,63%
Tamboril	<i>Enterolobium timbouva Mart.</i>	Pioneira	3976	7,60%
Tingui	<i>Agonandra brasiliensis Miers ex Benth. & Hook.</i>	Secundária	210	0,40%
Total			52325	100%

Tabela 5: Expedição nº 03 realizada em novembro de 2020: 13455 mudas distribuídas entre 29 espécies de ocorrência no Bioma Mata Atlântica.

Nome popular	Nome científico	Classe ecológica	Quantidade	Proporção
Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata Mart.</i>	Secundária	660	4,91%
Amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens Tul.</i>	Secundária	100	0,74%
Angico monjolo	<i>Senegalia polyphylla DC.</i>	Secundária	660	4,91%
Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan</i>	Secundária	665	4,94%
Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius Raddi</i>	Pioneira	670	4,98%
Aroeira preta	<i>Myracrodruon urundeuva Allemão</i>	Clímax	660	4,91%
Canafístula	<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub</i>	Pioneira	670	4,98%
Embiruçu	<i>Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.)</i>	Pioneira	100	0,74%
Fedegoso	<i>Senna alata L.) Irw. Et. Barn.</i>	Pioneira	660	4,91%
Goiaba	<i>Psidium guajava var. Cujavillum</i>	Pioneira	670	4,98%
Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng.</i>	Pioneira	650	4,83%
Ingá branco	<i>Inga laurina (Sw.) Willd.</i>	Secundária	670	4,98%
Ingá de metro	<i>Inga edulis Mart.</i>	Pioneira	560	4,16%
Ipê amarelo	<i>Handroanthus chrysotricha (Mart. Ex A. DC.) Standl.</i>	Secundária	100	0,74%
Ipê rosa	<i>Handroanthus avellanadae (Lorentz ex Griseb)</i>	Secundária	670	4,98%
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosa (Mart. Ex DC.) Stand</i>	Secundária	100	0,74%
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze</i>	Clímax	100	0,74%

Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L. var. stilbocarpa (Hayne)</i>	Clímax	100	0,74%
Leiteiro	<i>Tabernaemontana salzmannii A. DC.</i>	Pioneira	560	4,16%
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Pioneira	670	4,98%
Paineira rosa	<i>Ceiba speciosa (A. St. -Hil.)</i>	Secundária	670	4,98%
Pau formiga	<i>Triplaris americana L.</i>	Pioneira	560	4,16%
Pau santo	<i>Kielmeyera coriacea Mart. & Zucc.</i>	Secundária	100	0,74%
Pau pólvora	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	Pioneira	560	4,16%
Sangra d'água	<i>Croton urucurana Baill.</i>	Pioneira	570	4,24%
Sumaúma	<i>Eriotheca gracilipes (K. Schum.) A. Robyns</i>	Secundária	550	4,09%
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong</i>	Pioneira	570	4,24%
Jacarandá da bahia	<i>Dalbergia nigra (Vell.) Allemão ex Benth.</i>	Clímax	170	1,26%
Ipê cascudo	<i>Zeyheria tuberculosa (Vell.) Bureau ex Verl.</i>	Secundária	10	0,07%
Total			13455	100%

Tabela 6: Descrição e quantidade das espécies/Expedição do bioma mata atlântica, em novembro de 2021.

Nome popular	Nome científico	Classe ecológica	Quantidade	Proporção
Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata Mart.</i>	Secundária	105	1,54%
Araçá comum	<i>Psidium guineense sw.</i>	Pioneira	105	1,54%
Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius raddi</i>	Pioneira	205	3,01%
Babosa branca	<i>Cordia superba Cham.</i>	Pioneira	105	1,54%
Canafístula	<i>Peltophorum dubium (spreng.) Taub</i>	Pioneira	410	6,01%
Capororoca	<i>Rapanea ferruginea (Ruiz & Pav) Mez</i>	Pioneira	515	7,55%
Caroba	<i>Jacaranda micrantha Cham.</i>	Secundária	105	1,54%
Embauba	<i>Cecropia pachystachya trécul</i>	Pioneira	515	7,55%
Fedegoção	<i>Senna alata</i>	Pioneira	205	3,01%
Goiaba	<i>Psidium guajava var. Cujavillum</i>	Pioneira	105	1,54%
Ingá-branco	<i>Inga laurina (Sw.) Willd.</i>	Secundária	620	9,09%
Ingá de metro	<i>Inga edulis Mart.</i>	Pioneira	105	1,54%

Ipê amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha (Mart. Ex A. DC.) Standl.</i>	Secundária	105	1,54%
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L. var. stilbocarpa (Hayne)</i>	Climax	105	1,54%
Jenipapo	<i>Genipa americana L.</i>	Secundária	410	6,01%
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze</i>	Clímax	105	1,54%
Leiteiro	<i>Tabernaemontana salzmannii A. DC.</i>	Pioneira	105	1,54%
Lobeira	<i>Solanum lycocarpum A. St. Hill</i>	Secundária	310	4,55%
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia Lam.</i>	Pioneira	410	6,01%
Paineira rosa	<i>Celba speciosa</i>	Secundária	515	7,55%
Pau d'alho	<i>Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms</i>	Secundária	205	3,01%
Pau formiga	<i>Triplaris americana L.</i>	Pioneira	205	3,01%
Pau pólvora	<i>Trema micrantha (L.) Blume</i>	Pioneira	310	4,55%
Quaresmeira roxa	<i>Tibouchina granulosa (Desr.) Cogn.</i>	Secundária	105	1,54%
Saboneteiro	<i>Sapindus saponaria L.</i>	Pioneira	105	1,54%
Saguaraji / sobrasil	<i>Colubrina glandulosa Perkins</i>	Secundária	310	4,55%
Sangra d'água	<i>Croton urucurana Baill.</i>	Pioneira	105	1,54%
Tamboril	<i>Enterolobium timbouva Mart.</i>	Pioneira	310	4,55%
Total			6820	100%

Tabela 7: Descrição e quantidade das espécies do bioma mata atlântica implantadas no Setor 1C e 2022.

Nome popular	Nome científico	Classe ecológica	Quantidade	Proporção
Açoita cavalo	<i>Luehea divaricata Mart.</i>	Pioneira	345	3%
Angico monjolo	<i>Senegalia polyphylla DC.</i>	Pioneira	345	3%
Angico vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan</i>	Secundária	460	3%
Araçá	<i>Psidium guineense Sw.</i>	Pioneira	345	3%
Aroeira pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius Raddi</i>	Pioneira	345	3%
Baba de boi	<i>Cordia superba Cham.</i>	Pioneira	345	3%
Canafístula	<i>Peltophorum dubium (Spreng.) Taub</i>	Pioneira	345	3%

Caroba	Jacaranda cuspidifolia	Secundária	460	3%
Cedro	Cedrela fissilis Vell.	Clímax	575	4%
Embaúba	Cecropia pachystachya Trécul	Pioneira	345	3%
Embiruçu	Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Pioneira	345	3%
Fedegosa	Senna alata	Pioneira	345	3%
Goiaba	Psidium guajava var. Cujavillum	Pioneira	345	3%
Gonçalo Alves	Astronium fraxinifolium Schott ex Spreng.	Pioneira	345	3%
Guapuruvu	Schizolobium parahyba (Vell.) S.F Blake	Pioneira	345	3%
Ingá branco	Inga laurina (Sw.) Willd.	Secundária	460	3%
Ipê amarelo	Handroanthus chrysotricha (Mart. Ex A. DC.) Standl.	Secundária	460	3%
Ipê rosa	Handroanthus avellanadae (Lorentz ex Griseb)	Secundária	460	3%
Ipê roxo	Handroanthus impetiginosa (Mart. Ex DC.) Stand	Secundária	460	3%
Jatobá	Hymenaea courbaril L. var. stilbocarpa (Hayne) Y. T. Lee & Langenh	Clímax	575	4%
Jenipapo	Genipa americana L.	Clímax	575	4%
Leiteiro	Tabernaemontana hystrix Steud.	Secundária	460	3%
Lobeira	Solanum lycocarpum	Secundária	460	3%
Mulungu velutina	Erythrina velutina Willd.	Secundária	460	3%
Mutambo	Guazuma ulmifolia Lam.	Pioneira	345	3%
Paineira	Chorisia glaziovii (Kuntze) E. Santos	Secundária	460	3%
Pau d'alho	Gallesia integrifolia (Spreng.) Harms	Secundária	460	3%
Pau formiga	Triplaris americana L.	Pioneira	345	3%
Pitanga	Eugenia uniflora L.	Clímax	575	4%
Saboneteiro	Sapindus saponaria L.	Pioneira	345	3%
Saquaraji	Colubrina glandulosa Perkins	Secundária	460	3%
Tamboril	Enterolobium contortisiliquum (Vell.) Morong	Pioneira	345	3%
		Total	13332	1

Tabela 8: Descrição e quantidade das espécies do replantio realizado em dezembro de 2023 .

Nome popular	Nome científico	Classe ecológica	Quantidade	Proporção
Angico vermelho	Anadenanthera macrocarpa (Benth.) Brenan	Secundária	100	4%
Araçá	Psidium guineense Sw.	Pioneira	100	4%
Aroeira preta	Myracrodruon urundeuva Allemão	Clímax	120	5%
Canafístula	Peltophorum dubium (Spreng.) Taub	Pioneira	100	4%
Capororoca	Myrsine ferruginea (Ruiz & Pav.) Mez	Pioneira	100	4%
Caroba	Jacaranda cuspidifolia	Secundária	100	4%
Cedro	Cedrela fissilis Vell.	Clímax	120	5%
Embiruçu	Pseudobombax longiflorum (Mart. & Zucc.) A. Robyns	Pioneira	100	4%
Ipê amarelo	Handroanthus chrysotricha (Mart. Ex A. DC.) Standl.	Secundária	100	4%
Ipê rosa	Handroanthus avellanadae (Lorentz ex Griseb)	Secundária	100	4%
Ipê roxo	Handroanthus impetiginosa (Mart. Ex DC.) Stand	Secundária	100	4%
Jatobá	Hymenaea courbaril L. var. stilbocarpa (Hayne) Y. T. Lee & Langenh	Clímax	200	9%
Jenipapo	Genipa americana L.	Clímax	200	9%
Jequitibá	Cariniana estrellensis (Raddi) Kuntze	Clímax	100	4%
Mamoninha	Mabea fistulifera Mart.	Secundária	120	5%
Moreira	Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud	Secundária	120	5%
Pau formiga	Triplaris americana L.	Pioneira	100	4%
Pau viola	Citharexylum myrianthum Cham	Pioneira	100	4%
Pitanga	Eugenia uniflora L.	Clímax	120	5%
Saboneteiro	Sapindus saponaria L	Pioneira	100	4%
Total			2300	1

7 ATIVIDADES: PLANTIO E MANUTENÇÃO REALIZADOS A CADA ANO

7.1 PCH Pedra do Garrafão

7.1.1 Ano de 2018

A Tabela 9 relaciona as ações de implantação, com início das atividades no Setor 01A e manutenção do Setor 02. A composição 1 ilustra o aspecto de duas áreas destes setores, com as primeiras intervenções.

Tabela 9: Atividades realizadas entre outubro e dezembro de 2018.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de implantação			
Roçada	Setor 01A	ha	25,00
Controle de formigas			
Marcação, alinhamento, coveamento			
Coroamento			
Abertura de aceiro	Setor 02	m	3650,00
Atividades de manutenção			
Roçada	Setor 02	ha	33,61
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura			
Replântio			
Manutenção de cerca	m	1295,00	
Fornecimento e construção de cerca para formação de até 10 corredores de dessedentação	m	500,00	



Composição 1: Início da implantação do Setor 01A e preparação de área para replântio no Setor 02, alvo de manutenção.

7.1.2 Ano de 2019

A Tabela 10 relaciona as ações de implantação, com a conclusão do Setor 01A e implantação integral do Setor 01B. As atividades de manutenção ocorreram nos setores 01A e 02. A composição 2 ilustra o aspecto de uma área do Setor 01B, com as primeiras intervenções.

Tabela 10: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2019.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade	
Atividades de implantação				
Calagem e adubação de plantio	Setor 01A	ha	25,00	
Plantio				
Roçada	Setor 01B	ha	25,00	
Controle de formigas				
Alinhamento, marcação e coveamento				
Coroamento				
Calagem e adubação de plantio				
Plantio	Setor 01A	m	1955,00	
Abertura de aceiro			Setor 01B	1238,00
			Setor 02	5144,00
Construção de cerca	Setor 01A	m	285,00	
	Setor 02		258,00	
Atividades de manutenção				
Roçada	Setor 01A Setor 02	ha	58,61	
Controle de formigas				
Reforma do coroamento				
Adubação de cobertura	Setor 01A	m	146,00	
Manutenção de aceiro			Setor 02	1188,00
Manutenção de cerca	Setor 01A	m	148,00	
	Setor 01B		2344,00	
	Setor 02		6162,00	



Composição 2: Cenário de implantação em área do Setor 01B.

7.1.3 Ano de 2020

A Tabela 11 relaciona as ações de implantação parcial do Setor 01C e manutenções dos Setores 01A, 01B e 02. A composição 3 ilustra o aspecto da área com as primeiras intervenções no Setor 01C.

Tabela 11: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2020.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de implantação			
Roçada	Setor 01C	ha	11,00
Controle de formigas			
Alinhamento, marcação e coveamento			
Coroamento			
Calagem e adubação de plantio			
Plantio			
Construção de cerca	Setor 01B	m	923,00
Atividades de manutenção			
Roçada	Setor 01A Setor 01B Setor 02	ha	83,61
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura			

Manutenção de aceiro	Setor 01A	m	1398,00
	Setor 01B		2161,00
	Setor 02		6348,00
Manutenção de cerca	Setor 01A	m	1022,00
	Setor 01C		978,00



Composição 3: Cenário de implantação em área do Setor 01C.

7.1.4 Ano de 2021

A Tabela 12 relaciona as ações de implantação, dando sequência no Setor 01C e implantação integral do Setor 03. Os setores 01A, 01B e 01C foram alvo de manutenção. A composição 4 ilustra o aspecto da área com as primeiras intervenções em parte do Setor 01C.

Tabela 12: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2021.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de implantação			
Roçada	Setor 01C Setor 03	ha	10,08*
Controle de formigas			
Alinhamento, marcação e coveamento			
Coroamento			
Calagem e adubação de plantio			
Plantio			
Atividades de manutenção			
Roçada	Setor 01A Setor 01B Setor 01C	ha	68,00
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura			

Manutenção de aceiro	Setor 01B	m	1491,00
	Setor 01C		1417,00
	Setor 02		4639,00
Manutenção de cerca	Setor 01B	m	1914,00
	Setor 01C		465,00

* 7,00ha no Setor 01C e 3,08ha no Setor 03.



Composição 4: Cenário de implantação para conclusão do Setor 01C.

7.1.5 Ano de 2022

A Tabela 13 relaciona as ações de conclusão da implantação do Setor 01C e manutenção de todos os setores alvo do escopo. A composição de figuras 5 ilustra as atividades realizadas no período.

Tabela 13: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2022.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de implantação			
Roçada	Setor 01C	ha	12,00
Controle de formigas			
Alinhamento, marcação e coveamento			
Coroamento			
Calagem e adubação de plantio			
Plantio			
Atividades de manutenção			
Roçada	Todos	ha	116,69
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura			
Manutenção de aceiro	Setor 01B	m	1500,00

	Setor 01C		1400,00
	Setor 02		4640,00
Manutenção de cerca	Setor 01C	m	3170,00







Composição 5: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2022.

7.1.6 Ano de 2023

A Tabela 14 relaciona as ações de implantação e manutenção nos setores alvo do escopo. A composição de figura 06 ilustra as atividades de implantação e a composição de figuras 07 ilustra as atividades de manutenção realizadas no período.

Tabela 14: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2023.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade setor	Quantidade Total
Atividades de implantação				
Controle de formigas	1C	ha		10,57
Coveamento	1C	ha	3,231	13,801
	2	ha	10,57	
Coroamento	2	ha	10,57	10,57
Replântio	2	ha	10,57	10,57
Atividades de manutenção				
Roçada	1A	ha	4,13	56,69
	1C	ha	19,48	
	2	ha	30	
	3	ha	3,08	
Reforma do coroamento	1A	ha	5,52	36,8
	1C	ha	5,71	
	2	ha	25,57	
Adubação de cobertura	1B	ha	5,69	11,19
	2	ha	5,5	
Manutenção de aceiro	2	m	2961	6240
	1C	m	3279	
Manutenção de cerca	1C	m	1869	2669
	1B	m	800	





Composição 6: Atividades de implantação realizadas entre janeiro e dezembro de 2023.

Adubação de cobertura, fundamental para aumentar a resiliência da planta para suportar as adversidades de carência de água, pragas entre outras. O procedimento visa suprir as necessidades de nitrogênio e potássio, elementos essenciais para o desenvolvimento das plantas.



Campanha de reforma do coroamento com remoção da vegetação em 1,0 metros de diâmetro.





Campanha de roçada seletiva em faixa como técnica conservacionista do solo.







Reforma de aceiro: roçada seguida da capina e remoção do material combustível.







Manutenção da cerca. Reposição de elementos estruturais e aplicação de tensão para esticar os arames.









Composição 7: Atividades de manutenção realizadas entre janeiro e dezembro de 2023.

7.2 PCH Pirapetinga

7.2.1 Ano de 2018

A Tabela 15 relaciona as ações de implantação, com início das atividades no Setor 04 e manutenção do Setor 05. A composição 8 ilustra o aspecto de parte do Setor 04 com as primeiras intervenções.

Tabela 15: Atividades realizadas entre outubro e dezembro de 2018.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade (ha)
Atividades de implantação			
Roçada	Setor 04	ha	12,42
Controle de formigas			
Marcação, alinhamento, coveamento			
Coroamento			
Atividades de manutenção			
Roçada	Setor 05	ha	1,02
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura			
Replântio			



Composição 8: Início da implantação do Setor 04.

7.2.2 Ano de 2019

A Tabela 16 relaciona as ações de implantação, com a conclusão do Setor 04 e atividades de manutenção. A composição 9 ilustra o aspecto de uma área do Setor 04, com as primeiras intervenções de manutenção.

Tabela 16: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2019.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de implantação			
Calagem e adubação de plantio	Setor 04	ha	12,42
Plantio			
Abertura de aceiro	Setor 04	m	2600,00
	Setor 05		143,00
Atividades de manutenção			
Roçada	Setor 04 Setor 05	ha	13,44
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura			
Manutenção de aceiro	Setor 04	m	843,00
Manutenção de cerca	Setor 05	m	453,00



Composição 9: Cenário de manutenção em área do Setor 04.

7.2.3 Ano de 2020

A Tabela 17 relaciona as manutenções dos Setores 04 e 05. A composição 10 ilustra aspecto de uma área do Setor 04 após manutenção de aceiro.

Tabela 17: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2020.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de manutenção			
Roçada	Setor 04 Setor 05	ha	13,44
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura			

Manutenção de aceiro	Setor 04	m	2440,00
	Setor 05		298,00
Manutenção de cerca	Setor 04	m	2000,00



Composição 10: Faixa de aceiro no Setor 04.

7.2.4 Ano de 2021

A Tabela 18 relaciona as atividades de manutenção do Setor 04, concluindo as campanhas da PCH Pirapetinga. A composição 11 ilustra vista aérea do Setor 04, com destaque para boa cobertura vegetal.

Tabela 18: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2021.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de manutenção			
Roçada	Setor 04	ha	12,42
Controle de formigas			
Reforma do coroamento			
Adubação de cobertura	Setor 04	m	1822,00
Manutenção de aceiro			Setor 05
Manutenção de cerca	Setor 05	m	295,00



Composição 11: Vista aérea do Setor 04 com bom aspecto de cobertura vegetal.

7.2.5 Ano de 2022

Durante o período houve nas áreas da PCH Pirapetinga a manutenção de aceiros e inspeções periódicas, onde verificou o avanço da revegetação nessas áreas, sendo possível constatar um grau de regeneração avançado, com menor expressão de gramíneas invasoras e maior cobertura de copa das espécies nativas introduzidas, conforme resultados da avaliação da vegetação realizado e apresentados em relatórios anteriores.

7.2.6 Ano de 2023

No ano de 2023 foi realizada roçada e reforma do coroamento para reforçar as atividades de manutenção no local e manter o sucesso do desenvolvimento da vegetação na área. A Tabela 19 relaciona as atividades de manutenção do Setor 04, concluindo as campanhas da PCH Pirapetinga. A composição 12 ilustra a execução das atividades.

Tabela 19: Atividades realizadas entre janeiro e dezembro de 2023.

Atividade	Local	Unidade	Quantidade
Atividades de manutenção			
Roçada	4	ha	30
Reforma do coroamento	5	ha	15

Campanha de reforma do coroamento com remoção da vegetação em 1,0 metros de diâmetro.



Campanha de roçada seletiva em faixa como técnica conservacionista do solo.





Composição 12: Atividades de manutenção realizadas entre janeiro de dezembro de 2023.

8 OUTRAS ATIVIDADES: ANO 2022

8.1 Instalação de placas de segurança

O empreendimento hidrelétrico Rio PCH I instalou neste período placas de sinalização de APP, informando sobre a proteção das áreas conforme previsto em legislação (Lei nº 9.605/1998¹³). A sinalização foi reforçada com o objetivo de inibir invasões e demais intervenções registradas nas áreas, principalmente nas áreas de plantio. A composição 13 abaixo ilustra a instalação das placas de sinalização com informações sobre APP e áreas de plantio.



¹³ Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.



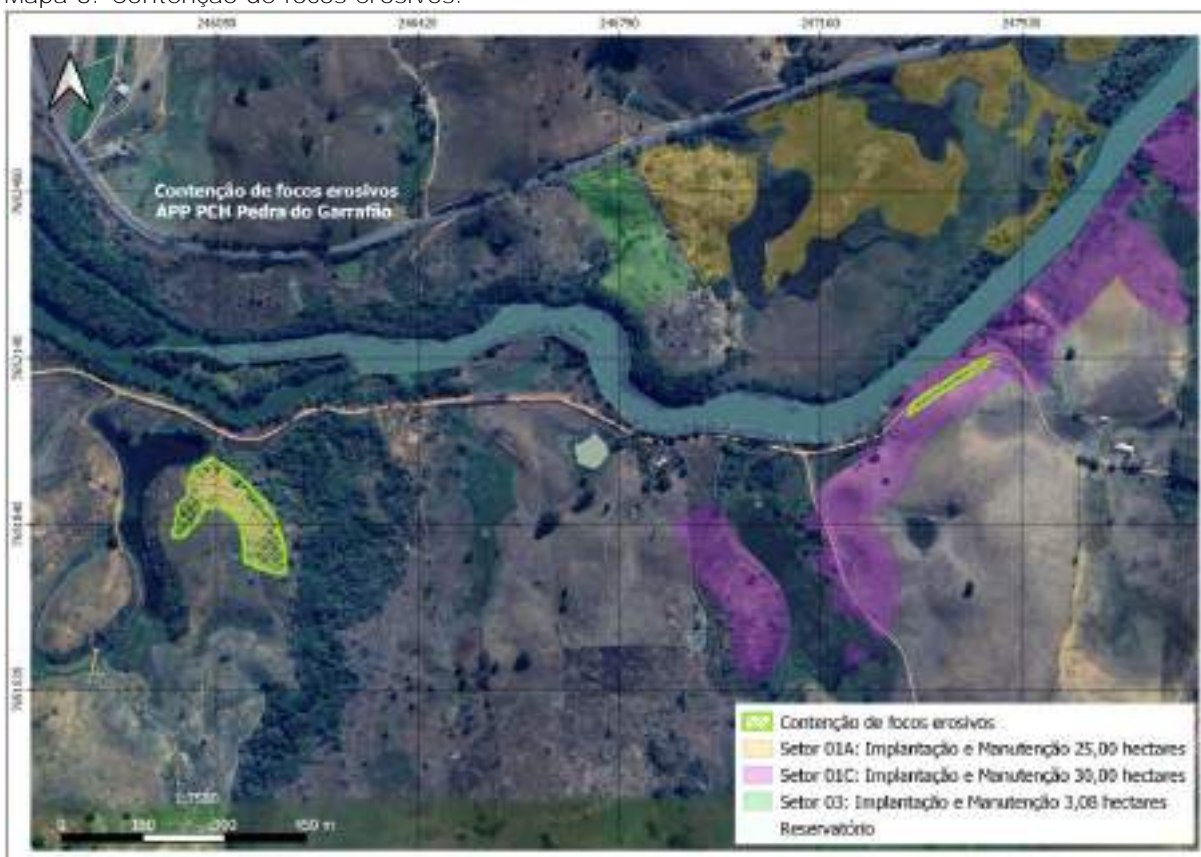
Composição 13: Instalação de placas de sinalização de APP, com proibições cabíveis em legislação.

8.2 Contenção de focos erosivos

O solo torna-se mais vulnerável a degradação quando ocorre a perda da cobertura vegetal, pois a agregação do solo, que é o processo principal para a sua recuperação, ocorre pela ação combinada da matéria orgânica, atividade biológica e raízes das plantas. Além disso, a cobertura vegetal intercepta as gotas de chuva, dissipa a energia cinética da queda e evita o seu impacto direto sobre a superfície, o que reduz o grau de desagregação do solo, evitando consequentemente o processo de erosão.

Foi executada a contenção de processos erosivos em duas áreas (Mapa 3) localizadas na PCH Pedra do Garrafão, sendo quem uma das áreas (constado no mapa como Área 01), está localizada dentro do Setor 1C Área 05, alvo de implantação em 2022/1.

Mapa 3: Contenção de focos erosivos.



A execução da atividade foi realizada com correção da declividade do talude e preenchimento dos sulcos erosivos com solo. Após, foi realizado plantio direto de espécies de gramíneas, de rápido desenvolvimento e recobrimento do solo, retiradas de local próximo a área de intervenção¹⁴.

Foi utilizada ainda técnica de plantio de sementes de espécies leguminosas, com espécies descritas na Tabela 20.

Tabela 20: Espécies selecionadas para plantio em áreas de contenção de processos erosivos.

Nome científico	Nome popular	Semente m ²	Semente/kg	Quantidade implantada
Crotalario spp.	Crotalária	85	55000	3,43
Stylosanthes capitata	Stylosanthes Campo Grande	415	415000	2,22
Stylosanthes capitata	Crotalária-juncea	60	20408	6,53
Crotalaria spectabilis	Crotaláriaspectabilis	85	55556	3,4
Cajanus cajan	Feijão-guandu	50	13333	8,33

O uso de técnica de transplântio de espécies gramíneas associado ao plantio de sementes para a contenção de erosão, foi considerado uma técnica viável, por apresentar rápido recobrimento do solo e produção de raízes, que diminuirão o

¹⁴ Mudás aclimatadas resistentes ao transplântio.

impacto da água, auxiliarão na infiltração contrariamente ao escoamento, contendo sedimentos que levariam a erosão.

A composição 14 ilustra a sequencia de atividades de correção da declividade e preenchimento de sulcos erosivos, adubação, transplântio de gramíneas e plantio de espécies leguminosas.









Composição 14: Técnica de contenção de erosão realizada em 2023.

9 INTERVENÇÕES ANTRÓPICAS

Tem sido recorrente a presença de animais (bovinos, equinos, por exemplo) e presença do fogo nas áreas protegidas. Segundo a Lei nº 9.605/1998 sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (e outras providências), assim como requisitos contidos sobre impactos em APPs contidos na Lei de Proteção da Floresta Nativa. Dessa forma, **as intervenções mencionadas constituem “Crime Ambiental” e devem ser coibidas.**

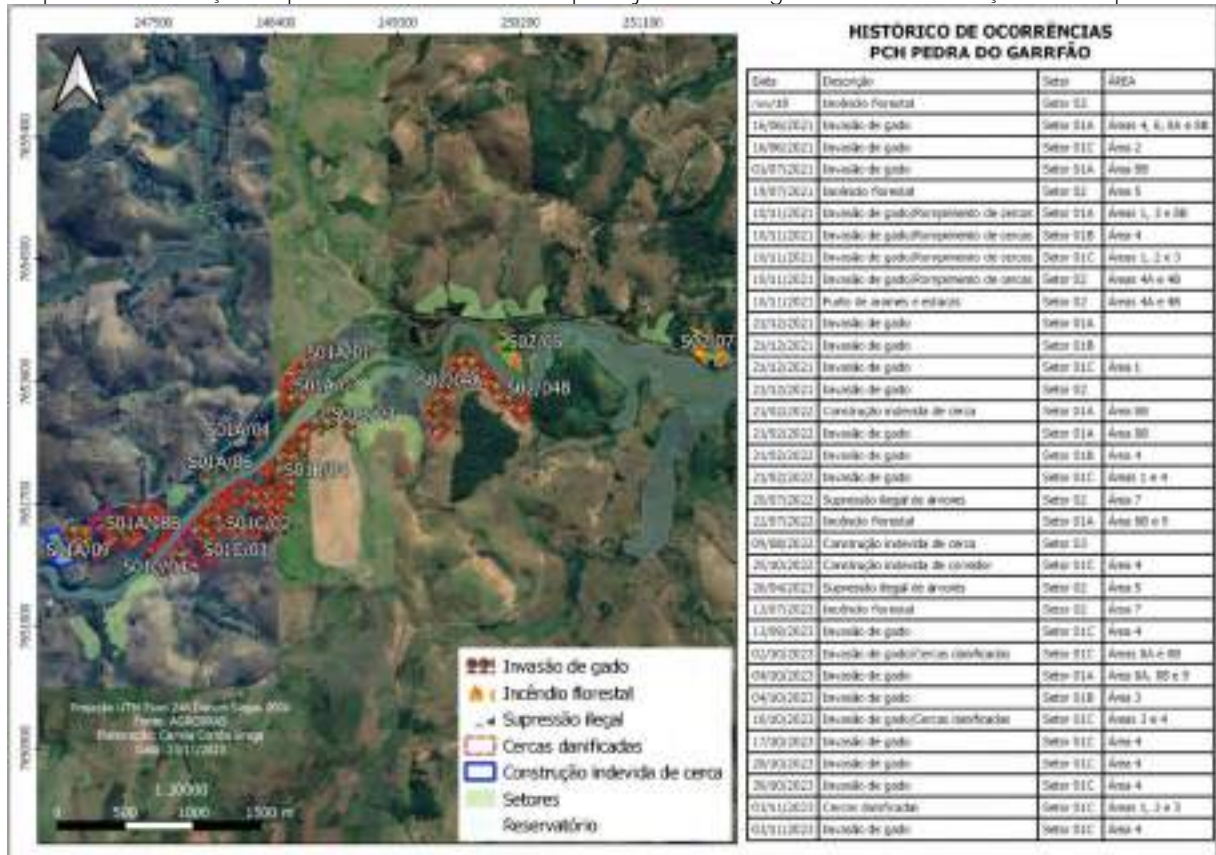
Observa-se frequentemente a presença de animais que tem sido direcionados para o pastoreio nas áreas reflorestadas, além de quê, observou-se que espécies arbóreas nativas com considerável DAP foram suprimidas e os troncos utilizados na construção de estábulo para acomodação dos animais incluindo colchete para possibilitar saída e retorno dos animais posterior ao pastoreio nas áreas de proteção.

A Tabela 21 apresenta histórico de ocorrências registradas entre 2018 e 2023 e o mapa 03 apresenta a localização espacial dos setores onde houveram intervenções antrópicas. As imagens da composição 15 evidenciam os registros de intervenções registradas nas áreas, como: supressão de árvores implantadas, início de incêndio florestal e sucessivas invasões de animais nas APPs.

Tabela 21: Histórico de boletins informativos no período entre 2021 e 2022.

Data	Descrição	PCH	Setor
01/11/2018	Incêndio florestal*		Setor 02
16/06/2021	Invasão de gado	Pedra do Garrafão	Setor 01A
			Setor 01C
21/06/2021	Supressão ilegal de árvores	Pirapetinga	Setor 04
01/07/2021	Invasão de gado		Setor 01A
19/07/2021	Incêndio florestal		Setor 02
10/11/2021	Invasão de gado		Setor 01A
			Setor 01B
			Setor 01C
10/11/2021	Rompimento de cercas		Setor 02
21/12/2021	Invasão de gado		Setor 01A
			Setor 01B
			Setor 01C
			Setor 02
21/02/2022	Invasão de gado	Pedra do Garrafão	Setor 01A
20/07/2022	Supressão ilegal de árvores		Setor 02
22/07/2022	Incêndio florestal		Setor 01A
09/08/2022	Construção indevida de cerca		Setor 03
26/04/2023	Supressão ilegal de árvores		Setor 02
13/07/2023	Incêndio florestal (RDO)		Setor 02
13/09/2023	Invasão de gado (RDO)		Setor 01C
04/10/2023	Invasão de gado (RDO)		Setor 1A
05/10/2023	Invasão de gado (RDO)		Setor 03
16/10/2023	Invasão de gado (RDO)		Setor 1A
30/10/2023	Invasão de equinos (RDO)		Setor 1C
03/11/2023	Invasão de gado (RDO)		Setor 1C

Mapa 4: Localização espacial dos setores nos quais já foram registrados intervenções antrópicas.



Ocorrência 26/04/2023 - Supressão ilegal de árvores - Setor 02



Ocorrência 13/07/2023 - Incêndio florestal – Setor 02



Ocorrência 13/09/2023 - Invasão de gado - Setor 1C



Ocorrência 04/10/2023 - Invasão de gado - Setor 1A



Ocorrência 05/10/2023 - Invasão de gado - Setor 1B



Ocorrência 16/10/2023 - Invasão de gado - Setor 1A



Ocorrência 30/10/2023 – Invasão de Equinos – Setor 1C



Ocorrência 03/11/2023– Invasão de gado – Setor 1C



Composição 15: As intervenções antrópicas estão entre as causas principais do maior tempo para cumprimento da obrigação compensatória de recomposição das APPs dos reservatórios do empreendimento Rio PCH I.

Os efeitos prejudiciais ocasionados pelo pastejo dos animais nas áreas destinadas à restauração florestal contribuem para o não cumprimento dos seus objetivos, conforme pode ser verificado nos registros acima.

As recorrentes invasões das áreas por animais bovinos vêm ocorrendo apesar de devida sinalização existente, informando a proibição de qualquer interferência na

APP, e de práticas de conscientização realizadas pelo empreendimento enfatizando sobre a importância dessas áreas.

Em diálogos realizados constantemente com possesores e caseiros é informado que os gados presentes em APPs não são dos proprietários confrontantes, mas sim de invasores, ficando os mesmos impossibilitados de realizar a retirada dos animais das áreas.

10 RESUMO DOS RESULTADOS DE IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO NO ANO 2023

Entre janeiro e dezembro foram realizadas atividades de implantação e manutenção nos setores mencionados nas tabelas de 22 a 31. Nelas algumas atividades foram complementares ao período anterior, outras foram exercidas 100%. Os insumos demandados estão quantificados em cada uma delas.

Vale ressaltar que pelo cronograma físico-financeiro do contrato, todas as atividades do ano de 2023 estavam destinadas a serem executadas no setor 1C, mas, visto o insucesso da implantação em áreas do setor ocasionado pelas invasões de animais indesejáveis na APP¹⁵, algumas atividades de manutenção foram remanejadas para outros setores, com maior chance de sucesso no processo de restauração florestal.

Tabela 22: Serviços realizados no ano de 2023, por mês de execução.

Atividade	Setor	PCH	Jan	Fev	Mar	Abril	Mai	Jun	Jul	ago	set	out	nov	dez	Total
Atividades de implantação															
Combate a formigas (ha)	2	P.G.												10,57	10,57
Coveamento (ha)	1C	P.G.										1,3113	1,92		13,801
	2	P.G.												10,57	
Replântio	2	P.G.												10,57	10,57
Atividades de manutenção															
Contenção de focos erosivos (H/H)	-	P.G.	264	320											584
Instalação de placas (h/h)		P.G.				64									64

¹⁵ A invasão de animais indesejáveis, em sua maioria bovinos, ocorreu desde o início da implantação, após o isolamento do Setor. Visto que os animais não eram de posse dos vizinhos confrontantes, estes não puderam ser retirados do local, portanto, se tornou inviável manutenção em algumas áreas pelo insucesso no estabelecimento das mudas implantadas, por danos diretos desse animais.

Aceiro (m)	1C	P.G.							3279												6240
	2	P.G.							2961												
Manutenção de cerca (m)	1B	P.G.										800									
	1C	P.G.																			757
	2	P.G.																			1112
Roçada (ha)	1A	P.G.																			4,13
	1C	P.G.								9,445	9,445										0,59
	2	P.G.				15	17,58														
	3	P.G.																			3,08
	4	PIR					12,42	12,42													
Coroamento (ha)	1A	P.G.																			5,52
	1C	P.G.																			5,24
	2	P.G.				7,5	7,5														10,57
	4	PIR					7,5	7,5													
Adubação de cobertura (ha)	1B	P.G.	5,69																		
	2	P.G.	5,5																		

Tabela 23: Insumos utilizados ano de 2023, por mês de execução.

Atividade	Insumo	Setor	PCH	Jan	Fev	Mar a Nov	dez	Total	Unidade
Atividades de implantação									
Combate a formigas (ha)	Isca formicida MIREX-S 2 Kg por hectare	2	P.G.	0	0	0	21,14	21,14	Kg
Replântio	Mudas de ocorrência na Floresta Estacional Semidecidual (FESD) '	2	P.G.	0	0	0	2350	2350	Uni
	Solo gel 2,5 gramas por cova replântio (FORTH)	2	P.G.	0	0	0	58,75	58,75	Kg
	Adubo plantio – NPK (10: 30: 10) 150g por cova	2	P.G.	0	0	0	352,5	352,5	Kg
	Calcário 300g por cova	2	P.G.	0	0	0	705	705	Kg
Contenção de	Crotalaria spp.	-	P.G.	1,72	1,72	0	0	3,43	Kg

focos erosivos (H/H)	Stylosanthes capitata	-	P.G.	1,11	1,11	0	0	2,22	Kg
	Stylosanthes capitata	-	P.G.	3,265	3,265	0	0	6,53	Kg
	Crotalaria spectabilis	-	P.G.	1,7	1,7	0	0	3,4	Kg
	Cajanus cajan	-	P.G.	4,165	4,165	0	0	8,33	Kg
Adubação de cobertura (ha)	Adubo de Cobertura - NPK (20-00-20) 150g por cova	1B	P.G.	948,24	0	0	0	948,24	Kg
		2	P.G.	916,58	0	0	0	916,58	Kg

Tabela 24: Serviços de manutenção realizados no Setor 01A em 2023.

Atividade de Manutenção	Setor	PCH	Total
Roçada (ha)	1A	P.G.	4,13
Coroamento (ha)	1A	P.G.	5,52

Tabela 25: Serviços de manutenção realizados no Setor 01B em 2023.

Atividade	Setor	PCH	Total
Manutenção de cerca (m)	1B	P.G.	800
Adubação de cobertura (ha)	1B	P.G.	5,69

Tabela 26: Insumos utilizados no Setor 01B em 2023.

Atividade	Insumo	Setor	PCH	Total	Uni
Adubação de cobertura (ha)	Adubo de Cobertura - NPK (20-00-20) 150g por cova	1B	P.G.	948,24	Kg

Tabela 27: Serviços de manutenção realizados no Setor 01C em 2023.

Atividade	Setor	PCH	Total
Atividades de implantação			

Coveamento (ha) ¹⁶	1C	P.G.	3,23
Atividades de manutenção			
Aceiro (m)	1C	P.G.	3279
Manutenção de cerca (m)	1C	P.G.	757
Roçada (ha)	1C	P.G.	19,5
Coroamento (ha)	1C	P.G.	5,71

Tabela 28: Serviços de implantação e manutenção realizados no Setor 02 em 2023.

Atividade	Setor	PCH	Total
Atividades de implantação			
Combate a formigas (ha)	2	P.G.	10,6
Coveamento (ha)	2	P.G.	10,6
Coroamento (ha)	2	P.G.	10,6
Replântio	2	P.G.	10,6
Atividades de manutenção			
Aceiro (m)	2	P.G.	2961
Manutenção de cerca (m)	2	P.G.	1112
Roçada (ha)	2	P.G.	30
Coroamento (ha)	2	P.G.	15
Aducação de cobertura (ha)	2	P.G.	5,5

Tabela 29: Insumos utilizados nas atividades de implantação e manutenção no Setor 02 em 2023.

Atividade	Insumo	Setor	PCH	Total	Uni
Atividades de implantação					
Combate a formigas (ha)	Isca formicida MIREX-S 2 Kg por hectare	2	P.G.	21,14	kg
Replântio	Mudas de ocorrência na Floresta Estacional Semidecidual (FESD) '	2	P.G.	2350	uni

¹⁶ O covemaneto foi iniciado no Setor 1C, pois era o setor onde estava previsto, por Contrato, as intervenções de 2023, mas após avaliação das invasões de animais nas áreas, priorizou-se o replântio em área livre de invasões (Setor 2), onde o sucesso da intervenção trará real benefícios ao processo de restauração.

	Solo gel 2,5 gramas por cova replantio (FORTH)	2	P.G.	58,75	kg
	Adubo plantio – NPK (10: 30: 10) 150g por cova	2	P.G.	352,5	kg
	Calcário 300g por cova	2	P.G.	705	kg
Atividades de manutenção					
Adubação de cobertura (ha)		2	P.G.	916,58	kg

Tabela 30: Serviços de manutenção realizados no Setor 03 em 2023.

Atividade	Setor	PCH	Total
Roçada (ha)	3	P.G.	3,08

Tabela 31: Serviços de manutenção realizados no Setor 04 em 2023.

Atividade	Setor	PCH	Total
Roçada (ha)	4	PIR	30
Coroamento (ha)	4	PIR	15

11 6^a AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO: DEZEMBRO DE 2023

Dinâmica da Recomposição da Vegetação das Áreas de Preservação Permanente das Pequenas Centrais Hidrelétricas Pedra do Garrafão e Pirapetinga.



A Constituição Brasileira, em seu Art. 225, § 4º, definiu a Mata Atlântica como Patrimônio Nacional, e a sua conservação, proteção, regeneração e utilização foram estabelecidas pela Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, conhecida como a Lei da Mata Atlântica, regulamentada pelo Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.



Composição 16: Medição em APP PCH Pirapetinga e mapa de distribuição dos remanescentes de Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro no qual se observa a escassez de fragmentos nativos remanescentes no Norte Fluminense. Fonte: INEA/Mata Atlântica, 2023.

11.1 Recomposição de Áreas de Preservação Permanente (APP)

As PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão estão localizadas na região noroeste do território Fluminense, região de domínio da Floresta Estacional Semidecídua (FESD)¹⁷ uma das subdivisões da Mata Atlântica.

¹⁷ O conceito ecológico da região da Floresta Estacional Semidecídua está associado às variações climáticas definidas, uma chuvosa e outra seca, as quais condicionam uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes. As espécies estão adaptadas a essa sazonalidade por meio de adaptação fisiológica à deficiência hídrica ou à baixa temperatura, durante certo tempo. No caso desta fitofisionomia a porcentagem de árvores caducifólias no conjunto florestal, e não das espécies que perdem folhas eventualmente, deve se situar em torno de 20 a 50% na época de deficiência hídrica. Disponível em

A recomposição florestal das APPs se propõe, mas não se limita, a alcançar os seguintes objetivos específicos:

- Criação de habitats para a fauna;
- Proteção das margens do reservatório contra a ação de agentes erosivos;
- Redução do aporte de sedimentos para o reservatório;
- Interligação de fragmentos florestais;
- Restaurar uma floresta que se perpetue ao longo do tempo.

Segundo Resende & Leles (2017)¹⁸ a problemática do controle de plantas daninhas, particularmente de gramíneas exóticas e agressivas como as braquiárias (*Urochloa*), é um dos fatores mais importantes para o sucesso ou o fracasso de um projeto de restauração florestal. Muitas áreas destinadas à recuperação de florestas estão inseridas em pastagens, onde a resiliência é baixa e o enfretamento da competição com as gramíneas é determinante para a sobrevivência e o crescimento das mudas, assim como para a regeneração natural de espécies arbustivas e arbóreas nativas. Em áreas com gramíneas exóticas muito agressivas e com baixa resiliência, em que a apenas a regeneração natural é insuficiente para a restauração passiva, a aplicação de herbicidas pode ser uma alternativa viável. Visto que, esses produtos ajudam a liberar rapidamente as mudas da competição e reduzem os custos de restauração¹⁹.

Como no caso das APPs da PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga a maioria das ações de restauração florestal tem sido realizada em áreas que já passaram por algum tipo de ocupação agrícola, sendo que a presença de gramíneas exóticas invasoras é uma constante. Além de serem palatáveis para o gado, tais espécies

<<https://periodicos.pucpr.br/index.php/cienciaanimal/article/view/14898/14427>>. Acesso em 30/02/2023.

¹⁸ RESENDE, A. S. DE e LELES, P. S. DOS - Controle de plantas daninhas em restauração florestal, Brasília, DF: Embrapa, Brasília 2017. 107 p. ISBN 978-85-7035-661-1.

¹⁹ Percebe-se que na maioria das áreas onde foram plantados para formar povoamentos visando à restauração florestal, os objetivos não foram atingidos, pois grande parte das mudas morre ou praticamente não cresce. Em muitos casos, o motivo do insucesso é a ausência de adequado controle de plantas daninhas nos dois primeiros anos de projeto. Assim, o empreendedor realiza o plantio, mas não consegue restabelecer as condições de equilíbrio do ambiente. Para o prof. **Sebastião Venâncio Martins**, **'sempre deve se ter cautela e o planejamento, seja na escolha do tipo de herbicida, priorizando os mais seletivos e de menor impacto ao ambiente, seja na forma de aplicação, respeitando, por exemplo, o distanciamento dos cursos d'água no caso de Áreas de Preservação Permanente, esses produtos são uma boa opção para o sucesso de projetos de recuperação florestal no País'**.

ainda persistem no local por meio do banco de sementes, voltando a se desenvolver logo que pequenas clareiras sejam formadas ocasionando estímulo da germinação e colonização.

Caso o reflorestamento entre em declínio pela senescência e morte das espécies pioneiras, as gramíneas oportunistas rapidamente irão se alastrar e farão com que a área que havia sido restaurada retorne à situação original de degradação. A limitação do sombreamento inicial certamente favorece a invasão da área restaurada por gramíneas exóticas agressivas, aumentando os custos de manutenção e a probabilidade de insucesso dessas iniciativas²⁰.

11.2 Análise fitossociológica

A avaliação das áreas restauradas deverá fornecer indicativos do sucesso das iniciativas metodológicas utilizadas pela AGROBRAS, durante a implantação do plantio e nas fases de manutenção.

Esse método se aplica a plantios heterogêneos que se encontram inseridos em paisagens fragmentadas e com baixa resiliência, na qual se torna necessária a implantação de elevada diversidade de espécies já no início do processo (1.111 mudas. ha⁻¹).

Observa-se que algumas condições são requeridas, como: retirada dos fatores de degradação (espécies invasoras exóticas, presença de animais, efeitos do fogo, por exemplo); ausência de problemas relacionados à conservação do solo; seleção de mudas de espécies nativas de ocorrência regional com qualidade e diversidade.

11.2.1 Indicadores avaliados

O universo de indicadores que podem ser avaliados no monitoramento de áreas em processo de restauração ecológica é excessivamente extenso, podendo-se medir, por exemplo, a riqueza, a diversidade e a densidade de espécies nativas, a invasão biológica, a chuva e o banco de sementes, a fenologia das espécies plantadas, a diversidade genética das mudas utilizadas, os serviços ecossistêmicos, o fluxo gênico, a interação planta-animal, e outras tantas possibilidades existentes.

²⁰ BRANCALION, P. H. S. e RODRIGUES, R.R. Pacto Pela Restauração da Mata Atlântica: Referencial dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal, 266p. 2009.

De forma geral, os tipos de indicadores que podem ser obtidos por meio da medição e coleta de dados podem ser agrupados em qualitativos e quantitativos.

1.1.1.1 Indicadores qualitativos

Os indicadores qualitativos são aqueles obtidos de forma não mensurável, com base na observação e julgamento do observador. Tais indicadores são utilizados normalmente de forma abstrata e subjetiva, por exemplo, a ocorrência de processos erosivos pode ser categorizada em escalas de alta, média ou baixa intensidade a partir da observação visual da área pelo avaliador²¹, outro exemplo é a avaliação dos serviços ecossistêmicos²², a qual depende da percepção e conhecimento técnico do avaliador em relação aos benefícios da restauração ecológica, o que não podem ser objetivamente avaliados.

De forma não mensurável a observação deve evidenciar a expressão da regeneração natural; a liteira está se acumulando na superfície do solo e favorecendo o desenvolvimento da biota edáfica; o sombreamento das copas está inibindo a gramíneas; as espécies mais exigentes estão se estabelecendo devido à melhoria da qualidade ambiental e outras espécies não plantadas estão favorecendo aumento de diversidade; são observados vestígios de movimentação de fauna silvestre; entre outros²³.

Os indicadores qualitativos são utilizados para reforçar os resultados numéricos, a partir da observação do cenário, evidenciada em registros fotográficos.

1.1.1.2 Indicadores quantitativos

A mensuração de indicadores quantitativos em áreas em processo de restauração dá margem a uma série de afirmativas de que o processo sucessional está em fase de evolução.

²¹ Embora a intensidade de processos erosivos possa ser objeto de uma avaliação quantitativa, a mesma é dificultosa e demorada de ser realizada. Além disso, pode-se verificar visualmente com certa segurança se a área apresenta problemas de conservação de solos.

²² Os processos ecológicos ou funções dos ecossistemas são os atributos dinâmicos dos ecossistemas, incluindo as interações entre os organismos e as interações entre os organismos e seus ambientes.

²³ O funcionamento da área em processo de restauração diz respeito ao restabelecimento dos processos ecológicos que permitem a autoperpetuação da comunidade vegetal. Diferentes indicadores podem ser avaliados para caracterizar esse atributo, tal como a mortalidade, a herbívora, a predação de sementes, a fenologia, a polinização, a frutificação, a dispersão de sementes, a chuva de sementes, o recrutamento, o fluxo gênico, a sucessão secundária, a ciclagem de nutrientes, a formação de serapilheira, o restabelecimento da fauna, o acúmulo de biomassa, e assim por diante.

Indicadores quantitativos se valem da mensuração de determinados parâmetros descritores da área em processo de restauração, tal como altura média dos indivíduos, densidade de indivíduos regenerantes, a riqueza e diversidade de espécies, a pouca adaptação, as estruturas horizontal e vertical da floresta, etc.

Os indicadores que vem sendo avaliados desde o 1º até o 6º monitoramento (última medição) são: altura e diâmetro das mudas, densidade e índice de sobrevivência do plantio, percentuais de distribuição das famílias botânicas, grupo ecológico e dispersão, diversidade e equabilidade.

11.2.2 Unidade Amostral (UA)

Foram alocadas, aleatoriamente, 13 Unidades Amostrais (UA/parcelas) de 500m² distribuídas em função dos setores contemplados no projeto, totalizando uma área amostral de 0,65 hectares (13 UA x 0,05ha).

As UA foram instaladas no ano de 2019, sendo a cada ano incorporadas novas UAs à medida que novos plantios foram sendo realizados. As análises das UAs apresentadas neste relatório se referem ao 6º monitoramento (6ª Avaliação da Dinâmica dos Reflorestamentos) realizado em dezembro de 2023.

Visando representar a heterogeneidade ambiental da área de implantação, o lançamento de cada UA foi considerada em função do critério: para cada intervalo entre 7-10 hectares 1 unidade amostral²⁴. A AGROMIG utiliza como referência a Resolução INEA nº 143/17, no Capítulo IV - Disposições finais, Artigo 22: As ferramentas de apoio e referências para o monitoramento estão disponíveis no portal eletrônico www.restauracaoflorestalrj.org.

No interior das parcelas, foram avaliados os indivíduos arbóreos plantados, regenerantes e remanescentes, por meio dos parâmetros quantitativos: Altura (m) e DAS (Diâmetro a Altura do Solo (cm)). Para medição do DAS, utilizou-se o Paquímetro Universal Analógico 150 mm 6 Pol. Resolução 0,05mm e, para medir a altura, utilizou-se a fita métrica. Para cada UA foi registrada suas coordenadas²⁵, com auxílio do GPS (Modelo Garmin Etrex 10) e documentadas imagens com auxílio de dispositivo celular.

²⁴ Esse parâmetro foi utilizado para os setores de implantação, portanto, no Setor 2 (setor de manutenção), foi lançada somente 01 UA, a fim de se obter dados comparativos mesmo não tendo sido implantado pela AGROMIG.

²⁵ Cada UA foi referenciada espacialmente na Unidade Transversa de Mercator (UTM).

Cada Unidade Amostral (UA) deve ser representada por aproximadamente 55 indivíduos, considerando o espaçamento de 3,0 x 3,0 m (1.111 indiv.ha⁻¹).

A partir da coleta dos dados de campo, foram inventariados e registrados em planilha Excel: nome popular, nome científico, família botânica, altura (m), DAS (cm), classe ecológica (pioneira, secundária e clímax), dispersão (zoocórica, anemocórica e autocórica), status (plantio, regenerante e remanescente) e condição (boa, regular, ruim, morta).

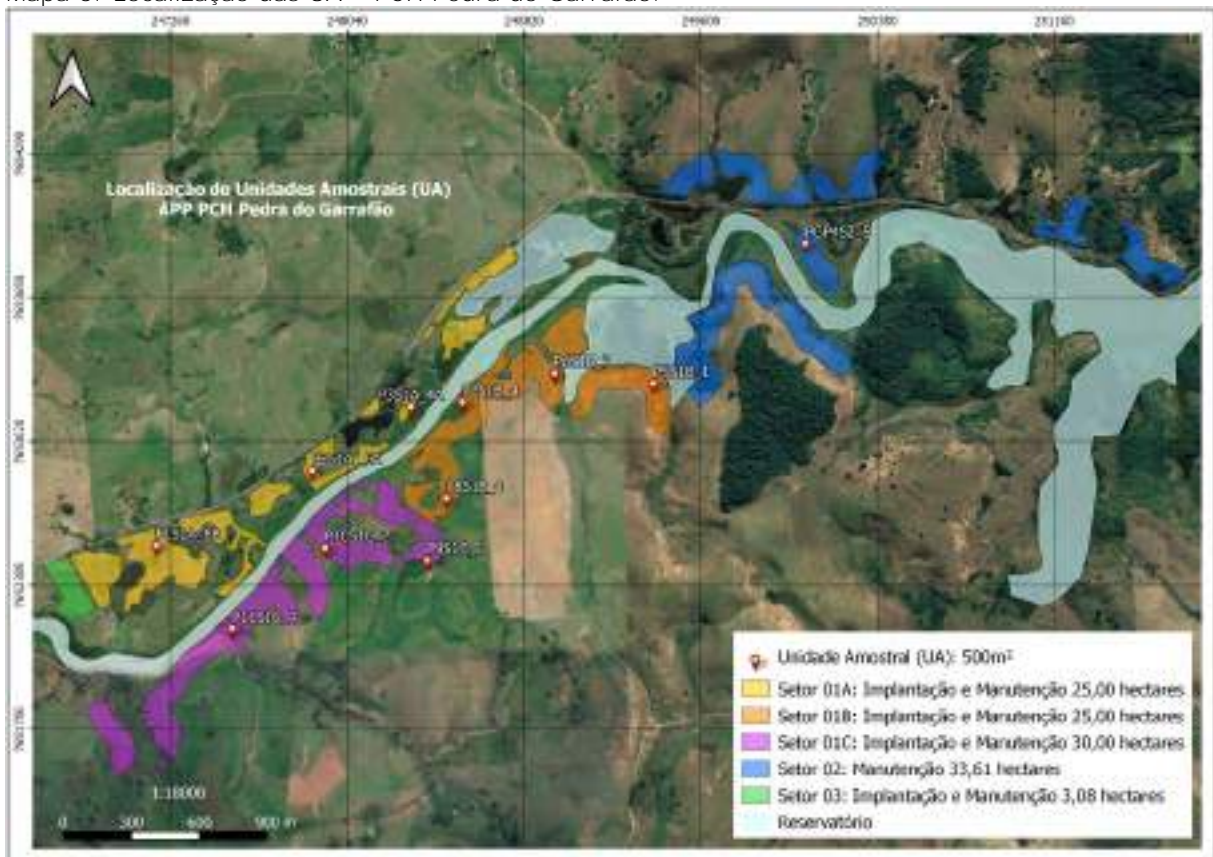
11.2.3 Resultados

A avaliação se fundamentou no monitoramento em campo e experiência acumulada pela AGROBRAS ao longo de sua trajetória de 17 anos no setor florestal.

Neste 6º evento foram avaliados 469 indivíduos sendo que 72% destes (337 ind.) estão localizados nas 11 parcelas implantadas na APP PCH Pedra do Garrafão e 28% (132 ind.) estão localizados nas 2 parcelas implantadas na APP PCH Pirapetinga.

Os Mapas 4 e 5 apresentam localização das UA na PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga, respectivamente. A Tabela 32 apresenta o resumo das avaliações gerais encontradas no monitoramento de 2022, em comparação a esta, a Tabela 33 apresenta os resultados atuais do monitoramento de dezembro de 2023, com destaque para nº de indivíduos, altura, diâmetro, densidade relativa e índices de sobrevivência. O item 11.2.4 apresenta discussão a partir dos resultados obtidos e relaciona os aspectos de classe sucessória, dispersão, família, diversidade e equabilidade.

Mapa 5: Localização das UA – PCH Pedra do Garrafão.



Mapa 6: Localização das UA – PCH Pedra do Garrafão.



Tabela 32: Resumo quantitativo 5ª Avaliação da Dinâmica dos Reflorestamentos. Fevereiro de 2022.

Ano de implantação	Setor	Nº UA	Nomenclatura	Área (ha)	Nº de indivíduos inicial	Indivíduos avaliados em 2022	Média altura (m)	Média diâmetro (cm)	Densidade atual Plantas/ha	Reposição necessária (%)
PCH Pirapetinga										
2018	4	2	P1S4_1	13,42	71	69	2,25	3,48	1380	-24
			P2S4_2		65	55	5,42	7,8	1100	1
Média relativa					68	62	3,835	5,64	1240	-11,61
PCH Pedra do Garrafão										
2018	01A	3	P1S1A_8B	25	55	24	0,58	1,25	480	57
			P2S1A_6A		48	42	1,52	2,81	840	24
			P3S1A_4A		53	37	1,26	3,07	740	33
Manutenção	2	1	PGP4S2_5	33,61	56	51	2,55	5,7	1020	8
2019	01B	4	P5S1B_1	25	60	37	1,32	2,76	740	33
			P6S1B_3		57	53	2,25	4,73	1060	5
			P7S1B_4		54	46	1,78	4,02	920	17
			P8S1B_4		52	41	1,69	4,37	820	26
2020	01C	2	P9S1C_1	30	58	11	0,15	0,42	220	80
			P10S1C_2		56	32	0,84	1,49	640	42
2021		1	P11S1C_4		50	36	0,18	0,41	720	35
Média relativa					54	37	1,28	2,82	745	33

Tabela 33: Resumo quantitativo 6ª Avaliação da Dinâmica dos Reflorestamentos. Dezembro de 2023.

Ano de implantação	Sector	Nº UA	Nomenclatura	Área do Setor (ha)	Nº de indivíduos inicial	Indivíduos avaliados em dez/23	Média altura (m)	Média diâmetro (cm)	Densidade atual Plantas/ha	Reposição necessária (%) ²⁶
PCH Pirapetinga										
2018	4	2	P1S4_1	13,42	71	77	3,39	6,51	1540	-39
			P2S4_2		65	55	6,11	8,79	1100	1
Média relativa					68	66	4,75	7,65	1320	-18,81 ²⁷
PCH Pedra do Garrafão										
2018	01A	3	P1S1A_8B	25	55	23	1,22	2,67	460	59
			P2S1A_6A		48	44	1,90	3,83	880	21
			P3S1A_4A		53	42	1,92	4,18	840	24
Manutenção	2	1	PGP4S2_5	33,61	56	29	2,99	6,99	580	48
2019	01B	4	P5S1B_1	25	60	31	3,16	6,85	620	44
			P6S1B_3		57	50	2,79	7,77	1000	10
			P7S1B_4		54	34	2,59	6,11	680	39
			P8S1B_4		52	35	3,32	8,80	700	37
2020	01C	2	P9S1C_1	30	58	7	2,03	3,25	140	87
			P10S1C_2		56	24	1	2,54	480	57
2021	01C	1	P11S1C_4	30	50	18	0,75	2,05	360	68
Média relativa					54	31	2,15	5,00	613	45

²⁶ Com percentual de reposição de 45% em área total espera-se atingir a densidade inicial de plantio de 1.111 indivíduos/ha.

²⁷ A reposição necessária foi calculada com base na densidade de 1.111 indivíduos/hectare, mas na PCH Pirapetinga, visto o percentual negativo, não é necessário realizar adensamento.

11.2.4 Discussão

Como indicador de sucesso observa-se que as densidades estimadas nas 02 parcelas implantadas nos 13,42 hectares da APP da PCH Pirapetinga estão acima da densidade requerida de 1.111 árvores/hectare. Nesta PCH a implantação foi realizada com densidade acima da desejada, conforme verificado nas tabelas 30 e 31, no “nº de indivíduos inicial”, a fim de se evitar replantios²⁸. A densidade foi mantida acima da contratada (1.111 mudas. ha⁻¹), contribuindo para o sucesso da restauração florestal na referida PCH, pela execução dos corretos tratos culturais e pela falta de intervenções antrópicas negativas²⁹.

Ainda nos resultados da PCH Pirapetinga, verifica-se incremento em densidade, indicativo de regeneração natural, além de incrementos de altura (média de 3,83m em 2022 e 4,75m em 2023) e diâmetro (média de 5,65cm em 2022 e 7,65cm em 2023). Os incrementos aduzem para diminuição dos fatores de degradação e conseqüente aumento dos fatores que possibilitarão o início da sucessão florestal (inibição de gramíneas e demais espécies exóticas invasoras, aumento do banco de sementes e plântulas, atratividade a fauna, melhoria na qualidade do solo com aumento da microbiota, entre outros).

A composição de figuras abaixo ilustra o sucesso do reflorestamento verificado na PCH Pirapetinga.

²⁸ O plantio acima da densidade de 1.111 indivíduos por hectare não estava previsto em contrato, foi uma preferência da executora (AGROMIG) para evitar replantios.

²⁹ A falta de intervenções antrópicas negativas (invasão de animais, incêndio florestal, entre outros) foi de suma importância para o sucesso do reflorestamento na APP da PCH Pirapetinga, pois nos setores da APP da PCH Pedra do Garrafão foram utilizadas as mesmas práticas culturais de implantação e manutenção (com exceção da implantação em maior densidade), mas com resultados diferentes em relação ao sucesso da restauração florestal, fato que se deve principalmente às intervenções antrópicas, em sua maioria invasão de bovinos.



Início de formação de dossel florestal, com fechamento de copas que tendem a inibir o crescimento de gramíneas invasoras e, conseqüentemente, aumentar o banco de plântulas e sementes no solo.



Mudas regenerantes de mutambo (*Guazuma ulmifolia*) e tamboril (*Enterolobium contortisiliquum*), duas espécies encontradas dentro da UA como implantadas; e na terceira imagem o cedro (*Cedrela fissilis*), sendo este o único indivíduo da espécie encontrado em todas as 13 unidades amostrais.

Detalhe de floração de espécie com foco em um dos principais agentes polinizadores da natureza



Fruto de dispersão anemocórica



Formação do estrato inferior ou sub-bosque florestal, onde estão presentes fungos superiores, plantas variadas, ervas, arbustos e trepadeiras, musgos, entre outros seres vivos que se desenvolvem a partir da formação do dossel florestal. Essas formas de vida são importantes na conservação das comunidades de florestas tropicais (Ivanauskas et al. 2001).³⁰

³⁰ Ivanauskas, N.M., Monteiro, R. & Rodrigues, R.R. 2001. Levantamento florístico de trecho de floresta Atlântica em Pariquera-Açu, São Paulo, Brasil. *Naturalia* 26: 97-129.



Formação de serrapilheira na superfície do solo (camada de folhas secas, galhos, restos de frutas, flores). Esse material em decomposição vai se transformar em matéria orgânica que será disponibilizado e absorvido pelas plantas em forma de nutrientes. A serrapilheira também é muito importante para a proteção do solo, retenção de água e recuperação de áreas degradadas.

Composição 17: Detalhe de formação florestal na APP da PCH Pirapetinga.

No entanto, as parcelas amostrais avaliadas na APP da PCH Pedra do Garrafão apresentaram resultados insatisfatórios, tendo a média relativo ficado abaixo do índice de densidade exigido com 613 ind. ha⁻¹. O setor 1A apresentou densidade de 727 ind. ha⁻¹, o setor 1B 750 ind. ha⁻¹, o Setor 1C 327 ind. ha⁻¹ e o setor 2 580 ind. ha⁻¹.

O setor 2 foi alvo de implantação anterior ao ano de 2018, ficando sob responsabilidade da AGROMIG somente a manutenção. Neste setor foi lançada 01 UA a qual foi alvo de intervenção de instalação de torre de transmissão pertencente a outra empresa, mas com licenciamento, conforme verificado posteriormente. Para tal, foi realizada supressão da vegetação

em parte de áreas do setor, coincidindo com o local de lançamento da UA, por isso a diferença de densidade entre o monitoramento de 2022 (51 indivíduos/UA, 1020 indivíduos/ha) e 2023 (29 indivíduos/UA, 580 indivíduos/ha), conforme apresentado na composição de figuras 18.





Composição 18: Instalação de torre de transmissão em local de UA, com desbaste de algumas árvores anteriormente monitoradas.

A média dos parâmetros encontrados no monitoramento dos demais setores da PCH Pedra do Garrafão são representativos dos referidos setores, sendo o Setor 1B o de melhor desenvolvimento, apresentando altura média de 2,97 m e densidade média de 38 indivíduos/UA e 750 indivíduos/ha, seguido do Setor 1A com média de altura de 1,68 m e densidade de 36 indivíduos/UA e 726 indivíduos/ha e com os resultados inferiores o Setor 1C que apresentou média de altura de 1,26 m, com densidade de 16 indivíduos/UA e 326 indivíduos/ha.

Os resultados inferiores da APP da PCH Pedra do Garrafão em relação a APP Pirapetinga mesmo com os mesmos tratamentos³¹, está associado às grandes intervenções antrópicas negativas, em sua maioria invasão e apropriação da APP para criação de bovinos, fator que foi possível verificar em todos os setores, principalmente no Setor 1C.

³¹ O que se diferiu no tratamento das duas PCHs foi somente o plantio mais adensado na PCH Pirapetinga, não sendo necessário realizar replantio, atividade que foi executada na PCH Pedra do Garrafão.

A composição de figuras 19 ilustra às condições encontradas no monitoramento da APP da PCH Pedra do Garrafão.





Monitoramento no Setor 1A, apontando densidade e desenvolvimento médio, mas afetado por perturbações externas.





Detalhe de áreas do Setor 1B onde houveram interferências negativas externas, com detalhe de mudas com sintomas de herbivoria e vestígios de acesso de animais invasores em APP.







A sequencia anterior de imagens detalham áreas do setor 1B onde não houve, ou houve em menor intensidade, intervenção de invasão de animais exóticos. O cenário observado aponta para alto índice de sucesso no processo de restauração florestal em áreas sem interferência antrópica externa, sendo que este deveria ser o cenário do Setor 1A (implantado em período anterior ao 1B) e o futuro cenário do Setor 1C caso este não fosse alvo de recorrentes invasões de bovinos.

Composição 19: Detalhe de monitoramento dos setores da APP da PCH Pedra do Garrafão.

Para alcançar o índice de sobrevivência de 80% na APP PCH Pedra do Garrafão deverá ser necessário o replantio³² seguido das ações prioritárias de manejo como a manutenção de cercas, controle de gramíneas, adubação de cobertura, controle de formigas, incluindo a condução da regeneração natural.

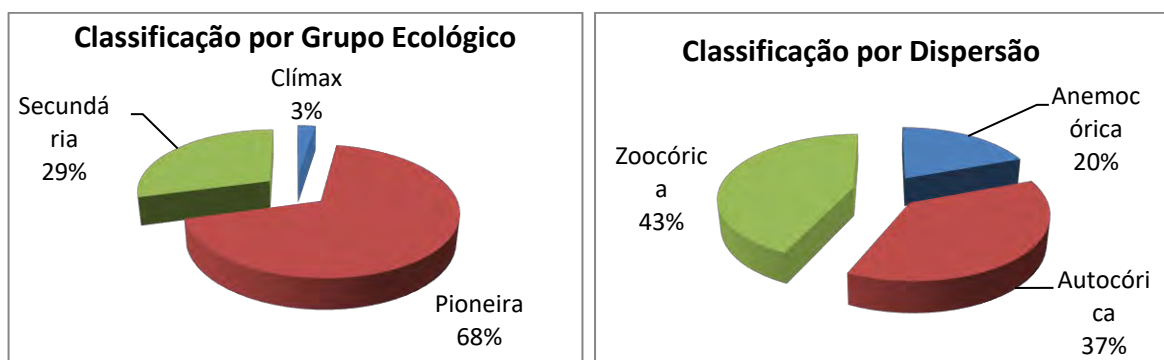
Verifica-se certa discrepância de densidades relativas entre as 11 unidades amostrais avaliadas na APP PCH Pedra do Garrafão. As unidades as P1S1A_8B (480ind./ha) e P9S1C_1 (220ind./ha) foram as que apresentaram menores densidades, certamente como reflexo de pisoteio e herbivoria, conforme registros em Boletins Informativos apresentados no item 9.

11.2.3.1 Classe sucessória, dispersão e família

O fluxo de animais silvestre é responsável por trazer diásporos de áreas contíguas, o que deve ser estimulado. Inicialmente a AGROMIG priorizou o plantio de espécies atrativas à fauna, fundamental para construção da biodiversidade nas APPs.

Quanto à avaliação qualitativa (dispersão de espécies, diversidade de famílias botânicas) os parâmetros encontrados foram satisfatórios, visto que, espécies zoocóricas e da família das leguminosas (18,7%/Fabaceae-Caesalpinioideae) predominam no reflorestamento, o que são indicadores satisfatórios.

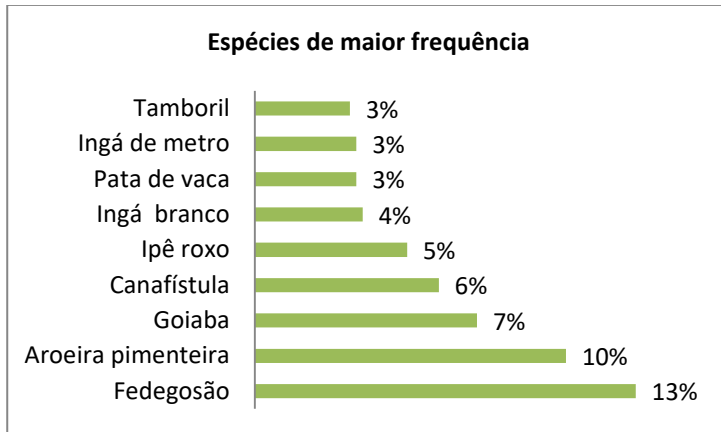
O gráfico 1 revela que há predominância de espécies pioneiras (68%) do grupo funcional de recobrimento, as quais crescem mais rapidamente e proporcionam as condições para estabelecimento das espécies do grupo funcional de diversidade no qual estão incluídas as secundárias (iniciais e tardias) e clímax. O gráfico 2 apresenta a distribuição percentual de espécies avaliadas com destaque para o percentual de zoocóricas.



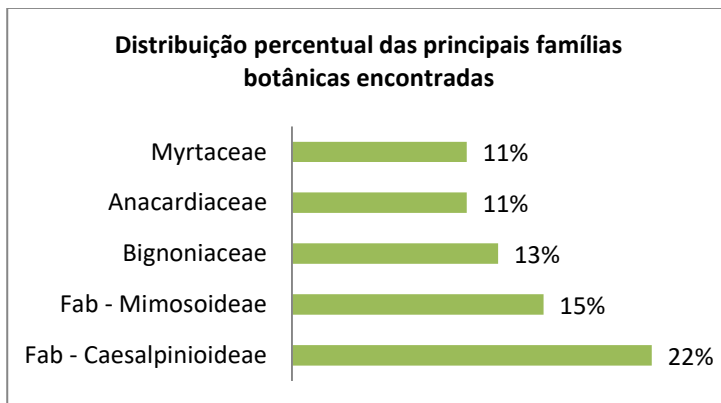
³² O replantio de 45% apresentado no monitoramento é para atingir densidade inicial de 1.111 indivíduos por hectare. Para alcançar o índice de 80% de sobrevivência, será necessário replantio de aproximadamente 31% em área total da PCH Pedra do Garrafão.

Gráficos 1 e 2: Quanto a sucessão ecológica o gráfico 1 indica a predominância de espécies pioneiras (68%) e o gráfico 2 indica a predominância de espécies zoocóricas, que possuem frutificação atrativa à fauna silvestre.

O gráfico 3 destaca as 10 espécies que ocorrem com maior frequência relativa no reflorestamento e o gráfico 4 mostra as que apresentam famílias botânicas mais expressivas (Fabaceae Caesalpinioideae e Fabaceae – Mimosoideae).



Gráficos 3 e 4: A espécie de elevada plasticidade conhecida como Fedegoso (13%) apresentado no gráfico 3 ocorre com maior frequência nas parcelas avaliadas. Uma das representantes da família Fab - Caesalpinioideae (22%), se caracteriza por produção precoce de flores e frutos favorável à polinização e dispersão de sementes. No gráfico 4 ocorre predominância das espécies que integram as subfamílias das Fabaceae correspondendo ao que ocorre nas florestas tropicais.



11.2.3.2 Índice de Diversidade Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou (J')

N PCH Pirapetinga foram encontrados 30 espécies e 132 indivíduos em 1.000 m², e na PCH Pedra do Garrafão foram encontrados 44 espécies e 337 indivíduos em 5.500 m².

Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e Equabilidade de Pielou (J') são apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 34: Detalhe de índices de diversidade e equabilidade dos reflorestamentos.

PCH	N espécies	N indivíduos	H'	J'
Pedra do Garrafão	30	132	3,032	0,89
Pirapetinga	44	337	3,22	0,85
TOTAL	47	469	3,282	0,85

A diversidade está relacionada ao conjunto de espécies da população e ao **número de indivíduos dentro de cada espécie**. O **índice de Shannon (H')** fornece uma ideia do grau de incerteza em prever, a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente da população. Quanto maior o índice, maior pode ser considerada a diversidade florística da população.

O índice de Equabilidade de Pielou é derivado do índice de Shannon, e representa a abundância das espécies, variando de 0 a 1, onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, onde todas as espécies são igualmente abundantes.

Analisando os resultados apresentados na tabela 32, a média do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') de 3,282 e o de Pielou de 0,85 apontam para uma diversidade e equabilidade elevada. **Observa-se que os índices H' e J' estão compatíveis com os encontrados no estudo realizado na borda de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na Serra da Concórdia, Vale do Paraíba do Sul (RJ) intitulado "Florística, Diversidade e Distribuição Espacial das Espécies Arbóreas em um Trecho de Floresta Estacional Semidecidual da Serra da Concórdia, RJ e os índices H' e J' encontrados foram 3,15 nats.ind⁻¹ e 0,84 (FREITAS e MAGALHÃES, 2013, 1/12p.)³³**. A Tabela 35 apresenta os cálculos do parâmetro avaliado considerando juntas as duas PCHs.

Tabela 35: Cálculo do índice de diversidade e Equabilidade Dezembro de 2023.

Nome popular	Nº de cada indivíduo	n/N	Ln(n/N)	n/N * Ln(n/N)	H' (Shannon)	J' (Pielou)
Açoita cavalo	3	0,006397	5,05199	0,032316	3,282	0,852
Angico monjolo	2	0,004264	5,457456	0,023273		
Angico verdadeiro	7	0,014925	4,204693	0,062757		
Angico vermelho	14	0,029851	3,511545	0,104822		
Araçá	13	0,027719	3,585653	0,099389		
Aroeira pimenteira	49	0,104478	2,258782	0,235992		
Babosa branca	9	0,01919	3,953378	0,075864		
Bougainville	1	0,002132	6,150603	0,013114		
Canafístula	29	0,061834	2,783307	0,172102		
Caroba	11	0,023454	3,752707	0,088017		
Cedro	1	0,002132	6,150603	0,013114		

³³ FREITAS, W. K. de e MAGALHÃES, L.M. S. - Florística, Diversidade e Distribuição Espacial das Espécies Arbóreas de um Trecho de Floresta Estacional Semidecidual da Serra da Concórdia, RJ. Artigo, 12p. 2013 (. Disponível em < <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/30661/22780> > Acesso em 12 mar. 2022.

Dedaleiro	12	0,025586	3,665696	0,093792
Embaúba	9	0,01919	3,953378	0,075864
Embiruçu	1	0,002132	6,150603	0,013114
Farinha seca	1	0,002132	6,150603	0,013114
Fedegosão	66	0,140725	1,960948	0,275954
Fruto do sabiá	3	0,006397	5,05199	0,032316
Goiaba	35	0,074627	2,595255	0,193676
Gonçalo Alves	1	0,002132	6,150603	0,013114
Guandu silvestre	5	0,010661	4,541165	0,048413
Guapuruvu	8	0,017058	4,071161	0,069444
Ingá branco	16	0,034115	3,378014	0,115241
Ingazeira	17	0,036247	3,317389	0,120247
Ipê amarelo	7	0,014925	4,204693	0,062757
Ipê branco	8	0,017058	4,071161	0,069444
Ipê cinco folhas	5	0,010661	4,541165	0,048413
Ipê rosa	24	0,051173	2,972549	0,152113
Ipê roxo	4	0,008529	4,764308	0,040634
Jacarandá Bico de Pato	3	0,006397	5,05199	0,032316
Jacarandá da bahia	1	0,002132	6,150603	0,013114
Jenipapo	9	0,01919	3,953378	0,075864
Leiteiro	2	0,004264	5,457456	0,023273
Lobeira	4	0,008529	4,764308	0,040634
Mulungu	1	0,002132	6,150603	0,013114
Mulungu velutina	2	0,004264	5,457456	0,023273
Mutambo	14	0,029851	3,511545	0,104822
Paineira	14	0,029851	3,511545	0,104822
Pata de vaca	17	0,036247	3,317389	0,120247
Pau d'alho	2	0,004264	5,457456	0,023273
Pau ferro	6	0,012793	4,358843	0,055763
Pau formiga	1	0,002132	6,150603	0,013114
Pau viola	5	0,010661	4,541165	0,048413
Pitanga	2	0,004264	5,457456	0,023273
Saboneteiro	1	0,002132	6,150603	0,013114
Saguaraji	7	0,014925	4,204693	0,062757
Sananduva	2	0,004264	5,457456	0,023273
Tamboril	15	0,031983	3,442553	0,110103
Total Geral	469	1	0	0

11.2.5 Registro fotográfico

As composições de figuras abaixo ilustram o exercício de coleta de dados amostrais em campo como os parâmetros quantitativos e qualitativos do reflorestamento.

- Parcela 01 Setor 01A Área 8B – PCH Pedra do Garrafão



Composição 20: Esta parcela se encontra com baixa densidade em relação aos 1.111 indivíduos/ha (460 indivíduos/ha). Nessa área podem ser observadas evidências de danos mecânicos ocasionados pela presença de gado e cerca construída nas margens da rodovia para permanência do mesmo na APP.

- Parcela 02 Setor 01A Área 6 – PCH Pedra do Garrafão



Composição 21: A área 6 do Setor 1A apresenta densidade de 880 indivíduos por hectare, com indivíduos bem desenvolvidos, mas ainda é possível verificar danos causados por invasão de animais na área.

- Parcela 03 Setor 01A Área 4 – PCH Pedra do Garrafão



Composição 22: Monitoramento área 04 Setor A, que apresenta densidade média de 840 indivíduos/ha.

- Parcela 04 Setor 02 Área 5 – PCH Pedra do Garrafão



Composição 23: Setor apresenta mudas bem desenvolvidas e densidade regular (1.020 indivíduos/ha monitoramento 2022), mas no local da parcela, foi realizado supressão de árvores para instalação de torre de transmissão.

- Parcela 05 Setor 01B Área 1 e Parcela 06 Setor 01B Área 3 – PCH Pedra do Garrafão



Composição 24: Área com densidade abaixo da desejada (740 indivíduos/ha), mudas com sintomas de herbivoria e danos físicos ocasionados por bovinos.

- Parcelas 06 Setor 1B Área 3 – PCH Pedra do Garrafão



Composição 25: Área com densidade abaixo da desejada (740 indivíduos/ha), mudas com sintomas de herbivoria e danos físicos ocasionados por bovinos.

- Parcelas 07 e 08 Setor 01B Área 4 – PCH Pedra do Garrafão



Composição 26: Áreas apresentam mudas desenvolvidas e boa regeneração natural, porém, é possível verificar intervenções antrópicas causando impacto negativo no processo de restauração. Recomenda-se realizar conscientização com os confrontantes, esclarecendo sobre o impedimento de intervenção mesmo após a formação florestal.

- Parcela 09 Setor 01C Área 1, Parcela 10 Setor 01C Área 02 e Parcela 11 Setor 01C Área 04 – PCH Pedra do Garrafão





Composição 27: Nesta área os indicadores de degradação são evidentes resultando em na baixa densidade do reflorestamento (326 indivíduos/ha). Como mostrado nas ilustrações, neste este setor foi constatada presença e evidências da presença de gado ocasionando danos mecânicos, herbivoria; compactação do solo, baixa infiltração de água e aporte de sementes de propágulos indesejáveis (dejetos orgânicos). Verifica-se que apesar de as interferências, as mudas empenham-se para manter-se vivas, apresentando formação de novas brotações em vários indivíduos.

- Parcela 12 Setor 04 Área 01 e Parcela 13 Setor 04 Área 02 – PCH Pirapetinga





Composição 28: As parcelas localizadas na APP da PCH Pirapetinga apresentam alta densidade e bom desenvolvimento das espécies, podendo inclusive ser citado que neste local não houve constatação de intervenções antrópicas (incêndio, gado, entre outros).

12 SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE (SSMA)

Visando a execução do trabalho com qualidade, segurança, saúde e respeito ao meio ambiente, a AGROMIG mantém um processo de capacitação e acompanhamento do desempenho de seus profissionais, visto a importância da formação de equipes de elevado desempenho, aptas a resolver problemas e contribuir para os resultados do negócio.

12.1 Treinamento e capacitação

A AGROMIG mantém atualizados os processos de capacitação e acompanhamento do desempenho de seus profissionais, visto considerar a importância da formação de equipes de elevado desempenho, aptas a resolver problemas e contribuir para os resultados do negócio cumprindo todos os requisitos relacionados à Saúde, Segurança e Meio Ambiente. A empresa é norteada pela Norma Regulamentadora 31³⁴.

A composição de figuras ilustra treinamento NR12 de reciclagem (teórico e de prática) do uso da roçadeira costal e os EPIs indicados para o exercício seguro da atividade de roçada.



³⁴ A NR 31, recentemente atualizada, tem a finalidade estabelecer os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e aquicultura com a segurança e saúde e meio ambiente do trabalho.



Composição 29: Treinamento de reciclagem para trabalho com auxílio da roçadeira costal (NR12).
Fonte: AGROMIG, 2023.

12.2 Diálogo Diário de Segurança (DDS)

Diariamente, anterior ao início das atividades, é realizado DDS para tratar de assuntos relacionados a segurança operacional das atividades excetuadas, entre outros assuntos de saúde e segurança pertinentes³⁵.

Visando a execução do trabalho com qualidade, segurança, saúde e respeito ao meio ambiente, a AGROMIG mantém um processo de capacitação e acompanhamento do desempenho de seus profissionais, visto a importância da formação de equipes de elevado desempenho, aptas a resolver problemas e contribuir para os resultados do negócio.

A composição 30 ilustra os momentos de DDS antes de início das atividades operacionais.



Composição de figuras 30: Momentos de DDS. Fonte: AGROMIG, 2023.

12.3 Recursos humanos e materiais

A AGROMIG disponibiliza e substitui quando necessário todo material utilizado para execução do projeto, assim como equipou e habilitou sua equipe de trabalhadores para exercício das atividades de implantação e manutenção do reflorestamento.

³⁵ A empresa é norteada pela Norma Regulamentadora 31 – NR 31, em vigor desde 2005, a qual tem a finalidade estabelecer os preceitos a serem observados na organização de forma a tornar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades em ambiente laboral interativo e com saúde e segurança.

12.4 Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Os EPIs não foram desenvolvidos para substituir os demais cuidados necessários na execução das atividades operacionais descritas, e sim para complementá-los. Em conformidade com a Norma Regulamentadora 6 (NR6), a AGROMIG responsabilizou-se pelo fornecimento aos seus empregados de EPI adequado ao risco de cada atividade, em perfeito estado de conservação e funcionamento, com Certificado de Aprovação (CA)³⁶ da autoridade competente, bem como ressaltou a obrigatoriedade de sua utilização.

12.5 Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC)

Com o intuito de possibilitar a manutenção de condições adequadas de higiene e saúde dos colaboradores, as medidas de proteção coletiva foram priorizadas conforme determina a legislação de Segurança e Medicina do Trabalho.

A composição de figuras ilustra os EPCs disponibilizados para convívio e apoio aos colaboradores.



Composição 31: A AGROMIG disponibilizou estrutura de apoio e condições de saúde e segurança para seus colaboradores no campo.

12.6 Segurança no transporte de trabalhadores rurais³⁷

As regras a serem seguidas para o transporte dos Trabalhadores estão estabelecidas pela norma regulamentadora NR 31 do Ministério do Trabalho, a

³⁶ O material de proteção fornecido deverá estar em conformidade com os padrões de segurança exigidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), com os devidos Certificados de Aprovação (CA) dentro do prazo de validade e adequados tecnicamente aos riscos a que cada atividade expõe o trabalhador, de forma a garantir a Segurança e Saúde no ambiente laboral.

³⁷ LIMA, C.F. - Segurança no transporte de trabalhadores rurais - São Paulo: FUNDACENTRO, 11p. 2017. Disponível em < www.fudacentro.gov.br > Acesso 16 dez. 2022.

qual trata da Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura³⁸.

Além de o motorista possuir habilitação adequada e estar devidamente identificado, o veículo deve estar em conformidade com os seguintes requisitos: Estar em perfeitas condições (pneus, lâmpadas, freios etc.); Transportar todos os passageiros sentados; Possuir cintos de segurança para todos os assentos; Possuir compartimento resistente e fixo para guardar ferramentas e materiais separadamente dos passageiros (ferramentas de corte devem ser guardadas e a ação de controle relacionada às atividades de higienização de veículo como, por exemplo, o uso de máscara protetora de respiração, distanciamento social, limpeza de superfícies e mãos foram mantidas em casos específicos (pessoas mais fragilizadas e susceptíveis, por exemplo).

A partir junho de 2022 ficou a critério de cada colaborador a consciência da lição aprendida a partir do infortúnio proporcionado pelo tempo de pico da COVID 19, ficando a higienização pessoal e uso de proteção respiratória conveniente/recomendada em locais com maior aglomeração de pessoas.

12.7 Gestão de resíduos

Em relação ao trabalho rural, à recuperação de Áreas de Preservação Permanente (APP), à preservação e conservação do meio ambiente, a AGROMIG cumpre as diretrizes relacionadas na NR 31³⁹, a Resolução CONAMA 429/2011⁴⁰, a Lei 9.974/00⁴¹ entre outros institutos legais.

³⁸ Norma regulamentadora Nr-31 do Ministério do Trabalho Lei Federal no 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código Nacional de Trânsito) resolução no 416/2012 do Conselho Nacional de Trânsito (Contran) resolução no 1166 da ANTT Instrução Normativa no 76, de 15 de maio de 2009, do Ministério do Trabalho

³⁹ A NR 31 tem o objetivo de garantir boas condições de trabalho, higiene e conforto para os trabalhadores. Esta norma exige a adoção das medidas de segurança adequadas para preservar a saúde e integridade física dos trabalhadores rurais. O empregador deve fornecer um ambiente de trabalho seguro, realizando as avaliações dos riscos, adotando as medidas necessárias para garantir que todas as atividades, lugares de trabalho, máquinas, equipamentos, ferramentas e processos produtivos sejam seguros. Informar aos trabalhadores sobre todas as medidas de proteção implantadas e realizar o treinamento na zona rural também é fundamental para preservar a saúde e prevenir acidentes de trabalho.

⁴⁰ Capítulo III - Das metodologias de recuperação de APP - Art. 3º A recuperação de APP poderá ser feita pelos seguintes métodos: I - condução da regeneração natural de espécies nativas; II - plantio de espécies nativas; e III - plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas.

⁴¹ Lei nº 9.974/2000: Art. 6 § 2º Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos.

A destinação ambientalmente correta de resíduos da produção como embalagens de produtos perigosos (formicida e cupinicida, por exemplo), embalagens de produtos de abastecimento (graxas e óleos, por exemplo) exigido pela “Lei da Logística Reversa de Embalagens Pós-consumo”⁴², está bem definida a “Responsabilidade Compartilhada” entre fornecedor e usuário, ou seja, do “berço ao túmulo”.

O usuário que adquirir o produto controlado deve retornar as embalagens residuais ao fornecedor para dar a destinação final ambientalmente correta de forma a reduzir ao máximo impacto ambiental advindo das atividades.

A composição de figuras apresenta imagens de entrega de embalagens de produtos químicos em posto de adequada, bem como os comprovantes de logística reversa.



Composição 32: Logística Reversa pós-consumo. Fonte: AGROMIG, 2023.

⁴² Conforme a Lei 12.305 de 2.010, entre as atividades que estão sujeitas à elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos estão as agrossilvipastoris. A logística reversa de embalagens pós-consumo é um dos principais pontos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, adotada pelo governo federal em 2010. A legislação determina que a responsabilidade de uma empresa por um produto não acaba no momento em que ele é comprado pelo consumidor.

13 CONSIDERAÇÕES

A AGROMIG reconhece o cumprimento do instituto legal das Normas Regulamentadoras (NRs) da Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978, como fundamentos das exigências legais, assim como disponibiliza seu interlocutor e Responsável Técnico para tratativa de assuntos de Saúde, Segurança e Meio Ambiente.

Durante o exercício das atividades a equipe de colaboradores esteve uniformizada (camisa de manga longa, touca árabe, capacete, perneiras, luvas pigmentada, calça reforçada, botina de segurança, óculos de proteção, entre outros). Também utilizou os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) indicados para a proteção dos riscos inerentes a cada atividade, assim como teve apoio de campo por meio das instalações relacionadas aos Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC).

Todos colaboradores foram treinados e habilitados para execução das atividades de Implantação e Manutenção dos Reflorestamentos nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, sempre respaldados nas orientações técnicas contidas na Ordem de Serviço (OS), Análise preliminar de Riscos (APR) e Diálogo Diário de Segurança (DDS).

Posterior à implantação, os serviços de manutenção têm sido direcionados para condução da trajetória dos plantios florestais, sempre considerando os esforços para manutenção da integridade dos plantios, isentos de intervenções antrópicas.

Para o sucesso de qualquer ação de recuperação, é crucial a manutenção do isolamento da área e a retirada dos fatores de degradação (fogo, invasão pelo gado, extração seletiva, desmatamentos, erosão, etc.). Dessa forma evita-se o desperdício de esforços e recursos, pois muitas das atividades executadas para a recuperação das APPs podem ser totalmente perdidas em função de intervenções negativas, sendo necessária nova implantação.

A partir do isolamento dos fatores de degradação, a vegetação implantada tem melhores condições para se estabelecerem e produzir propágulos, abrigo, frutos atraentes à fauna, estimular o fluxo gênico, aumentando a eficiência das ações

de restauração e conseqüentemente reduzindo os custos associados a essa atividade.

No caso da presença de animais como bovinos e equinos a constante vistoria e readequação das cercas no entorno das áreas em restauração deverá ser intensificada, principalmente nas mais críticas próximas à rodovia. Quando identificados os responsáveis uma atitude mais severa deverá ser adotada.

A ocorrência do fogo deve ser coibida com a reforma de aceiros no entorno áreas intervindas e quando em áreas maiores construindo aceiros de segurança dividindo-as em menores.

Quando houver evidências de evolução de processos erosivos, nessas áreas, propensas a descargas de enxurrada deverão ser avaliadas para fazer o planejamento da construção de terraços de forma que o escoamento seja amortizado e conduzido para o interior das áreas alvo de restauração (interceptada e infiltrada no perfil do solo).

Entende-se que somente com ação de controle de cercas, gado e fogo o reflorestamento das margens do rio Itabapoana poderá se estabelecer e ser atrativo à fauna e favorecer à criação da zona tampão⁴³.

A AGROMIG desde outubro de 2018 a dezembro de 2023 vem concentrando seus esforços na execução das atividades de implantação e manutenção do reflorestamento nas Áreas de Preservação Permanente do empreendimento Rio PCH I.

13.1 Responsabilidade técnica



Victor Augusto de Almeida
Engenheiro Ambiental
CRA-AM/00001/2018

⁴³ Responsável pela infiltração das águas pluviais e retenção de resíduos de diversas naturezas, o que reflete na redução da erosão e assoreamento dos reservatórios e prorrogação da vida útil das PCHs.



ANEXO 6

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA (PMF)

HERPETOFAUNA, AVIFAUNA E MASTOFAUNA

2º SEMESTRE DE 2023

PCHs PIRAPETINGA E PEDRA DO GARRAÇÃO

Programa de Monitoramento da Fauna
Relatório Consolidado – 2º Semestre de 2023



PCHs PIRAPETINGA E PEDRA DO GARRAFÃO

Programa de Monitoramento da Fauna

Relatório Consolidado – 2º Semestre de 2023



EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Nome do Empreendedor: Essentia Energia

CNPJ: 08656307/0001-57

Endereço: Rua Campos Bicudo, 98 - 4º Andar - Jardim Europa, São Paulo - SP, CEP: 04536-010.

Telefone: (11) 2397-1450

E-mail: jackeline.cortes@essentiaenergia.com.br

Contato: Jackeline Miclos Cortes

EMPRESA RESPONSÁVEL POR ESTE RELATÓRIO

Nome da Empresa: Sete Soluções e Tecnologia Ambiental Ltda.

CNPJ: 02.052.511/0001-82

Endereço: Av. do Contorno, 6.777 - 2º andar – Santo Antônio

CEP: 30110-935 – Município: Belo Horizonte U.F.: Minas Gerais

Telefone: (31) 3287 5177

E-mail: sete@sete-sta.com.br/bperillo@sete-sta.com.br

Líder do Projeto: Breno Perillo Nogueira



EQUIPE TÉCNICA		
TÉCNICO	FORMAÇÃO	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Breno Perillo Nogueira	Biólogo CRBio nº 16.173/4-D	Coordenação Geral
Carlos Renato Marcondes	Engenheiro Ambiental CREA MG 97.997/D	Coordenação Técnica
Ronan Monteiro	Biólogo CRBio nº 126.586/02-D	Coordenação de Campo
Camila Mattedi Miranda	Bióloga CRBio 84.386/02-D	Monitoramento da Herpetofauna
Fernanda Rafaela Paes Pimenta	Bióloga CRBio 73.154/02-D	Monitoramento da Avifauna
José Eduardo Teixeira Falcon	Biólogo CRBio 102.329/02-D	Monitoramento da Avifauna
Henrique Meni Costa Rabello	Biólogo CRBio nº 93.553/2-D	Monitoramento da Mastofauna
EQUIPE DE APOIO		
TÉCNICO	RESPONSABILIDADE	
Laís Ferreira Jales	Geoprocessamento	
Leonardo Sanches Ferreira	Edição e Produção	
Douglas Morais de Medeiros		
Luna Ferreira		
Yan Ferreira		
Fábio Lopes	Saúde e Segurança do Trabalho	



Sumário

APRESENTAÇÃO.....	11
1. HERPETOFAUNA.....	11
1.1 Introdução.....	11
1.2 Objetivos.....	12
1.3 Metodologia.....	12
1.3.1 Área de Estudo.....	12
1.3.2 Metodologia de Amostragem.....	16
1.3.3 Análise dos Dados.....	22
1.4 Resultados.....	24
1.4.1 Composição e Representatividade.....	24
1.4.2 Suficiência Amostral.....	26
1.4.3 Comparação entre as Áreas.....	29
1.4.4 Parâmetros Ecológicos.....	38
1.4.5 Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas e Novos Registros.....	41
1.4.6 Espécies de Importância Econômica, Cinegética e Sinantrópica.....	41
1.4.7 Sucesso de Captura.....	42
1.4.8 Variações Temporais e Sazonais.....	44
1.5 Considerações Finais.....	46
2. AVIFAUNA.....	48
2.1 Introdução.....	48
2.2 Objetivos.....	48
2.2.1 Objetivos Específicos.....	49
2.3 Metodologia.....	49
2.3.1 Área de Estudo.....	49
2.3.2 Metodologia de Amostragem.....	54
2.4 Resultados.....	61
2.4.1 Lista de Espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo.....	61
2.4.2 Suficiência Amostral e Curva de acumulação.....	75
2.4.3 Esforço amostral.....	77
2.4.4 Riqueza, Abundância, Diversidade, Equitabilidade e Dominância de espécies.....	79
2.4.5 Similaridade entre os módulos amostrais.....	82
2.4.6 Análise Taxonômica e Status de Conservação das Espécies.....	86
2.4.6.1 Grau de sensibilidade das espécies.....	86
2.4.6.2 Composição trófica da avifauna.....	87
2.4.6.3 Graus de dependência ao ambiente florestal.....	89
2.4.6.4 Espécies ameaçadas de extinção e de especial interesse para conservação, endêmicas, raras, cinegéticas, exóticas, invasoras.....	90



2.5 Considerações Finais.....	94
3. MASTOFAUNA	96
3.1 Introdução	96
3.2 Objetivos.....	98
3.2.1 Objetivos Específicos	98
3.3 Metodologia.....	98
3.3.1 Área de Estudo	98
3.3.2 Metodologia de amostragem.....	104
3.3.2.1 Metodologia Quirópteros	104
3.3.2.2 Metodologia Médio e Grandes Mamíferos Terrestres.....	107
3.3.2.3 Metodologia Pequenos Mamíferos Terrestres	110
3.3.3 Análise dos dados.....	113
3.4 Resultados.....	113
3.4.1 Caracterização da Comunidade de Quirópteros.....	116
3.4.2 Caracterização da Comunidade de Médios e Grandes Mamíferos Terrestres na 20ª campanha	128
3.4.2.1 Análises estatísticas.....	137
3.4.3 Caracterização da Comunidade de Mamíferos de Pequeno Porte.	140
3.5 Espécies endêmicas e Ameaçadas.....	146
3.6 Espécies Invasoras	146
3.7 Espécies de Interesse econômico e Risco Epidemiológico	147
3.8 Espécies Cinegéticas	150
3.9 Considerações Finais.....	151
4. PARECER TÉCNICO Nº 120/2023-COHID/CGTEF/DILIC	153
5. AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS RESULTADOS E PROPOSTAS DE MELHORIAS	155
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	156
6.1 Herpetofauna.....	156
6.2 Avifauna.....	160
6.3 Mastofauna	164
ANEXOS	178



Lista de Quadros

Quadro 01	Localização geográfica e caracterização das unidades amostrais do monitoramento de herpetofauna- PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.....	13
Quadro 02	Campanhas realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência das PCHs Pirapetinga e pedra do Garrafão	16
Quadro 03	Esforço amostral por método de busca ativa utilizado no acumulado das vinte campanhas do monitoramento de herpetofauna- PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.	19
Quadro 04	Esforço amostral por método de armadilha de interceptação e queda (<i>pitfall traps</i>) utilizado no acumulado das vinte campanhas do monitoramento de herpetofauna – PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.	21
Quadro 05	Abundância por ponto amostral registrada nas campanhas de monitoramento de herpetofauna através de buscas ativas. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	35
Quadro 06	Abundância por ponto amostral registrada nas campanhas de monitoramento de herpetofauna através de <i>pitfall traps</i> . PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	36
Quadro 07	Comparativo entre os parâmetros ecológicos observados para cada uma das PCHs por campanha e no consolidado final do monitoramento de herpetofauna das PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.....	39
Quadro 08	Comparativo entre os sucessos de captura observados para cada uma das 20 campanhas da atual fase do monitoramento de herpetofauna das PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.....	43
Quadro 09	Coordenadas geográficas dos pontos amostrais de Avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.....	49
Quadro 10	Espécies da avifauna registradas no monitoramento das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.....	64
Quadro 11	Riqueza e número de novas espécies registradas por campanha, PCH's Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.....	74
Quadro 12	Esforço amostral empregado nas 20 campanhas do monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.....	78
Quadro 13	Número de aves capturadas pelo método de redes-de-neblina nas áreas de influência das PCH's Pedra do Garrafão e Pirapetinga, ano de 2018 a dezembro de 2023.	79
Quadro 14	Riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade e dominância da avifauna, obtidos no monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano de 2018 a dezembro/23	80
Quadro 15	Parâmetros de riqueza, abundância, Diversidade Shannon, Dominância e Equitabilidade obtidos no monitoramento da avifauna, dezembro de 2023.....	81
Quadro 16	Espécies de aves ameaçadas de extinção registradas no monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.	90
Quadro 17	Espécies de aves endêmicas registradas no monitoramento da avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, dezembro de 2023.	91
Quadro 18	Lista de espécies de aves de importância econômica e cinegética registradas no monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, dezembro de 2023. .	93
Quadro 19	Coordenadas geográficas dos pontos amostrais. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão....	99



Quadro 20	Espécies de mamíferos registrados em todas as campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna. PCH Pirapetinga e PCH Pedra do Garrafão. Em destaque, a campanha a qual se refere esse relatório.	114
Quadro 21	Lista de espécies de morcegos capturados durante a 20ª campanha de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.....	117
Quadro 22	O índice de diversidade de Shannon-Weaver varia entre 0 e um valor máximo qualquer, sendo que esse valor será igual a 0 somente quando houver uma única espécie na amostra e assumirá valores mais elevados quando a quantidade de espécies e indivíduos em determinada amostra for maior. Dessa forma, quanto maior o valor apresentado pelo índice, maior será a diversidade do ponto em questão. Índices de Diversidade e Equitabilidade registradas em todas as campanhas de monitoramento de Mastofauna. Campanha dezembro de 2023	127
Quadro 23	Mamíferos de médio e grande porte registrados durante a vigésima campanha de monitoramento de Mastofauna de Médio e Grande Porte. Campanha dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.	129
Quadro 24	Índices de Diversidade e Equitabilidade Mastofauna de Médio e Grande Porte somadas todas as campanhas de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.....	139
Quadro 25	Índices De Diversidade E Equitabilidade da Mastofauna De Pequeno Porte, Durante todas as campanhas de Monitoramento De Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão. Ano de 2018 a dezembro de 2023.....	145

Lista de Figuras

Figura 01	Pontos de amostragem da Campanha de Monitoramento de Herpetofauna- PCH Pirapetinga.....	14
Figura 02	Pontos de amostragem da Campanha de Monitoramento de Herpetofauna- PCH Pedra do Garrafão.....	15
Figura 03	Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna na 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	27
Figura 04	Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna nas 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna. PCH Pirapetinga. Dezembro/2023.....	27
Figura 05	Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna nas 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna. PCH Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	28
Figura 06	Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna amostrada em ambas as PCHs de maneira consolidada para as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.	28
Figura 07	Riqueza das espécies da herpetofauna registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	30
Figura 08	Abundância das espécies da herpetofauna registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	31



Figura 09	Abundância por espécie da herpetofauna registrada em cada PCH durante a 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	31
Figura 10	Abundância das espécies de anfíbios registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	32
Figura 11	Abundância das espécies de répteis registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	32
Figura 12	Abundância das espécies de répteis e anfíbios registradas por Unidade Amostral na PCH Pirapetinga durante a 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.....	33
Figura 13	Abundância das espécies de répteis e anfíbios registradas por Unidade Amostral na PCH Pedra do Garrafão durante a 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.....	33
Figura 14	Abundância das espécies registradas em cada Unidade Amostral na PCH Pirapetinga durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	37
Figura 15	Abundância das espécies registradas em cada Unidade Amostral na PCH Pedra do Garrafão durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.	37
Figura 16	Flutuação dos parâmetros ecológicos no decorrer das 28 campanhas realizadas na fase de operação da PCH Pirapetinga. Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.....	40
Figura 17	Flutuação dos parâmetros ecológicos no decorrer das 28 campanhas realizadas na fase de operação da PCH Pedra do Garrafão. Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.....	40
Figura 18	Localização dos pontos de amostragem do monitoramento de avifauna. PCH Pirapetinga.	50
Figura 19	Localização dos pontos de amostragem do monitoramento de avifauna. PCH Pedra do Garrafão.....	51
Figura 20	Famílias de aves melhor representadas em número de espécies na área das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, dezembro/2023	63
Figura 21	Vinte espécies com maior número de contatos do monitoramento de avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.	75
Figura 22	Curva de acumulação de espécies, valores de riqueza observada e estimada (<i>Jackknife 1ª</i> ordem e <i>Bootstrap</i>) durante o monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.	77
Figura 23	Dendrograma de similaridade de Jaccard da assembleia de aves entre os módulos amostrais do monitoramento de avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.	82
Figura 24	Dendrograma de similaridade de <i>Jaccard</i> da assembleia de aves entre os módulos amostrais do monitoramento de avifauna, PCH Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.	83
Figura 25	Dendrograma de similaridade de Jaccard da assembleia de aves entre os módulos amostrais do monitoramento de avifauna, PCH Pirapetinga, ano de 2018 a dezembro de 2023.....	84



Figura 26	Representação gráfica da Análise Coordenadas Principais (PCoA) entre os pontos amostrais do monitoramento de avifauna nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano de 2018 a dezembro/23	85
Figura 27	Frequência das espécies de aves associadas ao grau de sensibilidade a perturbação antrópica. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.....	87
Figura 28	Frequência de espécies de aves por guildas tróficas registradas no monitoramento da avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.....	88
Figura 29	Número de espécies de aves por grau de dependência florestal registradas no monitoramento da avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.	89
Figura 30	Localização dos pontos de monitoramento de mastofauna – PCH Pirapetinga.....	102
Figura 31	Localização dos pontos de monitoramento de mastofauna – PCH Pedra do Garrafão	103
Figura 32	Abundância das Espécies De Morcegos Registrados Durante a Vigésima Campanha De Monitoramento De Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão. Dezembro de 2023.	118
Figura 33	Abundância de Morcegos Registrados por Campanha de Monitoramento de Mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.....	123
Figura 34	Riqueza de espécies de morcegos registradas em cada campanha de monitoramento nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano de 2018 até 2023.....	125
Figura 35	Riqueza observada e estimada de morcegos durante a 20ª campanha do monitoramento de Mastofauna. Campanha de dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.....	126
Figura 36	Riqueza observada e estimada de morcegos somando-se todas as campanhas do monitoramento de Mastofauna – Quirópteros. Ano de 2018 até a campanha de dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.	127
Figura 37	Abundância De Mamíferos de Médio e Grande Porte Registrados Durante a 20ª Campanha de Monitoramento da Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão. Dezembro de 2023.	130
Figura 38	Abundância De Mamíferos de Médio e Grande Porte Registrados Por Campanha Através da Metodologia de Armadilhamento Fotográfico do Monitoramento da Mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.....	131
Figura 39	Riqueza de mamíferos de médio e grande porte registrada com a utilização de armadilhas fotográficas por campanha de monitoramento das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano 2018 a dezembro de 2023.....	132
Figura 40	Riqueza de espécies registradas por meio de <i>Cameras trap</i> , para a mastofauna de médio e grande portes calculados pelo estimador de 1ª Ordem <i>Jackknife</i> na vigésima campanha de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.	137
Figura 41	Riqueza de espécies registradas por meio de <i>Cameras trap</i> , para a mastofauna de médio e grande portes calculados pelo estimador de 1ª Ordem <i>Jackknife</i> durante todas as campanhas de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.....	138



Figura 42	Abundância De Mamíferos de Pequeno Porte Registrados Por Campanha de Monitoramento De Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão.	140
Figura 43	Riqueza de mamíferos de pequeno porte nas 20 campanhas de monitoramento das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.	142
Figura 44	Riqueza de espécies estimadas de acordo com o estimador de riqueza <i>Jackknife</i> 1 para a 20ª campanha de monitoramento. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.	143
Figura 45	Riqueza de espécies estimadas de acordo com o estimador de riqueza <i>Jackknife</i> 1 para todas as campanhas de monitoramento. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Até dezembro de 2023.	144



APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta os resultados consolidados do Programa de Monitoramento da fauna (PMF) até o mês de dezembro/2023, na área de influência das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão e serão apresentados os resultados consolidados dos resultados já obtidos anteriormente.

As campanhas são realizadas trimestralmente e os seguintes grupos são monitorados: herpetofauna, avifauna e mastofauna.

Conforme Parecer 120/2023, o presente programa sofrerá alterações no seu escopo destacando dentre elas a finalização do monitoramento do grupo herpetofauna e a readequação dos programas de monitoramento da avifauna e mastofauna, dando enfoque nas espécies ameaçadas de psitacídeos e calitriquídeos. Cabe destacar que, as campanhas no escopo atual serão realizadas até a aprovação dos novos subprogramas pelo IBAMA.

1. HERPETOFAUNA

1.1 Introdução

A Mata Atlântica é a segunda maior floresta pluvial tropical do continente americano. Originalmente, esse bioma estendia-se de forma contínua ao longo da costa brasileira, penetrando até o leste do Paraguai e nordeste da Argentina em sua porção sul (TABARELLI *et al.*, 2005). O bioma é um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade e embora tenha sido em grande parte destruída, apenas 7% remanescente, ela ainda abriga mais de 8.000 espécies endêmicas de plantas vasculares, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (MYERS *et al.*, 2000). Apesar de toda esta riqueza, atualmente muitas espécies são catalogadas com algum grau de ameaça de extinção em listas oficiais, seja a nível internacional (IUCN, 2018), nacional (ICMBIO, 2018) ou a nível estadual (BERGALLO *et al.*, 2000 para o estado do Rio de Janeiro e PASSAMANI e MENDES, 2007 para o estado do Espírito Santo). Fatores como a interferência antrópica e a retirada completa ou fragmentação de áreas originais são apontados como as principais causas para essa ameaça, agravando-se próximo a áreas urbanas (ROCHA *et al.*, 2003) e a maioria das espécies oficialmente ameaçadas de extinção no Brasil habitam a Mata Atlântica (TABARELLI *et al.*, 2003).

Em função de particularidades edáficas, relevo acidentado e elevada heterogeneidade de ambientes, as formações de Mata Atlântica que cobrem o estado do Rio de Janeiro atualmente são responsáveis por abrigar cerca de 250 espécies de herpetofauna, das quais aproximadamente 20% são endêmicas deste Estado (ROCHA *et al.*, 2003; HADDAD *et al.*, 2013) e enfrentam ameaças sobretudo relacionadas à descaracterização da paisagem natural (LIMA *et al.*, 2013) e o mesmo pode ser estendido para o Espírito Santo, uma vez que a região em estudo está na divisa dos dois estados.



1.2 Objetivos

Dentro do contexto exposto acima, o presente relatório objetiva expor os resultados obtidos para o grupo da herpetofauna nas vinte campanhas de monitoramento das PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga. As campanhas foram realizadas a fim de monitorar os possíveis impactos relacionados à operação das duas PCHs.

1.3 Metodologia

1.3.1 Área de Estudo

Os empreendimentos em monitoramento compreendem duas Pequenas Centrais Hidrelétricas. A primeira, a PCH Pedra do Garrafão está inserida nos municípios de Campos dos Goytacazes/RJ e Mimoso do Sul/ES, no trecho do baixo rio Itabapoana, na divisa dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Já a PCH Pirapetinga, a montante da PCH Pedra do Garrafão, está inserida no médio/baixo rio Itabapoana e na divisa dos mesmos estados, localiza-se nos municípios de Bom Jesus do Itabapoana/RJ e São José do Calçado/ES.

O Quadro 01 traz a georreferência e breve caracterização do tipo de cobertura observado em cada uma das unidades amostrais e sua respectiva localização em cada uma das PCHs. A Figura 01 e a Figura 02 apresentam a localização dos pontos amostrais.

Cabe ressaltar que, alguns dos pontos amostrados nas armadilhas de interceptação e queda não correspondem exatamente ao listado na Abio 1483-2023, os quais distam cerca de 500 metros dos locais amostrados, tal como apresentado no Quadro 01. Entretanto, apesar da alteração dos pontos, todos apresentam características semelhantes aos originalmente listados e cumprem o mesmo papel na coleta de dados. A justificativa deve-se às dificuldades encontradas em campo, como áreas alagáveis que impossibilitavam as amostragens, e solução foi possível com um pequeno deslocamento e manutenção da fitofisionomia original. A mudança destes pontos foi comunicada ao IBAMA no relatório referente ao 1º semestre de 2023 (SEI 17176680)

Os pontos amostrados nas buscas ativas foram alocados em locais propícios ao registro de anfíbios e répteis no entorno dos pontos mencionados para as armadilhas de interceptação e queda.



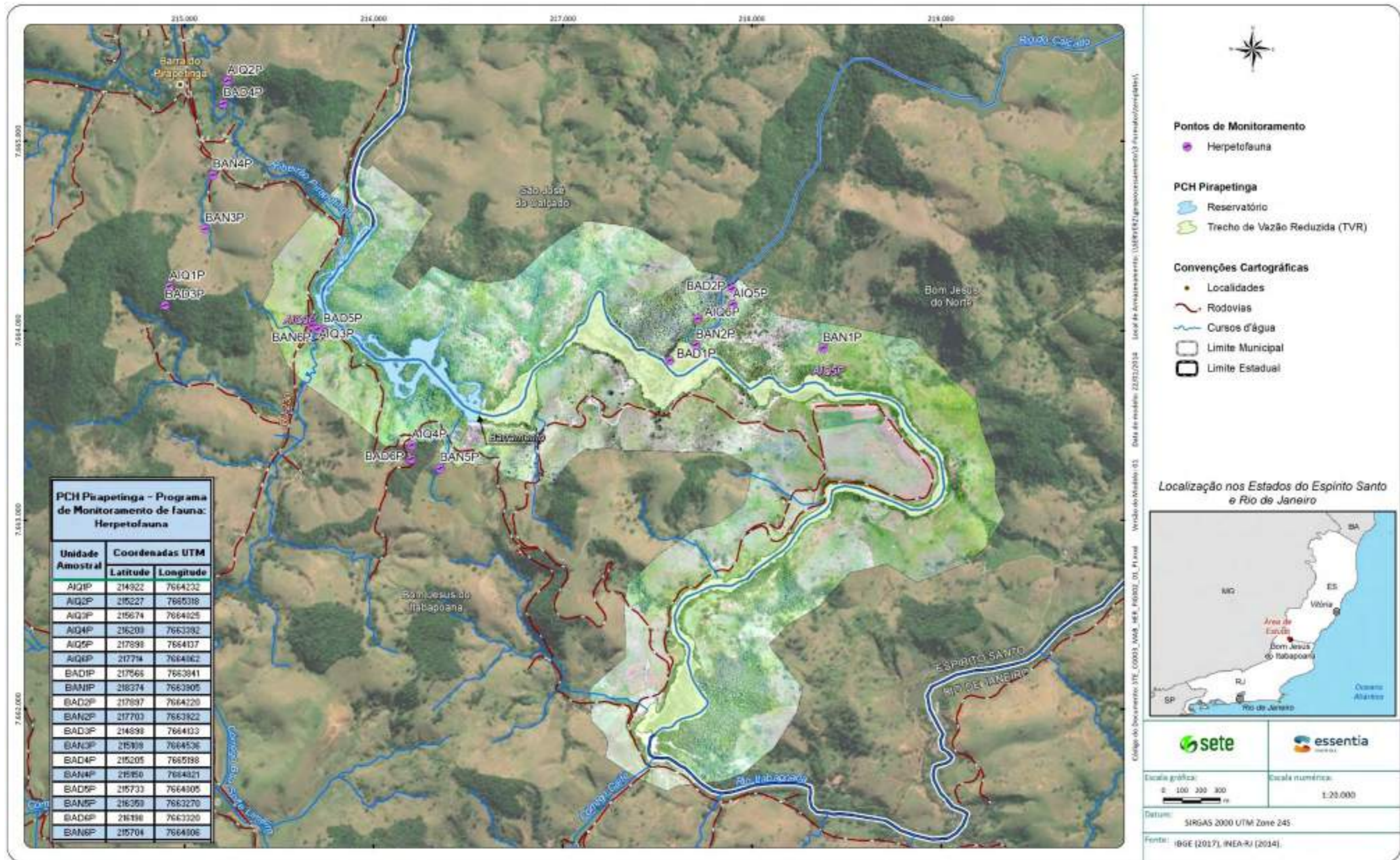
Quadro 01 Localização geográfica e caracterização das unidades amostrais do monitoramento de herpetofauna- PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.

Fonte: Sete (2023).

Região de Amostragem	Unidade	Coordenadas UTM			Fitofisionomia
		Quadrante	Latitude	Longitude	
Pirapetinga	AIQ1P	24 K	214922	7664232	Floresta ombrófila
	AIQ2P	24 K	215227	7665318	Mata secundária
	AIQ3P	24 K	215674	7664025	Mata ciliar
	AIQ4P	24 K	216200	7663392	Mata secundária
	AIQ5P	24 K	217898	7664137	Mata secundária
	AIQ6P	24 K	217714	7664062	Mata secundária
	BAD1P	24 K	217566	7663841	Mata ciliar / riacho
	BAN1P	24 K	218374	7663905	Açude
	BAD2P	24 K	217897	7664220	Mata secundária
	BAN2P	24 K	217703	7663922	Mata ciliar / riacho
	BAD3P	24 K	214898	7664133	Floresta ombrófila
	BAN3P	24 K	215109	7664536	Açude / fazenda
	BAD4P	24 K	215205	7665198	Mata secundária
	BAN4P	24 K	215150	7664821	Açude / fazenda
	BAD5P	24 K	215733	7664005	Mata ciliar
	BAN5P	24 K	216350	7663270	Açude / fazenda
	BAD6P	24 K	216198	7663320	Mata secundária
	BAN6P	24 K	215704	7664006	Mata ciliar
Garrafão	AIQ1G	24 K	254845	7653245	Mata secundária
	AIQ2G	24 K	253104	7653946	Mata secundária
	AIQ3G	24 K	254659	7654661	Floresta ombrófila
	AIQ4G	24 K	253231	7654558	Mata secundária
	AIQ5G	24 K	252460	7654372	Seringal
	BAD1G	24 K	253154	7653925	Mata ciliar
	BAN1G	24 K	254649	7654713	Floresta ombrófila
	BAD2G	24 K	254792	7653258	Mata secundária
	BAN2G	24 K	253249	7654706	Mata ciliar / açude
	BAD3G	24 K	252642	7655359	Mata secundária
	BAN3G	24 K	252095	7654177	Açude
	BAD4G	24 K	243403	7654572	Mata ciliar / açude
	BAN4G	24 K	255358	7653514	Mata secundária
	BAD5G	24 K	254609	7654532	Monocultura
BAN5G	24 K	253135	7653737	Mata ciliar	



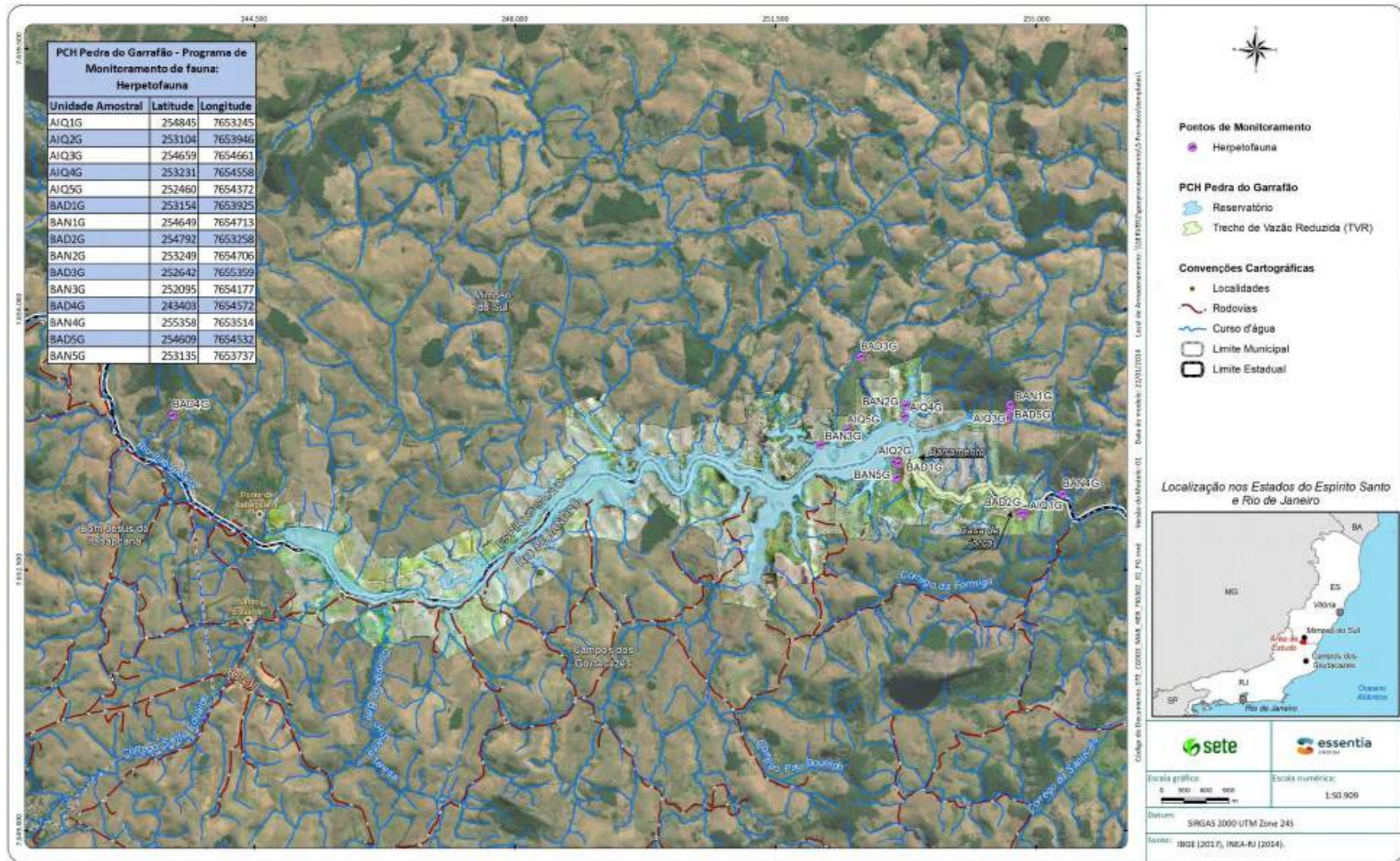
Figura 01 Pontos de amostragem da Campanha de Monitoramento de Herpetofauna- PCH Pirapetinga.



Fonte: Sete (2023).



Figura 02 Pontos de amostragem da Campanha de Monitoramento de Herpetofauna- PCH Pedra do Garrafão.



Fonte: Sete (2023).



1.3.2 Metodologia de Amostragem

Ao longo do monitoramento da herpetofauna foram realizadas vinte campanhas amostrais, todas conduzidas por uma bióloga e um auxiliar técnico. No Quadro 02 a seguir são apresentadas as datas de realização das 20 campanhas realizadas desde 2018.

Quadro 02 Campanhas realizadas no âmbito do Programa de Monitoramento da herpetofauna nas áreas de influência das PCHs Pirapetinga e pedra do Garrafão

Campanha	Data
1	30/10 a 04/11/2018
2	19 a 24/02/2019
3	31/05 a 05/06/2019
4	08 a 12/08/2019
5	8/11 a 02/12/2019
6	28/02 a 02/03/2020
7	26 a 30/07/2020
8	04 a 08/11/2020
9	02 a 07/02/2021
10	02 a 06/06/2021
11	08 a 12/09/2021
12	01 a 05/12/2021
13	16 a 20/02/2022
14	22 a 26/06/2022
15	08 a 12/10/2022
16	20 a 24/01/2023
17	29/04 a 03/05/2023
18	15 a 20/07/2023
19	16 a 20/09/2023
20	06 a 10/12/2023

As referidas amostragens contaram com as metodologias sistemáticas de transectos terrestres ou busca ativa limitada por tempo (BA) e revisão das armadilhas de interceptação e queda (AIQ).

• Busca Ativa Limitada por Tempo (BA)

Segundo CRUMP e SCOTT (1994), tal método consiste em procurar ativamente, por meio de inspeção visual com auxílio de lanternas de fecho concentrado, anfíbios e répteis em atividade ou em repouso em microhabitats disponíveis na região de estudo (*i.e.* troncos caídos, fendas de rochas, folhiço, estrato arbustivo, arbóreo e bromeliáceas) por um determinado período (Foto 01). O referido método foi executado no período diurno e noturno, cada um com duração padronizada de uma hora.



Assim sendo, o esforço amostral empreendido por meio deste método foi distribuído de forma igual entre as áreas. Dessa forma, o esforço acumulado foi de 44 horas/homem durante o estudo.

$$E = 2 \text{ horas} \times 2 \text{ observadores} \times 11 \text{ áreas}$$

$$E = 44 \text{ horas/homem}$$

O esforço amostral é sumarizado no Quadro 03 a seguir.

• Zoofonia (ZO)

De forma concomitante e complementar ao método anteriormente descrito, registros auditivos (zoofonia) de anfíbios anuros realizados ao longo da busca ativa foram contabilizados quando os indivíduos emissores não foram localizados (ZIMMERMAN, 1994).

• Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ) – *pitfall traps*

Cada estação de *pitfall* é constituída por cinco baldes plásticos (60 l), enterrados em intervalos de 5 metros, interligados pelas *drift-fences* (0,5 m) (Foto 02). A cerca-guia, normalmente confeccionada com lona plástica, obriga os animais a serem direcionados aos baldes. São utilizadas seis linhas de baldes na PCH Pirapetinga durante dois dias, e cinco linhas na PCH Garrafão também por dois dias e a disposição geométrica assumiu a forma linear contendo seis baldes em cada linha de armadilha. Este método é um complemento da amostragem e tem como vantagem a captura de animais raramente amostrados na procura visual, por exemplo: anfíbios e répteis fossoriais.

Dessa forma, o esforço amostral acumulado empreendido por meio deste método foi de 110 baldes/noite durante o estudo.

$$E = (6 \text{ linhas} \times 5 \text{ baldes} \times 2 \text{ noites}) + (5 \text{ linhas} \times 5 \text{ baldes} \times 2 \text{ noites})$$

$$E = 110 \text{ baldes/noite}$$

É importante destacar que, a partir da 18ª campanha, dois novos pontos foram inseridos na PCH Pedra do Garrafão para substituir os pontos embargados desde a sexta campanha na região conhecida como Limeira. Tal situação afetou a amostragem durante este interim com a redução de dois pontos nas metodologias aplicadas para coleta dos dados, tanto via busca ativa, quanto por *pitfall traps*, todavia, a partir da emissão da Abio 1483/2023, tais áreas foram substituídas e o esforço amostral regularizado.

O esforço amostral é sumarizado nos Quadro 03 e Quadro 04 a seguir.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 01 Busca ativa noturna realizada durante a campanha do monitoramento de herpetofauna das PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 02 Uso da metodologia de Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ) - *pitfall traps*, durante a campanha do monitoramento de herpetofauna das PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga. Dezembro /2023.



Quadro 03 Esforço amostral por método de busca ativa utilizado no acumulado das vinte campanhas do monitoramento de herpetofauna- PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.

Fonte: Sete (2023).

Método	Campanha	Esforço por método			
		PCH Pirapetinga	PCH Pedra do Garrafão	Total	
Busca Ativa (Horas/homem)	Diurno	1	12	10	22
	2	12	10	22	
	3	12	10	22	
	4	12	10	22	
	5	12	10	22	
	6	12	6	18	
	7	12	6	18	
	8	12	6	18	
	9	12	6	18	
	10	12	6	18	
	11	12	6	18	
	12	12	6	18	
	13	12	6	18	
	14	12	6	18	
	15	12	6	18	
	16	12	6	18	
	17	12	6	18	
	18	12	10	22	
	19	12	10	22	
	20	12	10	22	



DOCUMENTO

PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão - Programa de Monitoramento da Fauna - Relatório Consolidado - 2º Semestre de 2023

Fonte: Sete (2023).

Método	Campanha	Esforço por método			
		PCH Pirapetinga	PCH Pedra do Garrafão	Total	
Busca Ativa (Horas/homem)	Noturno	1	12	10	22
		2	12	10	22
		3	12	10	22
		4	12	10	22
		5	12	10	22
		6	12	6	18
		7	12	6	18
		8	12	6	18
		9	12	6	18
		10	12	6	18
		11	12	6	18
		12	12	6	18
		13	12	6	18
		14	12	6	18
		15	12	6	18
		16	12	6	18
		17	12	6	18
		18	12	10	22
		19	12	10	22
		20	12	10	22
Total		468	304	772	



Quadro 04 Esforço amostral por método de armadilha de interceptação e queda (*pitfall traps*) utilizado no acumulado das vinte campanhas do monitoramento de herpetofauna – PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.

Fonte: Sete (2023).

Método	Campanha	Esforço por método		
		PCH Pirapetinga	PCH Pedra do Garrafão	Total
Armadilhas de Interceptação e Queda (Baldes/noite)	1	60	50	110
	2	60	50	110
	3	60	50	110
	4	60	50	110
	5	60	50	110
	6	40	30	70
	7	50	30	80
	8	50	30	80
	9	50	30	80
	10	50	30	80
	11	50	30	80
	12	50	30	80
	13	50	30	80
	14	50	30	80
	15	50	30	80
	16	50	30	80
	17	60	30	90
	18	60	50	110
	19	60	50	110
	20	60	50	110
	Total	1080	730	1810



• Encontros ocasionais (EO)

Registros de animais deslocando-se em estradas e acessos vicinais foram contabilizados durante os deslocamentos entre as áreas. O registro ocasional permite que sejam feitos registros de espécies fora dos métodos padronizados, tais como indivíduos avistados, atropelados, dentre outros, nas vias de acesso às regiões de amostragem, por exemplo. Os registros foram realizados dentro das áreas de amostragem, entre as áreas e em seu entorno imediato, ao longo do deslocamento da equipe.

Em adição, para composição da listagem de espécies, foram utilizados os registros obtidos nas campanhas anteriores de monitoramento de herpetofauna, realizadas entre os anos de 2007 e 2009, durante a fase de implantação, e entre os anos de 2011 e 2013, já na fase de operação. Os dados das espécies registradas no compilado de todo o trabalho está apresentado no **Anexo 6.2**.

Cabe ressaltar que os dados das amostragens anteriores, disponibilizados para a compilação a este relatório, não apresentam as informações suficientes para a inclusão destes a todas as análises aqui citadas. As amostragens realizadas na fase de implantação, inclusive durante a supressão de vegetação (2007-2009), não apresentaram individualização por campanha, ou sequer dados de abundância e, dessa forma, foram utilizados apenas para a composição da lista de espécies. Já os resultados disponíveis para a fase de implantação (2011-2013) possuem dados a respeito de riqueza e abundância das espécies encontradas, contudo, sem especificação dos dias de amostragem ou informações detalhadas sobre metodologia de tomada de dados. Isto posto, não foi possível incluí-los nas curvas de acumulação e rarefação de espécies, porém puderam ser extraídas informações de riqueza e abundância, além de análises dos parâmetros ecológicos.

1.3.3 Análise dos Dados

A fim de compreender os resultados obtidos ao final das amostragens, foram realizadas análises com os dados registrados em campo. Uma curva de rarefação permitiu estimar se os registros obtidos foram suficientes para caracterizar a herpetofauna da região, de forma que, ao extrapolar os valores observados de riqueza, pudesse encontrar um número que correspondesse ao total de espécies esperado na área.

Para tal, uma matriz com dados de riqueza e abundância das espécies por dia de amostragem foi criada, na qual as linhas constavam as espécies e as abundâncias correspondes a cada espécie em cada dia, apresentada nas colunas. A partir dessa matriz abundância foi possível avaliar de forma cumulativa a eficiência da metodologia empregada, através de uma curva de rarefação (KREBS, 1999). Nesse tratamento, cada dia em campo é considerada uma amostra. Tal riqueza foi estimada através da extrapolação das curvas, utilizando o índice Jackknife1 como estimador não paramétrico, com 1.000 aleatorizações, baseando-se em um intervalo de confiança de 95%. Esta análise foi conduzida no programa EstimateS 9 (COLWELL *et al.*, 2012).



Além disso, foram gerados gráficos de abundância e riqueza da herpetofauna registrados em cada Unidade Amostral (UA), de modo a facilitar a visualização e comparação entre as áreas amostradas.

Para o cálculo da diversidade para cada região amostral, a partir de uma matriz de abundância de espécies, empregou-se o índice de *Shannon-Weaver* (H'), com o auxílio do programa Past 3.14. Este índice tem vantagem sobre os demais corriqueiramente utilizados em estudos de comunidades por ser apropriado para amostras aleatórias de espécies (RICKLEFS, 1996). Entretanto, atribui peso igual a espécies abundantes e raras na amostra (MAGURRAN, 1988). O cálculo é realizado pela equação:

$$H = - \sum p_i \times \log_b p_i$$

Na qual: p_i é a proporção da espécie em relação ao número total de espécimes encontrados nos levantamentos realizados, \log_b logaritmo na base b (2 ou 10).

Considerando a matriz de abundância de espécies, utilizou-se o índice de equitabilidade de *Pielou* (J) para estimar o quão bem distribuídas são as espécies no ambiente analisado ou se algumas poucas espécies apresentam dominância sobre as demais. Este índice leva em consideração a abundância das espécies durante a amostragem e o índice de diversidade de *Shannon-Weaver*.

$$j = H' / H_{\max}$$

Na qual: J é o índice de equitabilidade; H' é o índice de diversidade de *Shannon-Weaver* e H_{\max} é igual a $\log_b S$ na base de b (2 ou 10).

A nomenclatura científica dos répteis e anfíbios tal como citada aqui, seguem UETZ (2017) e FROST (2018), respectivamente. Nomes vernaculares e comuns foram extraídos, de observações empíricas ou guias de campo (e.g. IZECKSOHN e CARVALHO-E-SILVA, 2001; MARQUES *et al.*, 2001).

Os níveis de ameaça das espécies aqui apresentadas foram consultados em listas oficiais de diferentes níveis. A nível global foi consultada a listagem de espécies ameaçadas no livro vermelho da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2023). Para a listagem de espécies ameaçadas em âmbito nacional foi consultada a listagem elaborada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade instrumentalizado na Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 300 de 13 de dezembro de 2022 (MMA, 2022). Ao nível estadual foi consultada a publicação de espécies não oficial contida em BERGALLO *et al.* (2000) e PASSAMANI e MENDES (2007). Espécies ameaçadas e sujeitas ao interesse comercial foram consultadas nos apêndices do *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora* (CITES, 2021).

Ao longo da 20ª campanha de campo foi possível realizar a identificação taxonômica de todos os indivíduos capturados em campo, e modo que, nenhum desses necessitou de recursos laboratoriais para identificação ou auxílio de especialistas. Dessa maneira, não houve coleta de exemplares com depósito em coleção científica.



1.4 Resultados

1.4.1 Composição e Representatividade

Considerando exclusivamente a 20ª campanha do monitoramento, foi registrado um total de 28 espécies, de dez famílias e duas ordens. Das 28 espécies da herpetofauna registradas na campanha, 22 pertencem à ordem Anura e oito pertencem à ordem Squamata.

Com relação ao método de registro, uma espécie foi registrada através de encontro ocasional, de maneira que as 27 espécies foram fruto dos métodos sistemáticos de amostragem (*pitfall traps* e/ou busca ativa).

Ao analisar as vinte campanhas da atual fase do monitoramento de forma consolidada, observa-se que foi registrado um total de 69 espécies, de 25 famílias e cinco ordens, através de todos os métodos de amostragem. Somando-se os dados do monitoramento com aqueles obtidos em 2011/2013, tem-se um total de 76 espécies, 26 famílias e cinco ordens. Das 76 espécies, 6 foram registros exclusivos de 2011/2013, não tendo sido registradas no presente monitoramento. Em contrapartida, 26 espécies que não haviam sido registradas em 2011/2013 foram registradas nesse monitoramento (**Anexo 6.2**).

Acerca dos anfíbios, a família com maior riqueza de espécies, no compilado de todas as campanhas da fase de operação das PCHs, foi a Hylidae com 21 espécies, seguida pela Leptodactylidae com nove espécies, Bufonidae com quatro, Microhylidae, Phyllomedusidae, Craugastoridae e Siphonopidae com duas, e as demais, Cycloramphidae e Hylodidae com uma espécie cada.

A respeito dos répteis, os quais apresentam-se divididos em três ordens no compilado da campanha atual com as anteriores realizadas na fase de operação do empreendimento, nota-se que Squamata apresenta a maior riqueza, com 25 espécies em 17 famílias, enquanto a ordem Testudines acumula duas espécies e Crocodylia apenas uma. No que tange às subordens inseridas em Squamata, no compilado das campanhas fase de operação, observa-se que Serpentes apresentou maior número de famílias com sete representantes, seguido por Lacertilia, com seis, e Amphisbaenia com apenas uma. Adicionalmente, a família Dipsadidae (Serpentes) apresentou maior riqueza com nove espécies, seguida por Teiidae (Lacertilia) com três espécies e Amphisbaenidae com duas. Em todas as demais famílias de répteis foi registrado apenas uma espécie no compilado das campanhas já realizadas na fase de operação.

Já o compilado de todos os dados disponíveis para a área das referidas PCHs, entretanto, revela uma riqueza total de 86 espécies, sendo 47 anfíbios e 39 répteis. Para os anfíbios, dez famílias foram registradas, sendo uma na ordem Gymnophiona e as demais na ordem Anura. A família Hylidae foi a mais rica com 23 espécies registradas, seguida por Leptodactylidae com nove. Já os répteis foram representados por 19 famílias, 17 na ordem Squamata, duas na ordem Testudines e uma em Crocodylia. A família Dipsadidae apresentou maior riqueza com nove espécies registradas, seguida por Colubridae com seis espécies, ambas famílias de serpentes.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 03 *Boana faber* registrado durante a 20ª campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 04 *Rhinella pygmaea* registrado durante a 20ª campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 05 *Adenomera marmorata* registrado durante a 20ª campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 06 *Leptodactylus latrans* registrado durante a 20ª campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 07 *Dendropsophus elegans* registrado durante a 20ª campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 08 *Dendropsophus bipunctatus* registrado durante a 20ª campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 09 *Boana crepitans* registrado durante a vigésima campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.



Foto: Luiz Henrique Lyra

Foto 10 *Scinax fuscovarius* registrado durante a vigésima campanha do monitoramento de herpetofauna. Dezembro/2023.

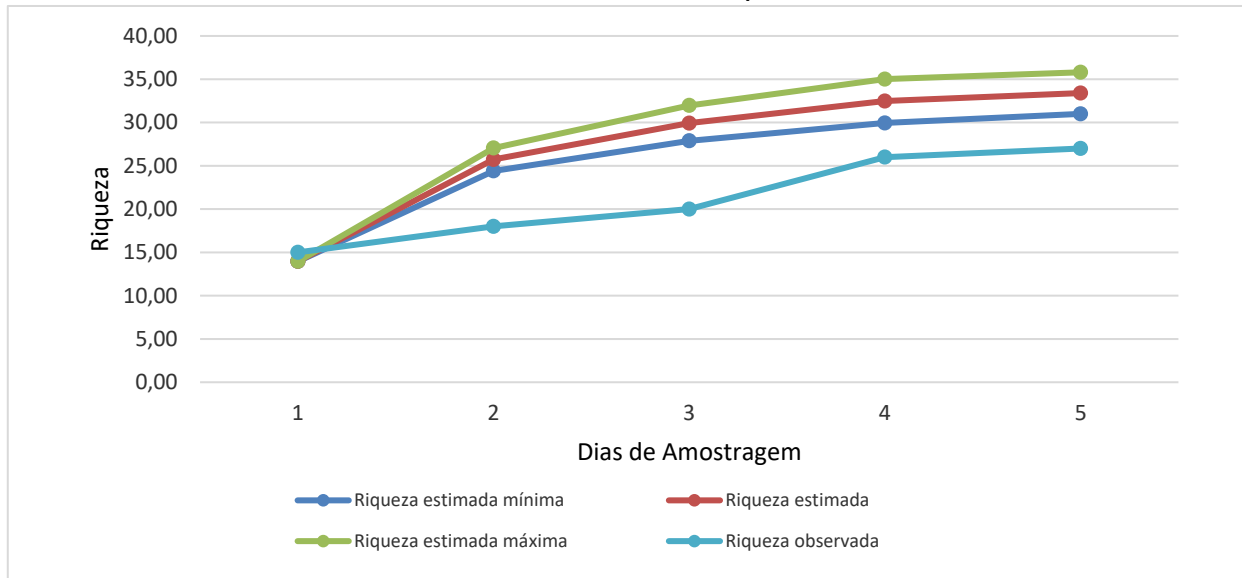
1.4.2 Suficiência Amostral

Curvas de acumulação de espécies são representações gráficas que demonstram o número acumulado de espécies registradas (s) em função do esforço amostral (n). O esforço amostral pode ser o número de indivíduos coletados, uma medida tal como o número de amostras ou, como no caso deste estudo, tempo amostral. Se as curvas de acumulação de espécies atingem um ponto em que o aumento do esforço de coleta não implica aumento no número de espécies, isto significa que aproximadamente toda a riqueza esperada para a área foi amostrada. Uma das formas de fazer isso é aproximar a riqueza média de espécies para combinações de locais, em uma abordagem de aleatorização, também chamado de 'rarefação' (GOTELLI e COLWELL, 2001). A relativização dos dados brutos de riqueza, trazida pelo estimador não-paramétrico Jackknife1 (com intervalo de confiança de 95%), possibilita ter uma noção mais clara do real sucesso obtido no registro da diversidade de espécies para cada área de amostragem, uma vez que, analisando somente os valores de riqueza observada, seríamos levados a conclusões potencialmente tendenciosas. Para ilustração desta análise, foram criados gráficos de curva de rarefação, considerando apenas a atual campanha, para ambas as PCHs (Figura 03). De forma consolidada, foi avaliada a curva para as PCHs Pirapetinga (Figura 04) e Pedra do Garrafão (Figura 05), dos registros obtidos em ambas as PCHs com os dados consolidados das campanhas dessa fase do monitoramento, ou seja, as últimas vinte campanhas sob responsabilidade da Sete Soluções (Figura 06).

Com base nessa matriz de abundância obtida por meio do esforço amostral empreendido nas PCHs, pôde-se concluir que a curva de rarefação elaborada indica estar próxima da sua completa assíntota e atingir estabilização. Considerando que o estimador não-paramétrico aplicado na análise sugeriu uma riqueza de 67,89 espécies, o monitoramento de herpetofauna registrou 85,4% da estimativa.



Figura 03 Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna na 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023).

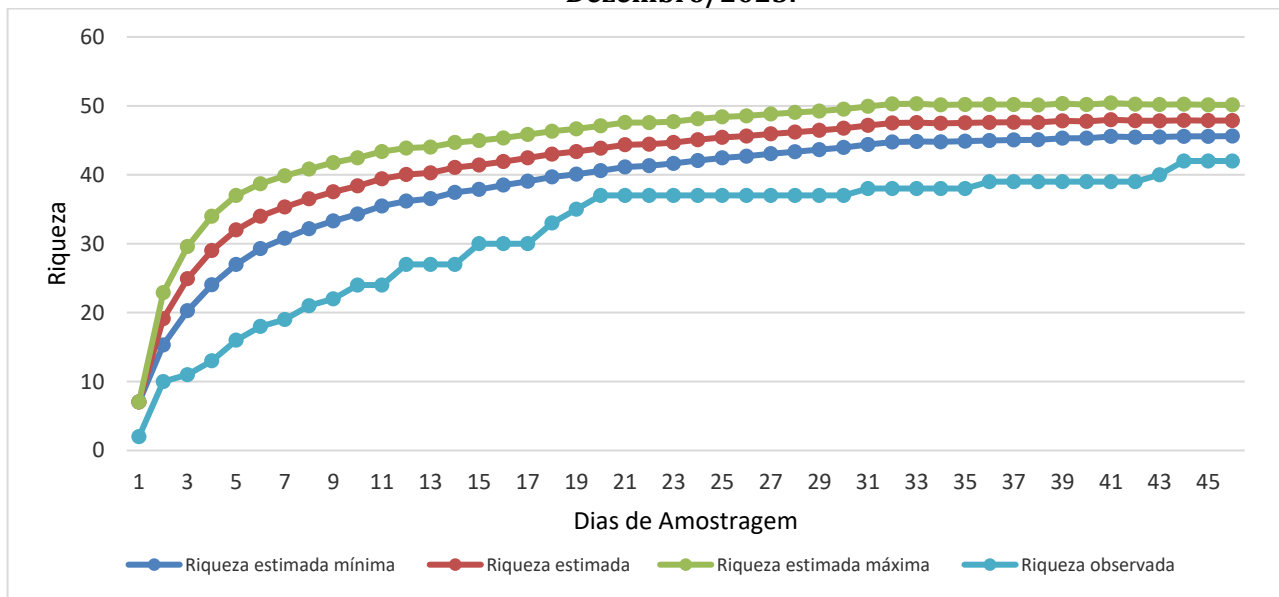
Figura 04 Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna nas 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna. PCH Pirapetinga. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023)

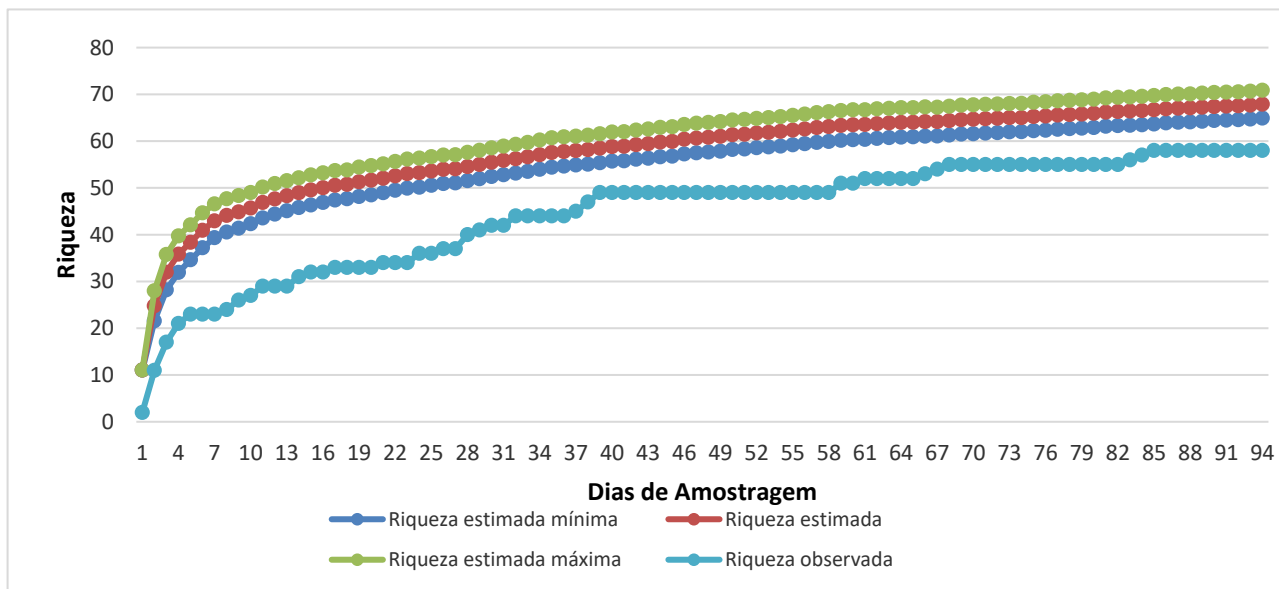


Figura 05 Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna nas 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna. PCH Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023).

Figura 06 Curva de rarefação e acumulação de espécies para a herpetofauna amostrada em ambas as PCHs de maneira consolidada para as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Fonte: Sete (2023).



1.4.3 Comparação entre as Áreas

No que tange à comparação entre as PCHs, através dos resultados da vigésima amostragem, pôde ser observado que a PCH Pirapetinga apresentou valores maiores de riqueza (N=23) que a PCH Garrafão (N=16), e o mesmo aconteceu com a abundância, cujos valores de Pirapetinga (N=456) foram maiores que de Garrafão (N=326) (Quadro 05, Figura 07 e Figura 08).

Seguindo a tendência observada nas demais campanhas, a PCH Pirapetinga apresentou maior abundância em relação à PCH Pedra do Garrafão na atual campanha. Isso pode ser explicado pela maior concentração de áreas brejosas em Pirapetinga, ambientes propícios para o registro de anfíbios mais generalistas, que ocorrem em abundância, além do fato de ter mais unidades amostrais (Figura 08 e Figura 11).

A referida campanha, foi realizada no início do período chuvoso, apesar da ausência de chuvas, clima seco e dias ensolarados. As condições favoráveis para a ocorrência de anfíbios e répteis exigiriam um clima mais úmido que o encontrado, todavia, uma vez que a temperatura estava amena, pode-se considerar que o período estava favorável para ocorrência das espécies. Por consequência disso, a campanha vinte apresentou valores de medianos a baixos em número de espécies e espécimes.

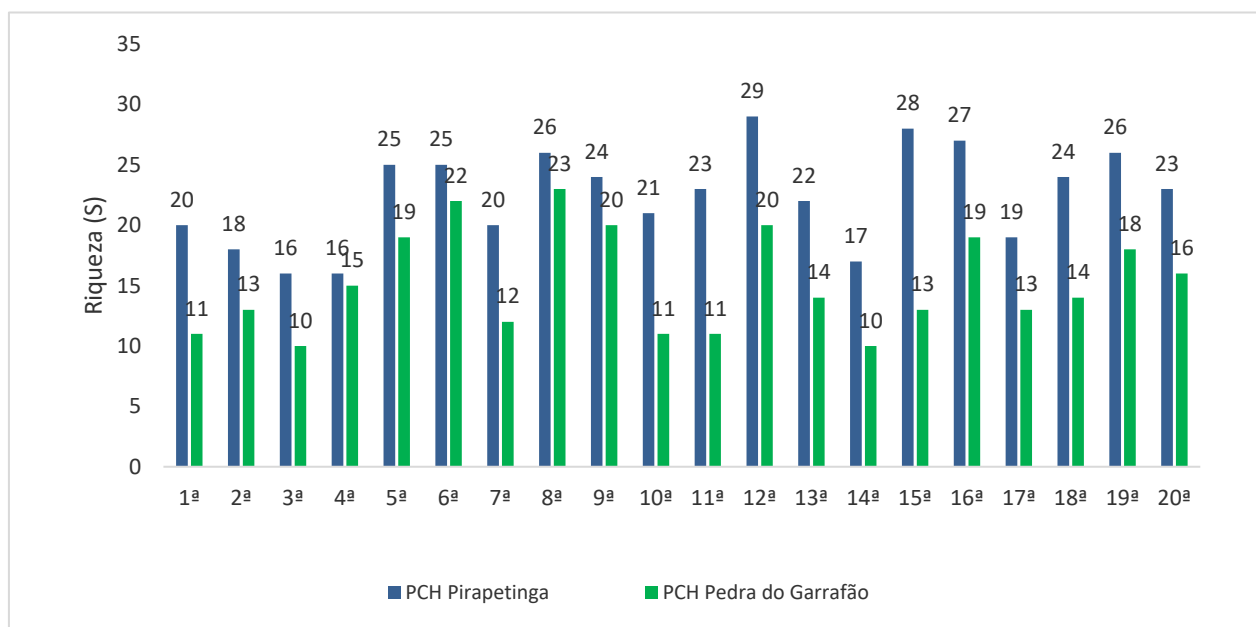
Adicionalmente, a campanha em questão, marcou a substituição dos dois pontos amostrais anteriormente afetados pelo embargo na PCH Pedra do Garrafão pela população da região conhecida como Limeira. Tal situação afetou a amostragem durante este interim com a redução de dois pontos nas metodologias aplicadas para coleta dos dados, tanto para as amostragens via busca ativa, quanto por *pitfall traps*, todavia, foram devidamente substituídos na décima oitava campanha.

Em uma comparação geral, as áreas amostradas em ambas as PCHs dão conta de trechos de equivalente conservação, com pequenos fragmentos de mata remanescentes em meio a grandes áreas de pasto para criação bovina ou agricultura. A presença do rio Itabapoana margeando boa parte das áreas amostradas não foi suficiente para manutenção de uma comunidade bem estruturada com espécies exigentes, uma vez que a mata ciliar foi removida ou alterada nas áreas amostradas. Trechos com ambientes lóticos estão presentes em ambas as PCHs, no entanto, nenhum anfíbio de hábito reofílico foi registrado. A respeito das áreas alagadas e brejosas, as maiores foram encontradas na PCH Pirapetinga, responsáveis pelo registro de diversas espécies de hábitos pouco exigentes. O comparativo geral das PCHs expõe duas áreas com intensa antropização e uso do solo para agropecuária, mesclada com trechos de mata secundária em estágio sucessional, em sua maioria, médio.



Quando mencionada a comparação entre as PCHs no consolidado de todas as amostragens realizadas desde o início da operação no ano de 2011, é possível observar uma variação normal seguindo o esperado para as diferentes sazonalidades. Essa comparação envolvendo 28 campanhas, permite uma avaliação com maior robustez por abranger um período maior de amostragem. Como pode ser observado nas Figura 07 a Figura 11, que expõem, tanto os dados de riqueza, quanto de abundância para anfíbios e répteis em ambas as PCHs, a tendência dos registros é aumentar nos períodos chuvosos e diminuir nos períodos de seca. Adicionalmente, fatores de influência antrópica podem influenciar os resultados, como ambientes descaracterizados pela população, instalação de plantações e aterramento de brejos em áreas particulares.

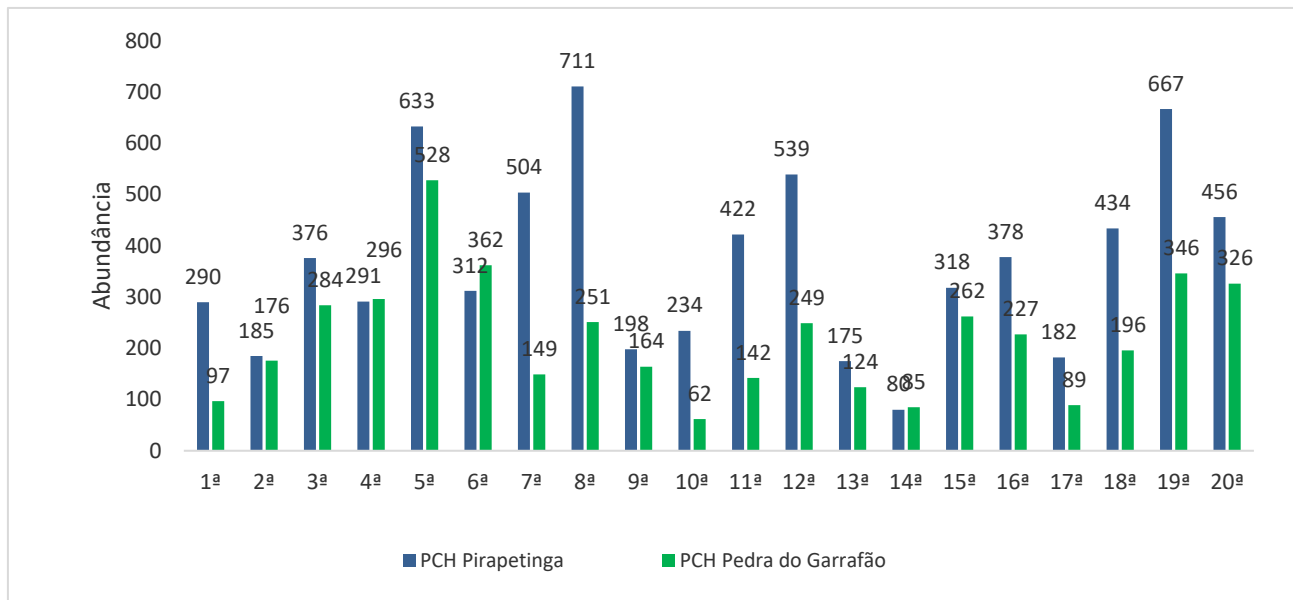
Figura 07 Riqueza das espécies da herpetofauna registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023).



Figura 08 Abundância das espécies da herpetofauna registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023).

Figura 09 Abundância por espécie da herpetofauna registrada em cada PCH durante a 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.

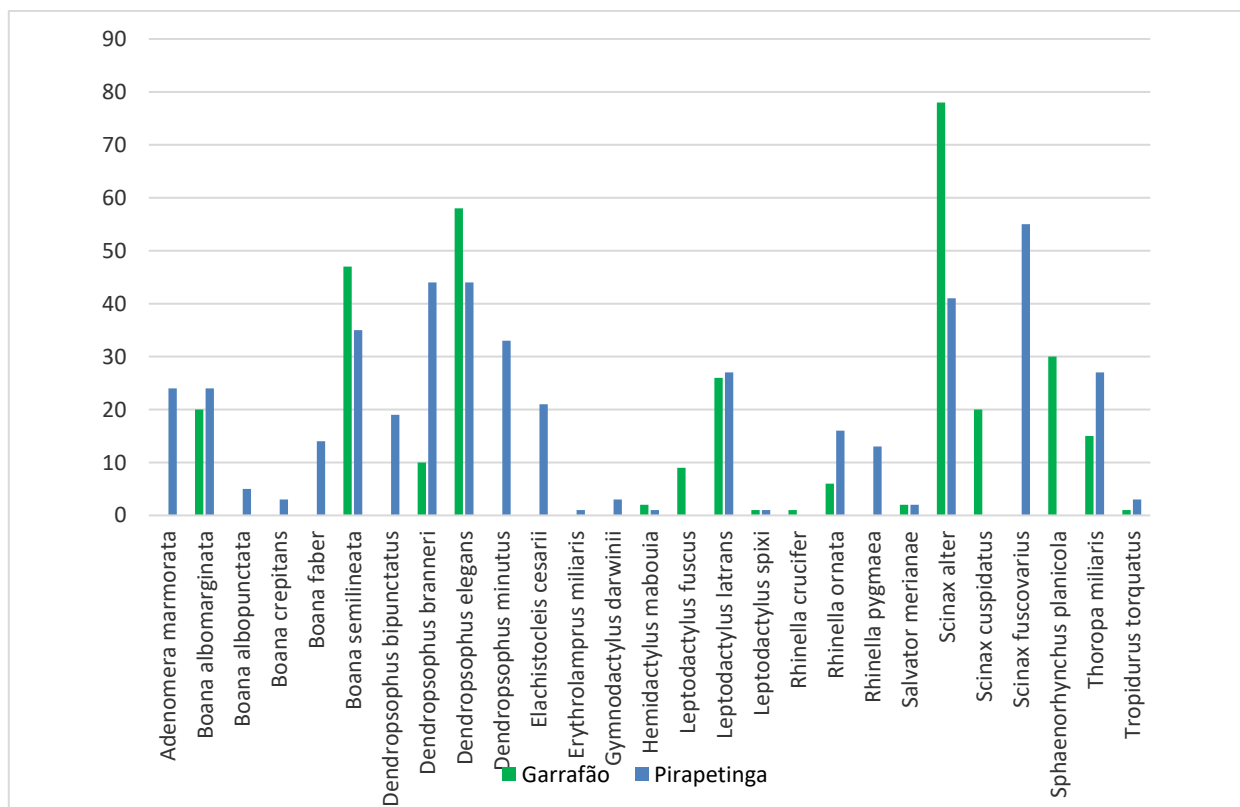
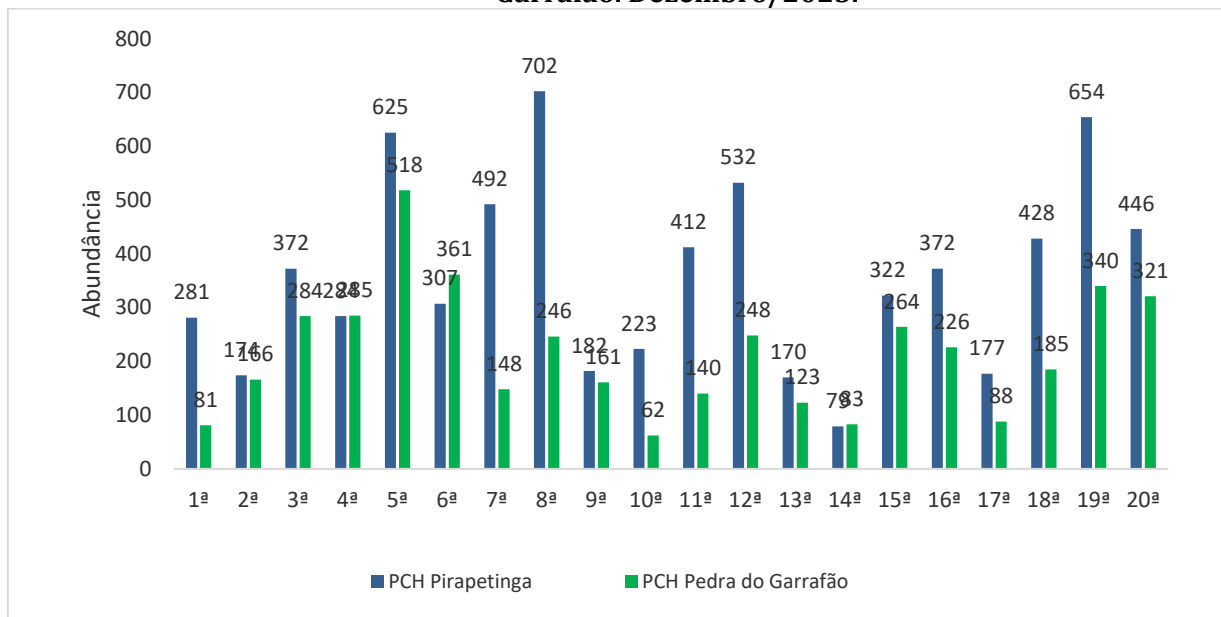


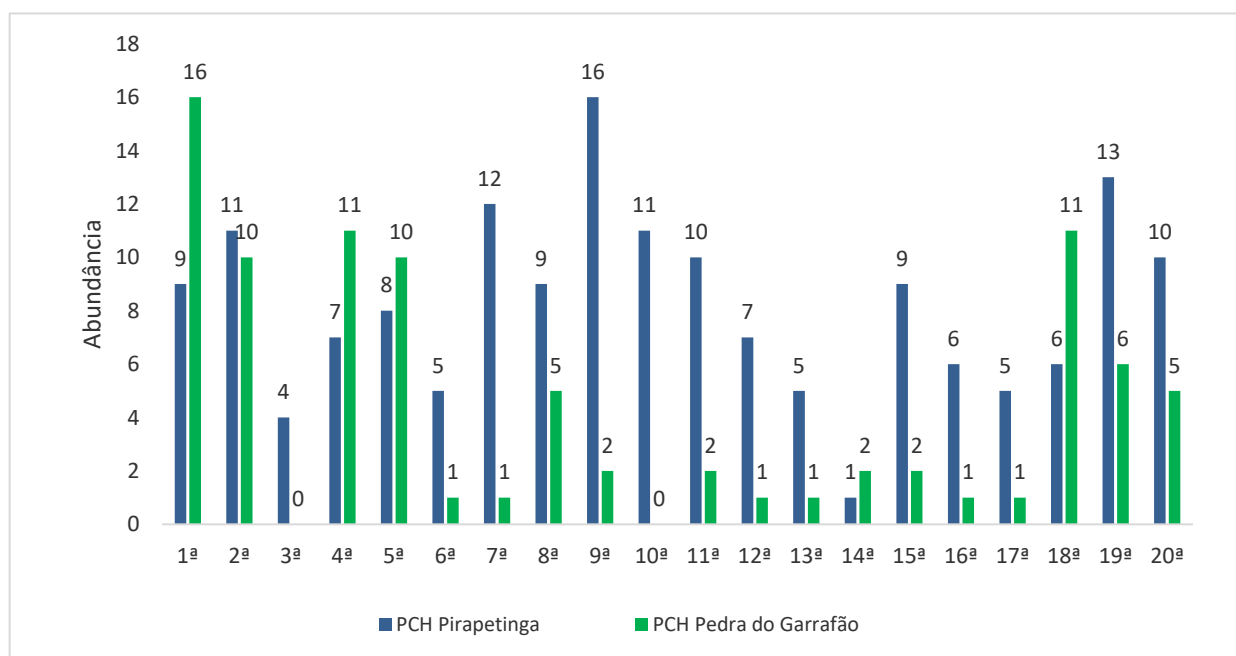


Figura 10 Abundância das espécies de anfíbios registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023).

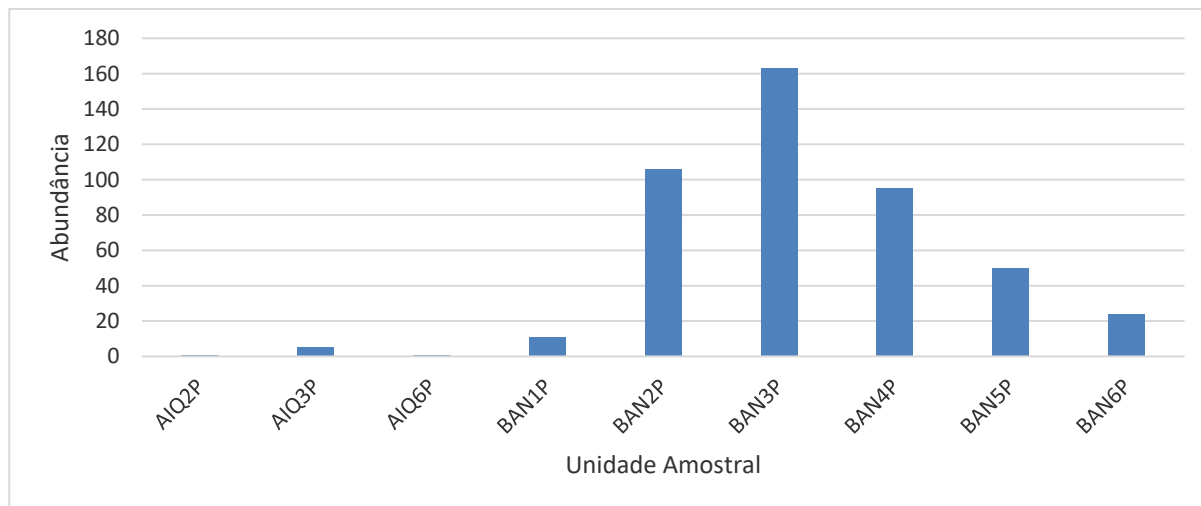
Figura 11 Abundância das espécies de répteis registradas em cada PCH durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023)

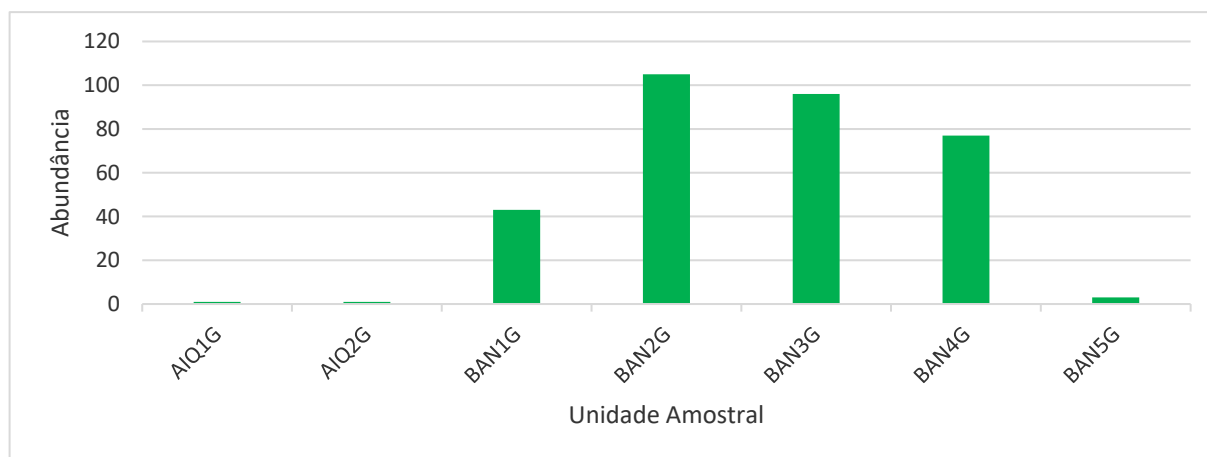


Figura 12 Abundância das espécies de répteis e anfíbios registradas por Unidade Amostral na PCH Pirapetinga durante a 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023)

Figura 13 Abundância das espécies de répteis e anfíbios registradas por Unidade Amostral na PCH Pedra do Garrafão durante a 20ª campanha do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023)

A respeito da comparação entre as Unidades Amostrais (UA) ao longo da vigésima campanha (Quadro 05), observa-se uma predominância de BAN3P na PCH Pirapetinga, e BAN2G inserida na PCH Pedra do Garrafão, a primeira realizada em ambiente de brejo e a segunda em área de mata ciliar e represa (Figura 14 e Figura 15). As duas registraram espécies semelhantes e pouco exigentes, características desse tipo de ambiente, como mencionado anteriormente. A presença de corpos hídricos é de grande importância para a ocorrência dos anfíbios que, em geral, são dependentes de umidade ou corpos de água (DUELLMAN e TRUEB, 1986; WELLS, 2007).



Ao final da execução da vigésima campanha, observa-se a predominância da unidade amostral BAN3P, seguida de BAN2P na PCH Pirapetinga. Tais unidades amostrais costumam liderar em números de registros, e referem-se a brejos perenes, as quais apresentam resultados expressivos em todas as campanhas, seja em períodos secos ou chuvosos, como ocorreu na atual campanha. A unidade amostral BAN2P, a qual também se refere a um brejo perene inserido em matriz de pastagem, teve destaque, sobretudo pela abundante ocorrência dos hilídeos *Scinax alter* e *Dendropsophus elegans*, espécies abundantes e generalistas.

Já na PCH Pedra do Garrafão a UA BAN2G apresentou maiores números, com 105 registros na atual campanha e 1475 no acumulado das campanhas, destacando-se como a segunda UA com maior número de registros acumulados, perdendo apenas para BAN3G com 1533 (Figura 13). Estas UAs são grandes braços represados dos rios Itabapoana (BAN2G) e São Pedro (BAN3G), ambas representam grandes corpos hídricos ecologicamente semelhantes, com densa vegetação marginal e plantas aquáticas do gênero *Pistia*, as quais favorecem o registro da pererequinha-limão (*Sphaenorhynchus planicola*), que se camufla na folhagem. Na sequência, cabe mencionar a unidade amostral BAN1G, com 43 registros na atual campanha, realizada em uma área antropizada, com plantações de banana, mandioca e milho.

Destaca-se ainda, que as UAs mencionadas são todas referentes ao período noturno das amostragens e que, as UAs realizadas no período diurno apresentam menores valores de riqueza e abundância, conforme esperado. Este padrão se repetiu em ambas as PCHs, de modo que a UA diurna com maior abundância foi BAD4G na PCH Pedra do Garrafão, com 31 registros acumulados em todas as vinte campanhas da atual fase do monitoramento. Esse resultado é esperado, uma vez que condições abióticas prejudiciais, como altas temperaturas, são amenizadas à noite, além da baixa luminosidade atuando como facilitador na camuflagem dos indivíduos e o hábito noturno de diversos insetos dos quais os anfíbios se alimentam.

Cabe ressaltar a importância do método de busca ativa, através do qual é possível observar, de forma dinâmica tais flutuações. Dessa forma, o referido método é muito indicado para levantamentos ecológicos rápidos (MALDONADO *et al.*, 1995), em função da possibilidade da abrangência de diferentes grupos, microhabitats e áreas, avaliando assim a diversidade em seus diferentes níveis (MAGURRAN, 1988; HEYER *et al.*, 1994).

Vale destaque ainda, o registro de cinco indivíduos na AIQ3P na vigésima campanha, de um total de cinco registros em *pitfall traps* na campanha. Dessa forma, o destaque permanece com a unidade amostral AIQ3P, responsável pelo registro consolidado de 104 espécimes, ou seja, 45% das espécies capturadas em AIQ ao longo das vinte campanhas de monitoramento na referida PCH, e 27% dos 363 espécimes registrados por este método em ambas as PCHs. A referida armadilha está instalada em um trecho de borda do fragmento, contudo, em mata ciliar úmida, relativamente bem estruturada e folhoso espesso, às margens de um largo trecho do rio Itabapoana. No mesmo fragmento é realizada a amostragem BAD5P. O segundo maior registro de abundância acumulada foi 81 espécimes na unidade amostral AIQ3G.



Quadro 05 Abundância por ponto amostral registrada nas campanhas de monitoramento de herpetofauna através de buscas ativas. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.

Metodologia	PCH	Ponto amostral	Campanha																				Total	
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8ª	9º	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16º	17º	18º	19º	20ª		
Busca Ativa	Pirapetinga	BAD1P	1	5	0	5	3	0	2	6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
		BAN1P	0	0	94	34	265	84	71	91	50	47	237	98	25	4	3	17	11	0	19	11	1161	
		BAD2P	0	0	0	5	1	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
		BAN2P	85	12	2	1	0	38	154	143	11	1	0	82	34	15	66	27	56	49	179	106	1061	
		BAD3P	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6
		BAN3P	0	0	98	63	117	77	52	121	7	32	92	64	89	19	88	104	40	245	228	163	1699	
		BAD4P	0	0	4	4	3	0	0	3	1	0	2	2	3	0	0	3	0	0	0	0	0	25
		BAN4P	75	143	126	129	110	71	109	43	20	16	19	113	17	16	121	68	23	83	153	95	1548	
		BAD5P	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5
		BAN5P	1	0	48	36	94	18	104	280	54	132	57	165	0	26	35	129	37	44	53	50	1357	
	BAD6P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	BAN6P	43	10	0	12	28	4	8	6	27	2	11	7	0	0	5	9	8	12	27	24	243		
	Pedra do Garrafão	BAD1G	0	0	0	12	5	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	3	0	0	20	
		BAN1G	4	6	10	51	43	61	31	56	30	8	19	39	29	21	43	14	4	38	59	43	608	
		BAD2G	13	2	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	6	0	0	23	
		BAN2G	0	0	221	32	146	109	68	104	82	32	77	99	44	25	43	102	24	57	105	105	1475	
		BAD3G	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	8	
		BAN3G	77	55	35	76	174	118	47	78	46	17	46	105	41	38	175	100	53	60	96	96	1533	
		BAD4G	1	4	0	5	3	9	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	31	
		BAN4G	0	0	0	0	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	78	77	303
BAD5G		0	0	0	0	0	12	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19		
BAN5G		0	103	18	120	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	5	3	282	

Fonte: Sete (2023)



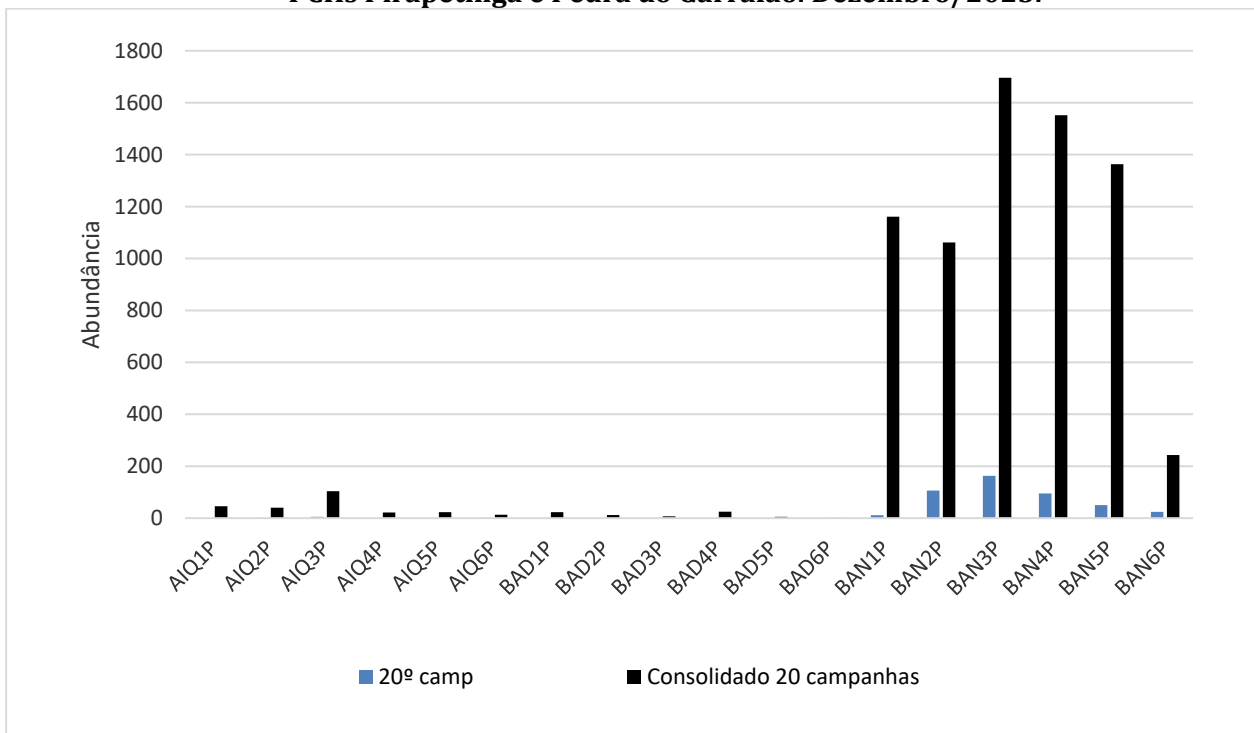
Quadro 06 Abundância por ponto amostral registrada nas campanhas de monitoramento de herpetofauna através de *pitfall traps*. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.

Metodologia	PCH	Ponto amostral	Campanha																				Total	
			1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8ª	9º	10º	11º	12ª	13ª	14ª	15ª	16º	17º	18º	19º	20ª		
<i>Pitfall traps</i>	Pirapetinga	AIQ1P	5	1	0	0	2	12	0	1	0	2	0	4	4	0	1	8	6	0	0	0	46	
		AIQ2P	5	0	0	0	1	5	0	8	6	0	0	1	1	0	0	8	1	1	2	1	40	
		AIQ3P	62	5	2	1	0	0	0	0	0	11	0	3	0	0	0	10	0	0	0	5	5	104
		AIQ4P	1	5	0	0	0	3	0	0	0	10	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	22
		AIQ5P	5	4	0	0	7	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	23
		AIQ6P	4	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	13
	Pedra do Garrafão	AIQ1G	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	3
		AIQ2G	2	1	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	5
		AIQ3G	0	4	0	0	1	37	0	1	0	5	0	6	9	1	3	7	7	0	0	0	81	
		AIQ4G	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
AIQ5G		0	0	0	0	0	15	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	22	

Fonte: Sete (2023)

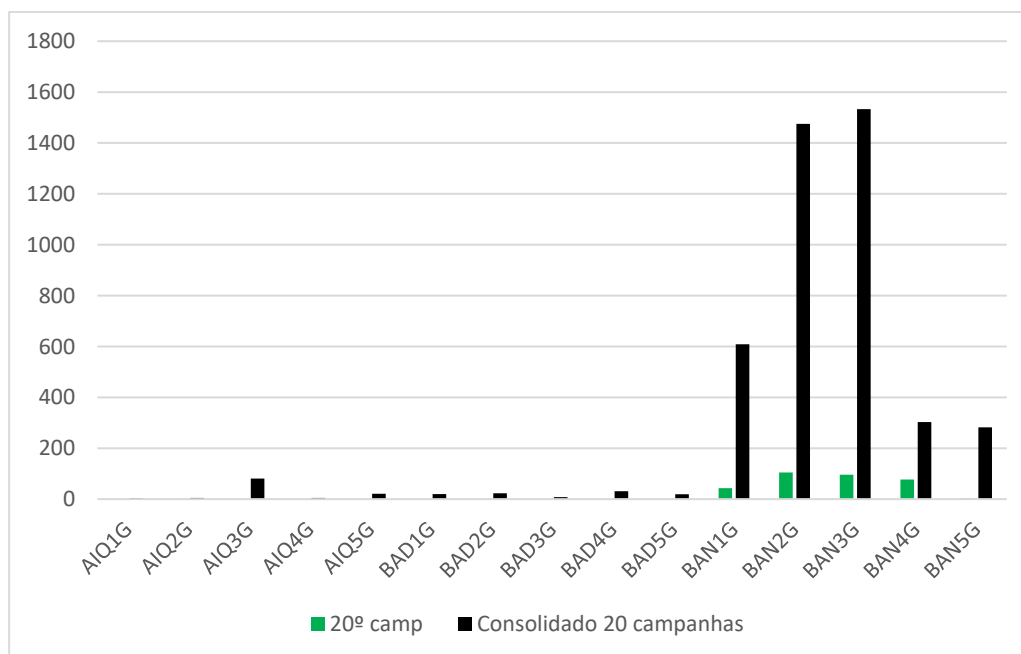


Figura 14 Abundância das espécies registradas em cada Unidade Amostral na PCH Pirapetinga durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023)

Figura 15 Abundância das espécies registradas em cada Unidade Amostral na PCH Pedra do Garrafão durante as 20 campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.



Fonte: Sete (2023)



Uma vez que os dados das campanhas das fases anteriores não apresentavam informações a respeito das áreas amostradas, bem como sua relação com o registro das espécies, não foi possível incluir tais campanhas na discussão a respeito das áreas amostrais.

1.4.4 Parâmetros Ecológicos

Para os resultados obtidos nas amostras do campo referentes aos dados consolidados das 28 campanhas realizadas na fase de operação, houve registro de diversidade de $H' = 1,68$ para PCH Pedra do Garrafão e de $H' = 2,381$ para PCH Pirapetinga, que corrobora com os resultados obtidos na vigésima campanha, $H' = 2,229$ e $H' = 2,768$ para as PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga, respectivamente. Este índice é bastante influenciado por espécies cujo valor da abundância relativa é intermediário (MARTINS e SANTOS, 1999), e as espécies raras recebem um peso menor do que as espécies comuns (RICKLEFS, 1996). Quanto maior o valor, maior a diversidade de espécies na comunidade amostrada.

Estes valores podem ser considerados entre medianos a altos quando comparado a outras comunidades neotropicais estudadas previamente (HEYER *et al.*, 1994; SALLES *et al.*, 2009). Tal diversidade pode ser atribuída principalmente a heterogeneidade de ambientes registradas ao longo das amostragens de campo contendo desde florestas ombrófilas e matas ciliares, em diferentes estágios de regeneração, até campos antropizados com brejos temporários e permanentes, além de áreas de plantio de seringa. Isto permitiu o encontro de uma variada gama de espécies com hábitos distintos apesar da interferência de origem antrópica observada na região.

Por conseguinte, foram observados índices altos de equitabilidade, os valores consolidados de todas as campanhas da fase de operação dos empreendimentos registraram $J = 0,6548$ para PCH Pedra do Garrafão e $J = 0,8085$ para PCH Pirapetinga. Considerando apenas a campanha de dezembro/2023 os resultados foram próximos aos consolidados, $J = 0,804$ e $J = 0,8826$, para as PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga, respectivamente. Este índice é uma medida de uniformidade da abundância em uma comunidade, ou grupo de espécies (RICKLEFS, 1996), e os valores variam entre 0 (zero) e 1 (um), com 1 representando uma situação em que todas as espécies são igualmente abundantes (MAGURRAN, 1988).

Por fim, pôde-se notar baixa dominância nos resultados consolidados das 28 campanhas da fase de operação, $D_s = 0,2731$ para PCH Pedra do Garrafão e $D_s = 0,1202$ para PCH Pirapetinga, valores próximos aos registrados na vigésima campanha, $D_s = 0,1363$ e $D_s = 0,07206$, para as PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga, respectivamente. Esse índice mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem a diferentes espécies (MAGURRAN, 1988). Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância e os valores estimados variam de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de 1, a diversidade é considerada maior.

Vale observar os valores encontrados de forma individual por campanhas e notar diferença entre eles ao longo de todo o monitoramento (Quadro 07).



Ainda cabe mencionar a importância da avaliação dos parâmetros ecológicos de maneira consolidada, através da sua linha de tendência, como pode ser observado na Figura 16 e Figura 17. Ao avaliar o comportamento dos referidos índices ao longo das 28 campanhas realizadas na fase de operação, é possível observar uma tendência a estabilização, com suave elevação no índice de diversidade, o que pode ser atribuído à mudança do amostrador a partir da campanha de número oito, referente ao início da atual fase do monitoramento.

Quadro 07 Comparativo entre os parâmetros ecológicos observados para cada uma das PCHs por campanha e no consolidado final do monitoramento de herpetofauna das PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.

Campanha	Diversidade		Equitabilidade		Dominância	
	Garrafão	Pirapetinga	Garrafão	Pirapetinga	Garrafão	Pirapetinga
ago/11	1,835	2,398	0,797	0,801	0,195	0,119
nov/11	2,094	2,487	0,755	0,86	0,153	0,107
fev/12	2,029	2,606	0,769	0,87	0,183	0,092
mai/12	2,033	1,469	0,848	0,707	0,164	0,302
out/12	2,015	2,271	0,744	0,724	0,194	0,151
jan/13	2,01	2,505	0,762	0,851	0,17	0,096
mai/13	1,97	1,113	0,897	0,691	0,159	0,415
jul/13	1,398	1,994	0,636	0,755	0,372	0,198
nov/18	1,755	2,473	0,73	0,812	0,221	0,107
fev/19	2,014	2,434	0,763	0,826	0,181	0,12
mai/19	1,772	2,151	0,6909	0,759	0,239	0,143
ago/19	2,10	2,159	0,775	0,778	0,157	0,176
nov/19	2,111	2,7	0,717	0,8389	0,1948	0,0835
mar/20	2,481	2,759	0,802	0,857	0,12	0,08
jul/20	1,832	2,384	0,7372	0,7959	0,213	0,1275
nov/20	2,556	2,58	0,8151	0,7918	0,09386	0,1001
fev/21	2,375	2,856	0,7927	0,8871	0,1234	0,07688
jun/21	1,947	2,383	0,8862	0,8093	0,1691	0,1231
set/21	2,162	2,404	0,9018	0,7668	0,1311	0,1581
dez/21	2,218	2,673	0,7403	0,7937	0,1533	0,09312
fev/22	2,175	2,691	0,8243	0,8706	0,1322	0,08989
jun/22	1,4	2,333	0,6079	0,8234	0,3769	0,1322
out/22	2,316	2,763	0,8353	0,8206	0,1214	0,0857
Jan/23	2,359	2,654	0,8013	0,8053	0,1241	0,0905
Abr/23	1,68	2,381	0,6548	0,8085	0,2731	0,1202
Jul/23	2,149	2,65	0,8144	0,8337	0,1476	0,0838
Set/23	2,259	2,736	0,7814	0,8396	0,132	0,0764
Dez/23	2,229	2,768	0,804	0,8826	0,1363	0,07206
Consolidado	2,548	2,97	0,6618	0,7714	0,1233	0,06827



Figura 16 Flutuação dos parâmetros ecológicos no decorrer das 28 campanhas realizadas na fase de operação da PCH Pirapetinga. Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.

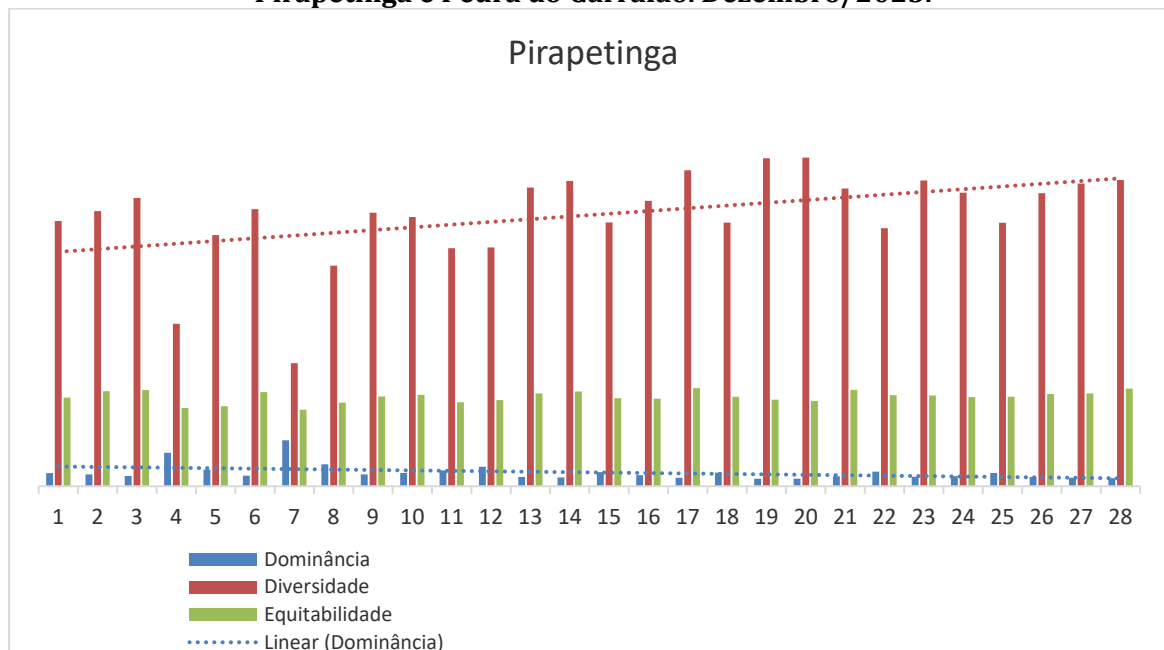
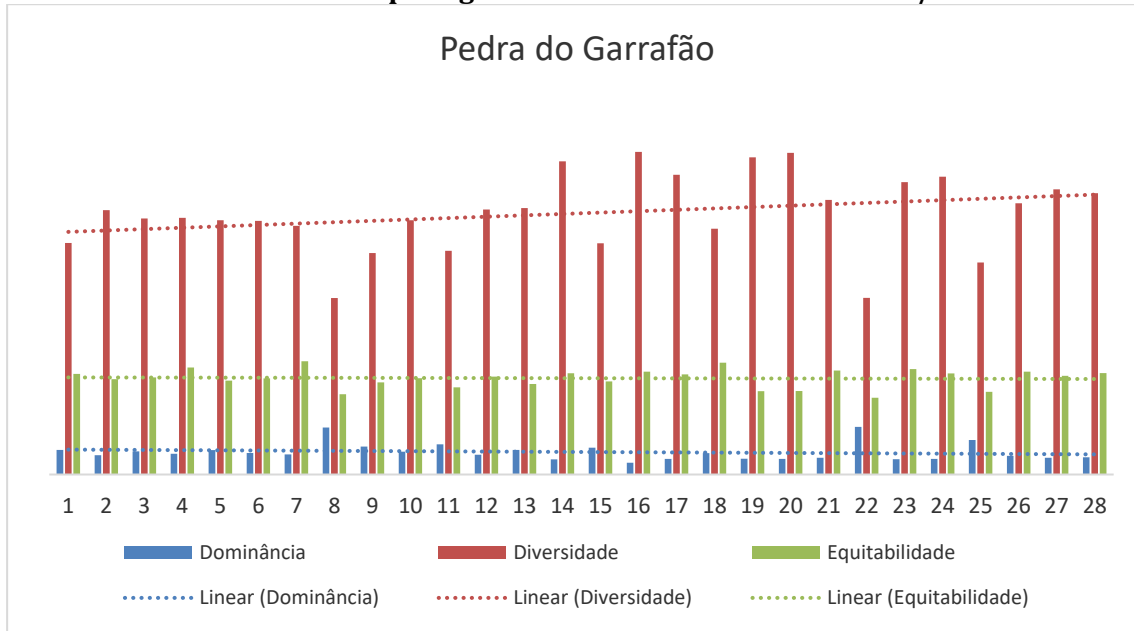


Figura 17 Flutuação dos parâmetros ecológicos no decorrer das 28 campanhas realizadas na fase de operação da PCH Pedra do Garrafão. Programa de Monitoramento de Fauna das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro/2023.





1.4.5 Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas e Novos Registros

Por meio dos dados primários consolidados, as espécies *Adenomera marmorata* (rãzinha-da-mata), *Rhinella pygmaea* (sapo-da-areia), *Haddadus binotatus* (rãzinha-da-mata), *Leptodactylus spixi* (rãzinha), *Boana albomarginata* (perereca-verde), *Boana faber* (sapo-ferreiro), *Boana semilineata* (perereca-dorminhoca), as pererequinhas *Dendropsophus bipunctatus*, *Dendropsophus elegans*, *Dendropsophus seniculus* e *Scinax cuspidatus*, as pererecas-macaco *Phyllomedusa burmeisteri* e *Pithecopus rohdei*, *Rhinella crucifer* (sapo-cururu), *Rhinella icterica* (sapo-cururu), *Siphonops hardyi* (cecília), *Stereocyclops parkeri*, *Thoropa miliaris* e *Gymnodactylus darwini* (lagartixa-da-mata), *Scinax alter* (perereca) e *Sphaenorhynchus planicola* (pererequinha-limão), são consideradas endêmicas da Mata Atlântica. Estas espécies, apesar de apresentarem distribuição estritamente associada à Mata Atlântica, são consideradas comuns em levantamentos de herpetofauna (SALLES *et al.*, 2009).

Importante destacar o registro na décima sexta campanha, através de encontro ocasional, do cágado-do-paraíba *Ranacephala hoguei*. A espécie é listada como criticamente ameaçada pela lista global da IUCN (2023) e vulnerável pela lista nacional do MMA (2022). O cágado-do-paraíba é uma espécie endêmica do bioma Mata Atlântica e tem sua distribuição associada à bacia do rio Paraíba do Sul, o que constitui a principal ameaça à espécie, uma vez que a bacia está entre as mais degradadas de todo o país (SiBBr, 2023) e ocorre em rios que cortam regiões com grandes concentrações humanas (MARTINS e MOLINA, 2008).

Adicionalmente, apesar de não ser considerada uma espécie ameaçada, o cágado-amarelo, *Acanthochelys radiolata*, registrado na oitava campanha é considerada quase ameaçada (NT), segundo a IUCN (2023).

1.4.6 Espécies de Importância Econômica, Cinegética e Sinantrópica

A espécie *Salvator merianae* (teiú) historicamente é caçada para servir de alimento. Recentemente, a espécie de lagarto tem sido explorada para comercialização da pele. Deste insumo, são feitos acessórios, como botas (FITZGERALD, 1994). Segundo Fitzgerald (1994), apesar da grande exploração destes lagartos e sua importância econômica, eles nunca foram manejados; suas populações apenas têm sido exploradas a taxas definidas pela demanda do mercado. Há poucos dados da biologia destes lagartos, e os efeitos da caça nas populações de teiús e comunidades associadas são absolutamente desconhecidos (FITZGERALD, 1994). Atualmente, a espécie figura no Apêndice II do CITES, ou seja, não estão necessariamente em perigo iminente de extinção, mas podem vir a estar, a menos que o comércio seja estritamente controlado.

A serpente *Boa constrictor*, popularmente conhecida como jiboia, é citada nos apêndices da convenção CITES (2017) pelo uso amplamente difundido como pet no mundo. Dessa forma, as populações naturais têm sofrido cada vez mais pressão com a retirada de importantes matrizes reprodutivas (PIZZATO *et al.*, 2007). Como agravante, estas espécies também sofrem pressão de caça em zonas de contato com comunidades onde sua carne é consumida por populares. Adicionalmente, também possuem interesse cinegético a rã *Leptodactylus latrans* usada na alimentação e as serpentes com interesse médico são *Micrurus decoratus* e *Bothrops jararaca*.



O jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris*, juntamente com os demais crocodilianos, figuram nos apêndices da CITES (2020) em função do comércio não compatível com os estoques naturais. Espécies de crocodilianos são frequentemente caçados para consumo de carne e produção de artefatos a partir dos seus insumos como couro, por exemplo.

Cabe comentar também, a respeito da lagartixa *Hemidactylus mabouia*, espécie exótica, sinantrópica, originária na África Oriental e que pode ter chegado ao continente americano através de navios negreiros ainda no período colonial (VANZOLINI, 1978). Em território nacional, este lagarto compete por recursos com espécies nativas cujos nichos se sobreponham (TEIXEIRA, 2002) como as pertencentes aos gêneros *Gymnodactylus*, assim como a espécie endêmica *Gymnodactylus darwini*.

A espécie *Micrurus decoratus*, citada acima, foi registrada na fase anterior de campanhas do referido monitoramento entre os anos de 2011 e 2013, além de ter sido registrada, como encontro ocasional durante a nona campanha. Já as espécies *Gymnodactylus darwini*, *Hemidactylus mabouia*, *Leptodactylus latrans*, *Caiman latirostris* e *Bothrops jararaca* foram registradas na atual fase do monitoramento. *Hemidactylus mabouia* e *Leptodactylus latrans* constaram entre as espécies registradas na vigésima campanha.

1.4.7 Sucesso de Captura

Ressaltando a substituição dos pontos de amostragem anteriormente embargados após a anuência e emissão da Abio 1483-2023 na décima oitava campanha, conforme mencionado anteriormente, foi calculado o sucesso de captura, através do somatório de esforços empreendidos em cada metodologia.

A respeito das buscas ativas nas áreas amostrais, na vigésima campanha obteve-se uma relação média de 34,8 indivíduos capturados ou avistados a cada hora (767 registros / 22 horas*homem de esforço amostral) nas buscas ativas noturnas, e 0,273 indivíduo (6 registros / 22 horas*homem de esforço amostral) nas buscas diurnas. A relação maior obtida nas buscas noturnas se comparadas às diurnas é um resultado esperado, uma vez que os anfíbios, maior parcela dos registros obtidos (99% - 767 de um total de 773 registrados através dos métodos sistemáticos), são predominantemente noturnos. Para as AIQs o sucesso de captura foi de 0,082 indivíduos por balde (9 registros / 110 baldes), conforme apresentado no Quadro 08.

Já no quantitativo observado no compilado das vinte campanhas da fase atual, foram registrados 11454 indivíduos através busca ativa, sendo 11267 em buscas ativas noturnas e 187 em buscas diurnas, além de 353 por meio de *pitfall traps*. Dessa forma, o sucesso médio registrado em campo foi de 0,48 indivíduos por hora em buscas diurnas (187 registros / 392 horas*homem de esforço amostral), de 28,74 em buscas noturnas (11267 registros / 392 horas*homem de esforço amostral) e de 0,21 registros por balde (362 registros / 1750 baldes).

Cabe ressaltar que, os dados disponíveis para as campanhas realizadas entre os anos de 2011 e 2013, não apresentam informação a respeito da metodologia pela qual cada indivíduo foi registrado e, portanto, não é possível discutir sucesso de captura por método para tais amostragens.



Quadro 08 Comparativo entre os sucessos de captura observados para cada uma das 20 campanhas da atual fase do monitoramento de herpetofauna das PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga.

Metodologia / campanha	Sucesso de registro - indivíduo/hora																				
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16º	17º	18º	19º	20º	Total
Busca ativa diurna	0,86	0,5	0,22	1,45	0,91	1,17	0,5	1,17	0,33	0,06	0,11	0,22	0,22	0	0,056	0,33	0	0,5	0,31	0,273	0,48
Busca ativa noturna	12,9	14,95	29,63	25,18	51,27	32,22	35,78	51,22	18,17	15,94	31,06	42,89	15,5	9,11	32,16	31,66	14,22	28,09	45,31	34,864	28,37
<i>Pitfall traps</i>	0,76	0,19	0,02	0,01	0,12	1,04	0	0,24	0,36	0,1	0,04	0,15	0,2	0,01	0,213	0,363	0,188	0,009	0,081	0,082	0,21



1.4.8 Variações Temporais e Sazonais

Em um contexto de sazonalidade, observa-se que a atual campanha apresentou valores medianos a baixos de abundância e riqueza em relação às campanhas anteriores. A referida campanha foi realizada no início da estação chuvosa, apesar da ausência de precipitação, clima seco e dias ensolarados, condições menos favoráveis para ocorrência de anfíbios e répteis, do que dias úmidos e quentes.

Diferentes estudos de acompanhamento em longo prazo relatam flutuações drásticas nos principais índices descritores de comunidade (TELLES *et al.*, 2012; SILVA *et al.*, 2008). Estas flutuações são normais em organismos ectotérmicos cuja atividade é ditada, principalmente, pelos fatores exógenos como temperatura, pluviosidade e umidade relativa. De forma geral, é esperado que a maior atividade reprodutiva dos anuros em regiões tropicais sazonais seja durante a estação chuvosa do ano e influenciada principalmente pela temperatura e pela precipitação (*e.g.*, ROSSA-FERES e JIM, 1994; KOPP e ETEROVICK, 2006; SANTOS *et al.*, 2007; GIARETTA *et al.*, 2008).

Adicionalmente, cabe destacar os registros das cecílias (*Siphonops annulatus* e *S. hardyi*), únicas espécies da ordem Gymnophiona registradas ao longo do monitoramento, a primeira capturada na AIQ durante a terceira e décima sexta campanha, e a segunda via encontro ocasional na quinta. Tais espécies possuem hábitos fossoriais e vivem em galerias subterrâneas, geralmente escavadas (HADDAD *et al.*, 2013). As chuvas registradas em ambas as campanhas podem ter contribuído para inundação das galerias do solo, forçando-as a sair e permitindo assim que fossem capturadas. O registro dessas espécies demonstra que os fragmentos são minimamente estruturados para permitir sua ocorrência.

A maioria das espécies registradas ao longo do monitoramento foram encontradas, no mínimo, duas vezes em campo. Algumas exceções podem ser citadas, como as espécies de anfíbios *Siphonops hardyi*, *Leptodactylus natalenses* e *Haddadus binotatus*, registrados em apenas uma campanha. A cecília *S. hardyi* é uma espécie com maiores exigências ambientais, porém, nem todas as espécies raras no monitoramento em tela são consideradas raras na natureza, como é o caso das espécies *Rhinella icterica* e *Physalaemus cuvieri*. Ambas são espécies de hábitos generalistas, porém não são típicas de grande abundância e, dessa forma, sua presença ou ausência em campo não permite profundas conclusões a respeito de flutuações na comunidade como um todo ou da qualidade ambiental local. O contrário, no entanto, é verdadeiro. Todas as espécies muito abundantes nas amostragens são consideradas abundantes e plásticas na natureza, por exemplo *Scinax alter*, *Dendropsophus elegans* e *D. bipunctatus*, com um total acumulado de 1667, 1341 e 812 indivíduos, respectivamente.

Os répteis *Micrablepharus maximiliani*, *Thamnodynastes hypoconia*, *Ameivula ocellifera*, *Boa constrictor*, e *Trilepida salgueiroi* também são exemplos de espécies que foram registrados em apenas uma campanha cada. O lagarto *M. maximiliani* é uma espécie pequena e exige uma serapilheira densa para permitir sua ocorrência, demonstrando que os fragmentos de registro possuem estágio sucessional minimamente razoável para tal. *Micrablepharus maximiliani* foi registrado apenas na primeira campanha na AIQ na PCH Pirapetinga.



O encontro de serpentes, entretanto, não deve permitir inferências a respeito da qualidade da área estudada ou de flutuações na comunidade, uma vez que seu registro é fortuito e pouco depende do método aplicado ou período de amostragem. A isso se deve ao fato de a metade dos registros de serpente ser devido a encontros ocasionais de indivíduos atropelados e a outra metade aos métodos sistemáticos empregados.

Ainda cabe destacar que 25 espécies foram registradas na fase atual do monitoramento e não foram encontradas na fase anterior (2011/2013), a saber: os anfíbios *Rhinella icterica*, *Dendropsophus minutus*, *D. branneri*, *D. anceps*, *Scinax x-signatus*, *Rhinella ornata*, *Leptodactylus natalensis*, *Chironius bicarinatus*, *Sphaenorhynchus planicola*, *Trachycephalus nigromaculatus*, *Stereocyclops parkeri*, *Siphonops hardyi* e *S. annulatus*, além dos répteis *Caiman latirostris*, *Acanthochelys radiolata*, *Amphisbaena alba*, *Micrablepharus maximiliani*, *Brasiliscincus agilis*, *Ameiva ameiva*, *Ameivula ocellifera*, *Trilepida salgueiroi*, *Helicops carinicaudus*, *Philodryas patagoniensis* e *Thamnodynastes hypoconia*. Dentre as espécies citadas, o sapo-cururu *Rhinella icterica*, a cecília *S. hardyi* e pererequinha-limão *S. planicola* são consideradas endêmicas da Mata Atlântica.

Considerando os dados obtidos no monitoramento de 2011/2013, sete espécies do monitoramento prévio não foram registradas no monitoramento atual: os anfíbios *Euparkerella robusta*, *D. meridianus*, *Crossodactylus* sp., e os répteis *Amphisbaenia* sp., *Dipsas neuwiedi*, *Philodryas olfersii* e *Typhlops* sp.

A respeito das espécies registradas em 2011/2013 e não registradas em 2018/2020, cabem algumas considerações. A respeito dos anfíbios, vale ressaltar a ausência da rãzinha *Crossodactylus* sp., espécie reofílica, típica de ambientes lóticos, cujos machos vocalizam sobre pedras em pequenos riachos ou corredeiras (HADDAD *et al.*, 2013), potencialmente tem grande chance de ser afetada por mudanças na vazão dos corpos hídricos.

A rãzinha *Pseudopaludicola* cf. *falcipes*, provavelmente foi erroneamente identificada, uma vez que tal espécie ocorre apenas no sul do país. A espécie do gênero registrada na oitava campanha foi *Pseudopaludicola* cf. *mystacalis*, que, portanto, foi corrigida na planilha original.

A identificação de *Elachistocleis ovalis*, entretanto, é mais complexa, uma vez que certa dúvida taxonômica gira em torno dos nomes utilizados (KLAPPENBACH e LANGONE, 1992; LAVILLA *et al.*, 2003). Não obstante, atualmente o nome *E. ovalis* é utilizado para uma espécie que ocorre apenas fora do país (LAVILLA *et al.*, 2003) e, portanto, é provável que a espécie registrada na atual fase do monitoramento – *E. cesarii* – seja a mesma da registrada anteriormente. As demais espécies de anfíbios citadas são plásticas o suficiente para permitirem pouca inferência sobre a comunidade.



1.5 Considerações Finais

A maioria das espécies registradas em campo é representante da família Hylidae, mesmo somando anfíbios e répteis juntos. Tal padrão é esperado, uma vez que em comunidades neotropicais há franca predominância de hílideos nas composições da herpetofauna (CRUMP, 1974). Membros pertencentes a esta família, em especial os gêneros *Boana*, *Scinax* e *Dendropsophus* (pererecas), apresentam discos adesivos e adaptações nas musculaturas das palmas e plantas dos pés para escalada (FAIVOVICH *et al.*, 2005). Tais adaptações permitem que espécies colonizem o estrato vertical de forma a evitar a sobreposição de nichos, explorando uma diversidade maior de ambientes do que anfíbios que ocupam apenas o estrato horizontal, permitindo assim a ocorrência de um número maior de espécies em uma área menor (POMBAL, 1994).

No que tange às espécies registradas em campo ao longo de todo o monitoramento, uma considerável parcela delas é de hábito generalista e que poderia ser encontrada em qualquer período do ano. A exemplo dessas, temos os anfíbios *Boana albomarginata*, *B. crepitans*, *B. faber*, *Dendropsophus elegans*, *D. minutus*, *Leptodactylus latrans*, *Scinax alter* e *Rhinella crucifer* e o lagarto *Tropidurus torquatus*, espécies que dizem pouco sobre a qualidade ambiental da área, uma vez que possuem poucas exigências que condicionem sua ocorrência.

Por outro lado, o registro de táxons como *Sphaenorhynchus planicola*, *Siphonops hardyi* e *Phyllomedusa burmeisteri* e *Haddadus binotatus* corroboram a qualidade da área estudada, que apesar de apresentar avançado estado de antropização em determinadas UAs, ainda possui qualidade ambiental para abrigar espécies mais exigentes da herpetofauna.

Em relação ao quantitativo total de espécies aqui registradas, a riqueza da herpetofauna encontrada na região do corredor do estudo, resultado do material obtido em campo, pode ser definida como simples diante da riqueza potencial da herpetofauna da região. No caso específico das serpentes, tal número para o grupo é esperado, uma vez que os registros pontuais de serpentes em levantamentos de fauna são favorecidos por longos períodos de amostragem.

Em um contexto dos impactos sofridos pela herpetofauna, é provável que os grupos amostrados tenham sofrido com a implantação do empreendimento, sobretudo com o prejuízo para as espécies de hábitos mais exigentes e, conseqüente favorecimento das generalistas. Tal resultado pode ser resumido por impactos como erosão, assoreamento, alteração de recursos hídricos e rotinas de inundação, típicos tanto da fase implantação, quanto de operação de empreendimentos hidrelétricos (GUERRA e CARVALHO, 1995). Entretanto, com a devida mitigação dos referidos impactos, é esperada uma estabilização da comunidade com o decorrer das estações e a recuperação das áreas afetadas. É o que foi possível observar com os resultados alcançados ao longo do presente monitoramento, desenvolvido ao longo da fase de operação, salvo os vieses aos quais estão submetidos o estudo de uma comunidade baseado em cinco de amostragem.



Apesar disso, com atenção aos resultados e às paisagens encontradas em campo, é notável como a herpetofauna local enfrenta grandes ameaças à descaracterização da paisagem natural (ROCHA *et al.*, 2004; LIMA *et al.*, 2013). A drenagem de áreas alagadas e a remoção da vegetação atuam como principais fatores na extinção local de espécies fazendo com que apenas aquelas mais plásticas continuem a existir no ambiente. Isso se dá em função, principalmente, do crescimento desordenado da população e pela demanda de áreas para construção imobiliária, práticas agrícolas e pecuaristas (VAN SLUYS *et al.*, 2004), atividades comuns observadas no entorno das PCHs.

Isto posto, após o estudo da comunidade herpetofaunística em diferentes contextos, com as diversas condições abióticas abrangidas durante todas as campanhas realizadas na fase de operação, foi possível observar uma comunidade estável de répteis e anfíbios. A análise dos dados consolidados não sugere que as atividades relativas à operação das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão estejam prejudicando negativamente a comunidade de anfíbios e répteis ocorrentes nas áreas amostrais. A flutuação observada entre as vinte campanhas é natural e, portanto, não foi possível constatar reduções de riqueza ou abundância de indivíduos das comunidades analisadas em decorrência da operação do empreendimento. Contudo, a ausência de dados referentes à fase de implantação não permite comparar a comunidade avaliada em todo o cenário do empreendimento, já que os dados de riqueza disponibilizados para a fase de implantação não são suficientes para tal.

Em suma, cabe concluir que o referido programa tem alcançado seus objetivos com êxito ao longo das vinte campanhas de monitoramento da comunidade de répteis e anfíbios da região.



2. AVIFAUNA

2.1 Introdução

As aves são o grupo de vertebrados terrestres mais rico em espécies no planeta, habitando uma ampla gama de ambientes (BRANDES, 2008). Sua importância é enorme, uma vez que fornecem variados serviços ao ecossistema, como controle de pragas, polinização, dispersão de sementes, consumo de detritos e ciclagem de nutrientes (WHELAN *et al.*, 2015). Além disso, as aves são mais facilmente detectadas em campo que outros vertebrados, algumas espécies são sensíveis a impactos antrópicos, sendo boas indicadoras de qualidade ambiental, além de existir um bom conhecimento acerca da biologia da maioria das espécies (STOTZ *et al.*, 1996; BRANDES, 2008). As aves também apresentam um grande número de endemismos, especializações de hábitat e sensibilidade em resposta a alterações ambientais (STOTZ *et al.*, 1996), portanto são um excelente grupo de bioindicadores para estudos ambientais.

A perda da cobertura vegetal e a fragmentação de habitats são apontadas como as principais causas perda de biodiversidade (FAHRIG, 1997), favorecendo as populações de espécies generalistas e causando o desaparecimento ou diminuição de especialistas e/ou sensíveis a fragmentação (MARINI e GARCIA, 2005). Segundo Gimenes e Anjos (2003), a resposta das comunidades de aves frente à fragmentação de seu hábitat é uma boa ferramenta para avaliar as condições do ambiente e sua capacidade em manter a biodiversidade local.

Os levantamentos de avifauna são ferramentas úteis na avaliação da qualidade de ecossistemas terrestres e no monitoramento das alterações ambientais, pois as aves apresentam grande diversidade e exploram diferentes nichos ecológicos (SICK, 1997). A estrutura da vegetação, que engloba fatores tais como altura, estratificação vertical e heterogeneidade, influencia a seleção de habitats pelas aves (COLLINS *et al.*, 1982) e é um fator de extrema importância para a determinação da riqueza da avifauna em uma determinada região (ALEIXO, 1999). Além disso, essas comunidades de aves podem sofrer mudanças em sua composição em função de alterações na vegetação, sejam elas naturais ou provocadas por atividades humanas (ALEIXO, 1999; RAHAYUNINAGSIH *et al.*, 2007).

2.2 Objetivos

Realizar levantamentos da avifauna para compor o monitoramento das PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga, localizadas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, visando à obtenção de dados para avaliação dos efeitos de sua instalação e operação sobre as comunidades amostradas.



2.2.1 Objetivos Específicos

- Gerar informações a respeito da riqueza, abundância, história natural, biologia e relações interespecíficas das espécies estudadas;
- Verificar a ocorrência de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção;
- Localizar na área de estudo espécies de especial interesse conservacionista da avifauna;
- Quantificar e caracterizar a assembleia de aves existentes na área de entorno das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão;
- Contribuir com medidas de conservação e manejo das espécies, caso sejam necessárias.

2.3 Metodologia

2.3.1 Área de Estudo

As áreas alvo do monitoramento de avifauna compreendem 11 pontos amostrais (Quadro 09, Figura 18 e Figura 19), compreendendo seis e cinco fragmentos florestais inseridos nas áreas de influências das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, respectivamente. O monitoramento abrange três conjuntos de pontos representativos dos recortes espaciais nas áreas de influência de cada empreendimento, sendo estes, pontos próximos aos reservatórios, situados entre as barragens e as casas de força (vazão reduzida) e áreas Controle.

Quadro 09 Coordenadas geográficas dos pontos amostrais de Avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Legenda: Pir – PCH Pirapetinga; PGA – PCH Pedra do Garrafão.

Ponto Amostral	Coordenadas (SIRGAS 2000 - 24S)	Descrição
C1 – PIR	214679/7664222	Trilha preexistente em fragmento de mata em regeneração localizado no alto do morro.
C2 - PIR	215450/7665335	Trilha preexistente em fragmento de mata e próximo a pastagens.
Res 1 - PIR	216294/7663505	Trilha preexistente em fragmento de mata em regeneração e próximo a estradas.
Res 2 - PIR	216089/7665229	Pequeno fragmento de mata entre a rodovia e o rio.
Vz Red 1 - PIR	218414/7663569	Fragmento de mata às margens do rio, que durante a época de chuva se transforma em uma pequena ilha.
Vz Red 2 - PIR	217725/7664088	Trilha em fragmento de mata próximo a estrada de terra que dá acesso a cachoeiras.
C1 – PGA	254791/7654855	Trilha pré-existente em fragmento de mata em regeneração.
Res 1 - PGA	252660/7654359	Plantação de seringueiras.
Res 2 - PGA	253881/7654549	Pequeno fragmento de mata próximo à rodovia e ao reservatório da barragem.
PMF 01 - PGA	21205821/41361621	Fragmento de mata próximo a casa de força.
PMF 02 - PGA	21199249/4137828	Fragmento de mata próximo ao canal de adução.



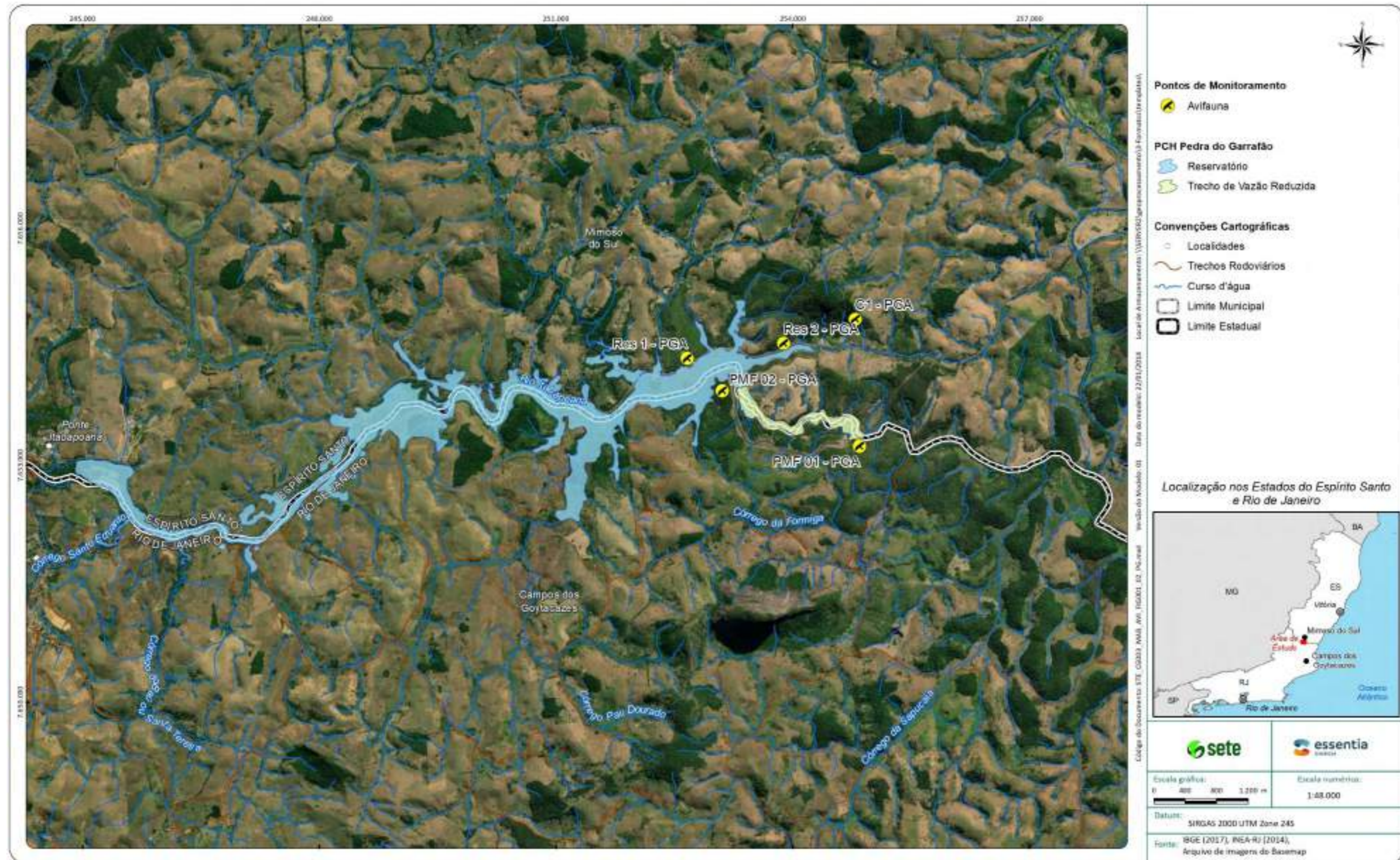
Figura 18 Localização dos pontos de amostragem do monitoramento de avifauna. PCH Pirapetinga.



Fonte: Sete (2023).



Figura 19 Localização dos pontos de amostragem do monitoramento de avifauna. PCH Pedra do Garrafão.



Fonte: Sete (2023).



As áreas amostrais incluem feições com fragmentos florestais e mata ciliar, campestre (pastos) e dulcícola (alagados e margem do rio), apresentando uma vegetação bastante descaracterizada e antropizada (Foto 11 a Foto 23).



Foto: Sete Soluções

Foto 11 Vista parcial da área Reservatório 1, PCH Pirapetinga.



Foto: Sete Soluções

Foto 12 Vista parcial da área Reservatório 2, PCH Pirapetinga.



Foto: Sete Soluções

Foto 13 Vista parcial da área Controle 1, PCH Pirapetinga.



Foto: Sete Soluções

Foto 14 Vista parcial da área Controle 2, PCH Pirapetinga.



Foto: Sete Soluções

Foto 15 Vista parcial da área Trecho de vazão Reduzida 1, PCH Pirapetinga.



Foto: Sete Soluções

Foto 16 Vista parcial da área Trecho de vazão Reduzida 2, PCH Pirapetinga.



Foto 17 Vista parcial, área Reservatório 1, PCH Pedra do Garrafão.

Foto: Sete Soluções



Foto 18 Vista parcial, área Reservatório 2, PCH Pedra do Garrafão.

Foto: Sete Soluções



Foto 19 Vista parcial, área Trecho de Vazão Reduzida 1, PCH Pedra do Garrafão.

Foto: Sete Soluções.



Foto 20 Vista parcial, área Trecho de Vazão Reduzida 2, PCH Pedra do Garrafão.

Foto: Sete Soluções



Foto 21 Vista parcial, área Controle 1, PCH Pedra do Garrafão.



Foto 22 Vista parcial, ponto de monitoramento de fauna 01, PCH Pedra do Garrafão.



Foto: Sete Soluções

Foto 23 Vista parcial, ponto de monitoramento de fauna 02, PCH Pedra do Garrafão.

2.3.2 Metodologia de Amostragem

Para o monitoramento da avifauna foi empregado uma combinação de métodos, com adoção das técnicas de censo terrestre e captura com redes de neblina para o registro de espécies de aves. Os métodos usados estão descritos nos tópicos a seguir.

• Censo Terrestre

A coleta de dados primários nas estações de amostragem foi realizada utilizando-se dois métodos principais distintos, complementares e concomitantes, a saber: Transecções com Bandas de Trajeto Variável e Listas de *Mackinnon* (MACKINNON e PHILLIPS, 1993; HERZOG *et al.*, 2002; RIBON, 2010) (Foto 32 a Foto 35). Tal procedimento permite a obtenção de dados robustos em curtos espaços tempo, incluindo um levantamento acurado da riqueza de espécies, bem como dados de composição e abundância relativa, que podem ser relacionados com variáveis ambientais (O'DEA *et al.*, 2004). A adoção de diferentes métodos permite acessar informações mais acuradas a respeito da riqueza e da abundância de espécies (MAZZONI, 2013). Cabe destacar que, o uso combinado dos métodos acima, foi recentemente aplicado com sucesso em um estudo pioneiro no Quadrilátero Ferrífero (MAZZONI, 2013).

Nas Listas de *Mackinnon* foi realizado o registro contínuo das aves em listas de 10 espécies durante as amostragens. Apenas a presença da espécie foi registrada nas listas - não sendo anotado o número de indivíduos - e tomou-se o cuidado de não repetir espécies em uma mesma lista (RIBON, 2010). Embora o método original preveja a utilização de listas de 20 espécies (MACKINNON e PHILLIPS, 1993), foram adotadas listas de 10, conforme proposto por Herzog *et al.* (2002), pois as últimas permitem um aumento da unidade amostral, além de reduzir as chances de se registrar a mesma espécie em uma lista mais de uma vez. É importante destacar que esse método foi utilizado, somente, a partir da terceira campanha do monitoramento.



Sempre que possível foram feitos registros fotográficos (*Canon PowerShot SX50HS*) e gravações (gravador digital *Tascam DR-05*) dos indivíduos, sendo as fotos e gravações depositadas no arquivo pessoal dos consultores.

Foi utilizada a técnica de *Playback*, que consiste na reprodução da vocalização de uma espécie, como forma de confirmação da identificação visual da mesma. As espécies, especialmente as territorialistas, respondem ao seu canto, aproximando-se do emissor do som, facilitando sua identificação. No caso de identificações duvidosas dos espécimes registrados, recorreu-se ao auxílio de bibliografia especializada (RIDGELY e TUDOR, 1994; PEÑA e RUMBOLL, 1998; ERIZE *et al.*, 2006; VAN PERLO, 2009; GRANTS AU, 2010a, 2010b; DEL HOYO *et al.*, 2015).

As amostragens foram realizadas ao amanhecer – período de maior atividade das aves (VIELLIARD *et al.*, 2010) – e durante a tarde. Como o pico de atividade, particularmente vocal, varia entre as espécies buscou-se dessa forma cobrir todo o período ativo (VIELLIARD *et al.*, 2010).

As informações obtidas foram anotadas em planilhas digitais, registrando-se o número de indivíduos de cada espécie, tipo de registro (avistamento e ou vocalização), habitat, estrato da floresta, grau de sociabilidade intra e interespecífica e aves em forrageamento (tipo do substrato). Foram feitas estimativas de abundância, distância e direção dos registros vocais, no intuito de evitar que o mesmo indivíduo fosse registrado mais de uma vez.



Fotos: Sete Soluções

Foto 24 Metodologia de censo terrestre com auxílio de binóculos.



Fotos: Sete Soluções

Foto 25 Metodologia de censo terrestre, registro fotográfico.



Fotos: Sete Soluções

Foto 26 Metodologia de censo terrestre, gravação de registro auditivo.



Fotos: Sete Soluções

Foto 27 Instalação de redes de neblina.



• Capturas com rede de neblina

A captura de aves com o uso de redes de neblina facilita o registro de espécies crípticas que vocalizam pouco e que são raramente registradas por outros métodos, além de possibilitar a elaboração de estimativas populacionais das espécies com base no número de indivíduos capturados e recapturados e permitir a obtenção de informações como dados biológicos (e.g., presença de parasitas, placa de incubação e muda de penas) e morfométricos (e.g., o peso e o comprimento total). Além disso, a captura com redes de neblina possibilita a obtenção de material testemunho de táxons com identificação duvidosa ou de interesse taxonômico e biogeográfico para futuras análises em coleções ornitológicas de referência.

Em cada ponto amostral foram instaladas duas linhas compostas por seis redes de neblina, cada uma medindo 12 m de comprimento, 2,5 m de altura e malha de 32,0 mm. Cada linha de rede ficou aberta entre 05h30min às 11h30min, totalizando seis horas diárias (Foto 28 a Foto 29). As redes foram vistoriadas a cada 15 a 20 minutos para locais ensolarados e de 30 a 45 minutos para locais sombreados.



Foto: Sete Soluções

Foto 28 Metodologia de redes de neblina empregada na área Reservatório 1, PCH Pirapetinga.



Foto: Sete Soluções

Foto 29 Metodologia de redes de neblina empregada na área Reservatório 2, PCH Pirapetinga.

Os indivíduos capturados foram anilhados no tarso direito com anilhas metálicas fornecidas pelo CEMAVE/ICMBio (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação das Aves Silvestres), em conformidade com as autorizações de anilhamento nº 4355/1 e nº 4580/2 (**Anexo 6.4**). A manipulação das aves e a tomada de medidas seguiram os procedimentos detalhados no “Manual de anilhamento das aves” (CEMAVE, 1994). Para cada indivíduo capturado, foram obtidos os seguintes dados: espécie (nome científico), comprimento total (mm), peso (g), idade, sexo (apenas para espécies que apresentam dimorfismo sexual), presença de placa de incubação, presença de plumagem em muda, presença de parasitas, presença de gordura e numeração da anilha (Foto 30 e Foto 31). Sempre que possível, as espécies capturadas foram fotografadas para inclusão no acervo fotográfico. Ressalta-se que, durante todo o monitoramento, todos os espécimes capturados foram soltos e nenhum indivíduo foi coletado, de maneira que nenhum material zoológico foi encaminhado para instituição científica.



Foto: Sete Soluções.



Foto: Sete Soluções.

Foto 30 Anilhamento de espécime de ave.

Foto 31 Espécime de ave anilhada.

Análise Taxonômica e Status de Conservação das Espécies

As espécies foram classificadas de acordo com a dependência de ambientes florestais, sendo divididas nas três categorias a seguir:

- Independente: Espécies que ocorrem predominantemente em vegetação aberta (e.g. campo hidromórfico, campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto*, campos rupestres e pastagens);
- Semi-dependente: Espécies que ocorrem em vegetação aberta, florestas e ambientes aquáticos;
- Dependente: Espécies encontradas principalmente em habitats florestais (e.g. floresta estacional Semidecidual e/ou decidual, matas ciliares, matas de galeria e capoeiras).

Como forma de verificar o uso do habitat pela taxocenose de aves na área, buscou-se anotar os ambientes de registro das espécies durante a compilação das listas de Mackinnon, sendo padronizados da seguinte forma (estas observações foram feitas pelo ornitólogo em campo, podendo divergir ligeiramente das definições estabelecidas pela flora):

- Áreas antropizadas: ambientes descaracterizados e com forte influência antrópica, como pedreiras, pequenas propriedades rurais, pomares, jardins e habitações humanas;
- Áreas úmidas: todos os tipos de ambientes úmidos presentes na área. Inclui lagoas, açudes, áreas brejosas ou alagadas, naturais ou artificiais;
- Cerrado *lato sensu*: inclui as formações de Cerrado *stricto sensu*, campo sujo e campo Cerrado;
- Florestal: ambientes de floresta estacional decidual em diferentes estágios de regeneração;
- Pasto: pastagem onde predomina *Brachyaria* sp.



Quanto ao hábito alimentar (MOTTA-JÚNIOR, 1990; SICK, 1997; LOPES *et al.*, 2005; TELINO-JÚNIOR *et al.*, 2005; DEL HOYO *et al.*, 2019), as espécies foram classificadas nas seguintes guildas tróficas:

- Insetívoros: Predomínio de insetos e outros artrópodes na dieta;
- Inseto-carnívoros: Insetos, outros artrópodes e pequenos vertebrados, em proporções similares;
- Onívoros: Insetos/artrópodes, pequenos vertebrados, frutos e/ou sementes;
- Frugívoros: Predomínio de frutos na dieta;
- Granívoros: Predomínio de grãos na dieta;
- Nectarívoros: Predomínio de néctar, complementado por pequenos insetos/artrópodes;
- Carnívoros: Predomínio de vertebrados vivos e/ou mortos na dieta, incluindo a guilda de piscívoros (predomínio de peixes).

Quanto ao grau de sensibilidade às perturbações antrópicas, classificou-se as espécies como de baixa, média ou alta sensibilidade, segundo STOTZ *et al.* (1996). Houve também a classificação das aves quanto à sua dependência de áreas úmidas, de acordo com ACCORDI (2010).

A nomenclatura científica e popular adotada está de acordo com a Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos — segunda edição (PACHECO *et al.*, 2021).

O status de endemismo das espécies foi definido com base em bibliografia especializada, a saber:

- Endêmicas do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (VALE *et al.*, 2018);
- Endêmicas do domínio fitogeográfico do Cerrado (SILVA e BATES, 2002; SILVA e SANTOS, 2005);
- Restritas ao território brasileiro (PACHECO *et al.*, 2021).

Foram consideradas aves cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e alimentação, e como xerimbabos aquelas que possuem valor de criação ou comercialização.



Espécies ameaçadas, raras, cinegéticas, exóticas e invasoras

Os registros da avifauna obtidos foram analisados para indicar as espécies de interesse para conservação, com frequência rara, cinegéticas, exóticas e invasoras, bem como, realizado consulta em publicações não oficiais de espécies ameaçadas de extinção dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, além das listas nacional e mundial:

- Lista Oficial da Fauna Ameaçada do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (BERGALO *et al.*, 2000);
- Lista da fauna e flora ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo (IEMA, 2022);
- Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Brasil (Portaria MMA nº 148/2022);
- *Red List of Threatened Species* — Lista Mundial de espécies ameaçados da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2022-1).

Riqueza e composição de espécies

Os dados das campanhas de monitoramento de avifauna anteriores a novembro de 2018, mês em que a Sete Soluções iniciou os trabalhos na área de estudo, compuseram a lista de dados secundários. Por falta de padronização da coleta e/ou tabulação destes dados, não foi possível utilizá-los em análises quantitativas, portanto, foram utilizados em análises qualitativas e para compor a lista regional de espécies.

A suficiência amostral foi verificada por meio uma curva de acumulação de espécies utilizando-se o método de Mao Tau com 1000 aleatorizações (COLWELL *et al.*, 2012). Por este método, também conhecido como rarefação por amostras, foi utilizada a incidência de espécies por unidade amostral (número da lista de *Mackinnon*). Adicionalmente, foram utilizados os estimadores de riqueza não-paramétricos *Jackknife* de primeira ordem (*Jackknife1*) e *Bootstrap* (CODDINGTON *et al.*, 1991). Esse método estima a riqueza total somando a riqueza observada (número de espécies observadas) a um parâmetro calculado a partir do número de espécies raras (aquelas que ocorreram em apenas uma amostra). Essa técnica produz uma estimativa mais aproximada da riqueza de espécies de uma comunidade (KREBS, 1999), fornecendo ainda um intervalo de confiança que permite a realização de comparações estatísticas entre duas ou mais regiões amostrais.

Para avaliar a Frequência de Ocorrência (FO) indica o número de visitas em que cada espécie foi registrada auditiva ou visualmente (VIELLIARD *et al.*, 2010). A ocorrência de uma espécie é determinada pelo seu registro naquela visita, independentemente da quantidade de vezes que foi visualizada ou ouvida (VIELLIARD *et al.*, 2010).



A FO corresponde então o número de visitas, expresso em porcentagem, em que cada espécie apareceu.

$$FO = \frac{\text{Número de visitas em que a espécie foi observada} \times 100}{\text{Número total de visitas}}$$

Diversidade, abundância e similaridade

Para avaliar a diversidade de aves de cada um dos módulos, foi utilizado o índice de diversidade de *Shannon-Weaver* (H') seguindo o cálculo abaixo.

$$H' = n \log n - \sum f_i \log f_i/n$$

Na qual:

H' = índice de diversidade de espécies;

n = número de indivíduos amostrados;

f_i = número de indivíduos da espécie i .

Este índice mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido ao acaso, numa amostra de S espécies e N indivíduos. Quanto maior o valor do índice maior será a diversidade da área considerada.

A dominância foi determinada pelo índice de dominância de Simpson (D), que é usado para se determinar a abundância das espécies mais comuns ao invés de fornecer, simplesmente, uma medida de riqueza de espécies (MAGURRAN, 1988). Para calcular a homogeneidade, foi calculado o índice de Equitabilidade de Pielou (J'), o qual varia de zero a um, sendo que valores próximos a um indicam a maior equitabilidade das espécies, ou seja, as espécies apresentam abundâncias semelhantes (MAGURRAN, 1988).

Para verificar a similaridade das assembleias de aves entre os módulos amostrais foi utilizado o índice de *Jaccard* (S_j). O índice de *Jaccard* representa a proporção de espécies compartilhadas entre as amostras em relação ao número total de espécies e segue a fórmula:

$$S_j = a/(a+b+c)$$

Onde:

a = número de espécies encontrado em ambos os locais;

b = número de espécies encontrado exclusivamente no local B;

c = número de espécies encontrado exclusivamente no local A;



Foi gerado um gráfico de similaridade entre as áreas de amostragem usando uma análise de *neighbour joining clustering* e uma representação gráfica em MDS, ambos com base na similaridade de Jaccard, no intuito de visualizar os agrupamentos e avaliar mais claramente a similaridade entre as trilhas e as áreas.

Adicionalmente, foi testada a dissimilaridade da composição de espécies entre as comunidades de aves de ambas as PCH's por meio de uma *Permutational Multivariate Analysis of Variance* (Permanova), sucedida por uma análise dispersão dos dados (Betadisper). A Permanova é empregada com o propósito de examinar hipóteses multivariadas que contrastam a abundância de espécies em relação a variados tratamentos ou gradientes ambientais. Por meio da Permanova não é possível se diferenças significativas entre grupos analisados se deve por mudanças de composição (posição) ou se a variação da composição de espécies dentro de um grupo (dispersão) é maior do que a variação dentro do outro grupo. Para isso, foi utilizada a análise Betadisper, que permite comparar se existe heterogeneidade nas variâncias entre grupos. Deste modo, com a presença de heterogeneidade de variâncias (valor do BETADISPER significativo; $P < 0,05$), é possível saber que as diferenças entre os grupos ocorrem principalmente por diferenças na dispersão e não, necessariamente, de posição (DA SILVA et al., 2022). Por fim, foi realizada uma Análise de Escalonamento Não-Métrico (*non-Metric Multidimensional Scaling* – *nMDS*), para visualização dos grupos formados em função da composição de espécies para cada PCH.

Todas as análises estatísticas foram realizadas no programa R (R CORE TEAM, 2021), utilizando os pacotes Vegan (OKSANEN et al., 2019) e BiodiversityR (KINDT; COE, 2005).

2.4 Resultados

2.4.1 Lista de Espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo

Ao final da 20ª campanha de monitoramento de avifauna, dezembro de 2023, a riqueza obtida por meio de dados primários foi de 306 espécies, distribuídas por 57 famílias e 24 ordens (Figura 20; Quadro 10). As famílias Tyrannidae, Thraupidae e Trochilidae foram as mais ricas na área de estudo, com 42, 29 e 17 espécies, respectivamente. A família Tyrannidae é composta por espécies como o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), suiriri (*Tyrannus melancholicus*) e a tesourinha (*Tyrannus savana*). A família Thraupidae é representada pelas espécies de sanhaços e saíras (*Tangara* spp.), canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e coleirinhos e caboclinhos (*Sporophila* spp.). Por sua vez, a família Trochilidae, exclusiva do continente americano, engloba todas as espécies de beija-flores existentes.

A lista de dados secundários segue o mesmo padrão da lista de dados primários em termos gerais, com número de elevado de espécies de famílias como Tyrannidae e Thraupidae. Considerando apenas esta lista, foram registradas 211 espécies, sendo somente 20 delas exclusivas e 191 espécies compartilhadas com os dados primários. É exemplo de espécie exclusiva dos dados secundários o maçarico-de-pernas-amarela (*Tringa flavipes*), espécie migratória vindas do hemisfério norte e podem ser errantes na região, tendo em vista que não foi registrada novamente. Outras espécies como o gavião-urubu (*Buteo albonotatus*) possuem densidades baixas e são espécies naturalmente raras.

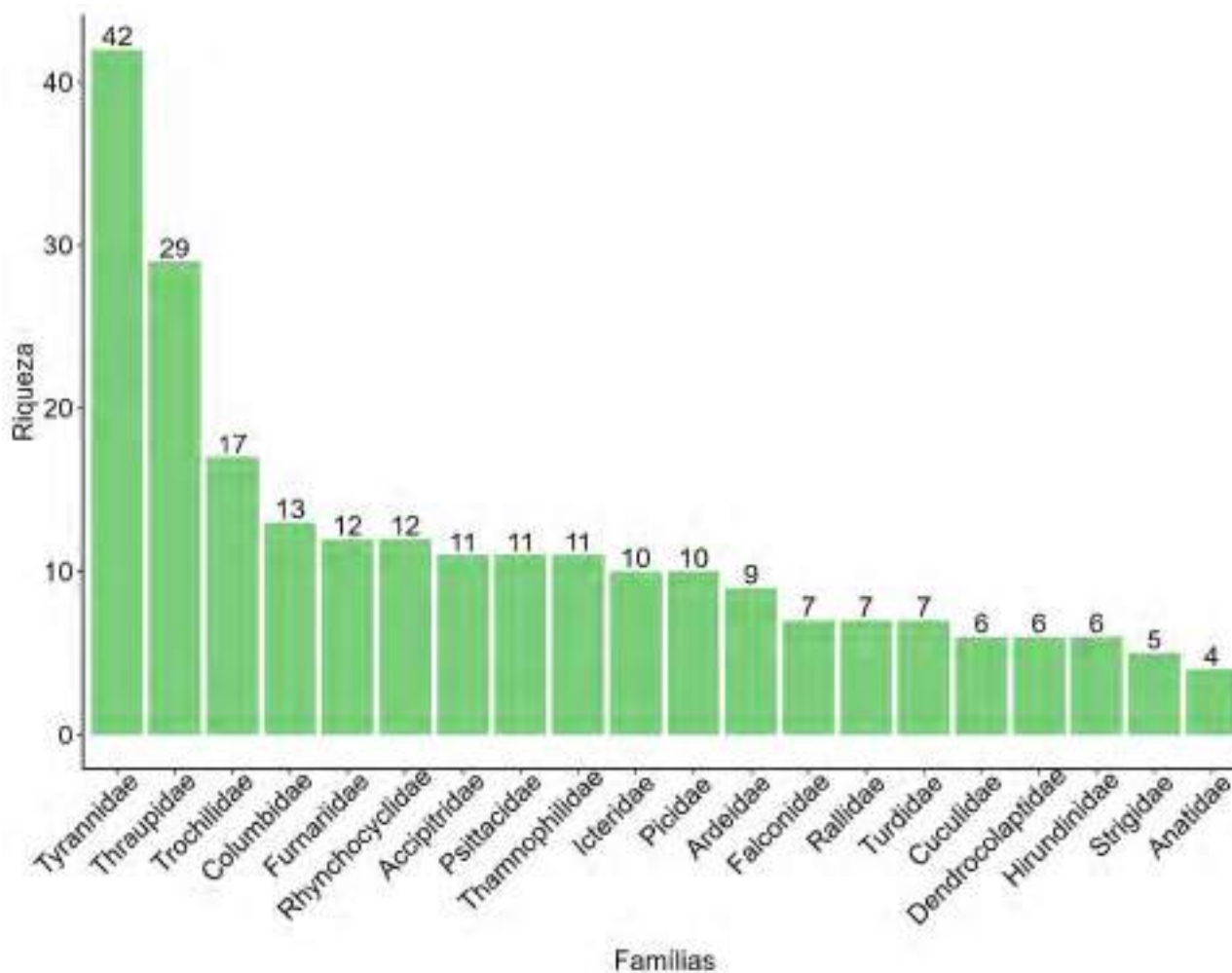


O bicudo (*Sporophilla maximiliani*), é uma espécie muito apreciada por criadores de aves devido ao seu canto, é categorizada como regionalmente extinta no Espírito Santo e provavelmente extinta no Rio de Janeiro (BERGALO, et al., 2000; PASSAMANI; MENDES, 2007). Por estes motivos, o indivíduo registrado no local é, provavelmente, provindo de soltura ou escape de gaiolas e não foi considerado como um registro confiável da espécie na região de estudos (Quadro 10). Também foram registradas outras espécies de ocorrência duvidosa na região e seus dados foram excluídos criteriosamente, tais espécies são: murucututu (*Pulsatrix perspicillata*); pica-pau-dourado-escuro (*Piculus chrysochlorus*); beija-flor-de-bochecha-azul (*Heliothryx auritus*); casaca-de-couro-amarelo (*Furnarius leucopus*); e, catatau (*Campylorhynchus turdinus*). O murucututu é uma coruja florestal, rara na Mata Atlântica do Sudeste e seu único registro entre o ES e RJ é uma pele provida de Sooretama (norte do ES) datada de 2017 (CRIA, 2021). Considerando que seu congênere, o murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*), é abundante na região de estudo, com morfologia e vocalização extremamente parecidas entre si, acredita-se que o registro da primeira esteja equivocado. As demais espécies excluídas estão fora de suas áreas de ocorrência atuais, como o catatau e o pica-pau-dourado-escuro, que habitam apenas matas de baixadas na Mata Atlântica, sendo o pica-pau-dourado-escuro uma espécie rara; o casaca-de-couro-amarelo, característica de regiões secas do norte de Minas Gerais e Nordeste Brasileiro; e o beija-flor-de-bochecha azul, sem registros para o ES desde 1970 e nunca relatado no norte do RJ (a espécie ocorre no sul do estado) (RIDGELY et al. 2015; CRIA, 2021; WIKIAVES, 2021).

A riqueza total para as áreas de estudo é de 326 espécies, compilando as listas primárias e secundárias. A riqueza relatada por este programa de monitoramento (dados primários) corresponde a 94% da riqueza total. Este é um valor elevado e indica que uma grande parcela da comunidade regional de aves já foi amostrada.



Figura 20 Famílias de aves melhor representadas em número de espécies na área das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, dezembro/2023



Fonte: Sete (2023).



Quadro 10 Espécies da avifauna registradas no monitoramento das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Legenda: Ocorrência: BR = Residente do país ou migrante reprodutivo; VI= visitante sazonal não reprodutivo, oriundo do sul [VI (S)], do norte [Região Neártica, Caribe ou extremo norte da América do Sul; VI (N)], do leste [Velho Mundo; VI (E)] ou de áreas a oeste do território brasileiro [VI (W)]; VA= vagante (ocorrência irregular e casual no Brasil), oriundo do sul [VA (S)], do norte [VA (N)], do leste [VA (E)] ou do oeste [VA (W)], ou sem uma direção de origem definida [VA]; En = Endêmica do país, VI = Visitante da América do Norte (PACHECO et al., 2021); MA = Endêmicas do domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (VALE et al., 2018). Status de ameaça: ES (FRAGA et al., 2019); RJ = (BERGALO et al., 2000); BR (MMA, 2022); IUCN (IUCN, 2022). CR = Criticamente em perigo; EP = Em perigo; VU = Vulnerável, RE= Regionalmente extinta; PE= Provavelmente extinta (categoria utilizada apenas em BERGALO et al., 2000).

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça				
								ES	RJ	BR	IUCN	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	tururim	BR		1ª	5.00%					
		<i>Crypturellus obsoletus</i>	inhambuguaçu	BR		3ª 4ª 20ª	15.00%					
		<i>Crypturellus parvirostris</i>	inhambu-chororó	BR		2ª 4ª 5ª 6ª 8ª 10ª 11ª 12ª 15ª 16ª 17ª 18ª 20ª	65.00%					
		<i>Crypturellus tataupa</i>	inhambu-chintã	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%					
Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>	anhuma	BR		17ª	5.00%					
	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	marrecá-cabocla	BR		16ª	5.00%					
		<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	BR		2ª 3ª 4ª	15.00%		VU			
		<i>Dendrocygna viduata</i>	irerê	BR	X	14ª	5.00%					
Galliformes	Cracidae	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	marrecá-ananai	BR	X	1ª 2ª 5ª 6ª 7ª 16ª	30.00%					
		<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	BR	X						NT	
		<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	BR		1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 7ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%					
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	mergulhão-caçador	BR		6ª 8ª	10.00%					
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	mergulhão-pequeno	BR		1ª 2ª 9ª 10ª 13ª	25.00%					
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	biguatinga	BR	X				VU			
	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	biguá	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 11ª 13ª 14ª 15ª 17ª 18ª 19ª 20ª	60.00%					
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi	BR	X	2ª 3ª 8ª 9ª 13ª 16ª	30.00%					
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	socó-dorminhoco	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 20ª	25.00%					
		<i>Butorides striata</i>	socozinho	BR	X	3ª 4ª 8ª 9ª 17ª 20ª	30.00%					
		<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 6ª 13ª 15ª	35.00%					
		<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	BR	X	2ª 3ª 4ª 11ª 18ª 19ª	30.00%					
		<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 8ª 9ª 10ª 11ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª 20ª	75.00%					
		<i>Syrigma sibilatrix</i>	maria-faceira	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 16ª 18ª 19ª	35.00%					
		<i>Pilherodius pileatus</i>	garça-real	BR	X	2ª 5ª 10ª 13ª 16ª	25.00%					
		<i>Egretta caerulea</i>	garça-azul	BR	X							
		<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	BR	X	1ª 3ª 4ª 6ª 7ª 10ª 11ª 14ª 18ª 19ª 20ª	55.00%					
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	coró-coró	BR		2ª 4ª	10.00%						
	<i>Phimosus infuscatus</i>	tapicuru	BR		2ª	5.00%						
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	BR, VA (N)	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 8ª 9ª 10ª 11ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%					
		<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 7ª 9ª 19ª	35.00%					
		<i>Coragyps atratus</i>	urubu-preto	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora	VI (N)	X	13ª	5.00%					
	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavião-caracoleiro	BR		19ª	5.00%					
		<i>Leptodon cayanensis</i>	gavião-gato	BR		11ª	5.00%					
		<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	BR, VA# (N)		4ª 15ª	10.00%					
		<i>Harpagus diodon</i>	gavião-bombachinha	BR	X	2ª 5ª 8ª 16ª	20.00%					
		<i>Ictinia plumbea</i>	sovi	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 8ª 11ª 12ª 15ª 16ª 19ª	55.00%					
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavião-caramujeiro	BR		4ª 5ª 19ª 20ª	20.00%					
		<i>Buteo albonotatus</i>	gavião-urubu	BR	X							
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	gavião-asa-de-telha	BR	X							
		<i>Heterospizias meridionalis</i>	gavião-caboclo	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 6ª 7ª 8ª 9ª 13ª 16ª	50.00%					
		<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	BR, MA	X				EN		NT	
		<i>Accipiter bicolor</i>	gavião-bombachinha-grande	BR	X							
<i>Accipiter striatus</i>	tauató-miúdo	BR		7ª 13ª	10.00%							
<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavião-pernilongo	BR		7ª 13ª 14ª 16ª	20.00%							



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça				
								ES	RJ	BR	IUCN	
		<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	gavião-de-rabo-branco	BR	X	2ª 3ª 4ª 8ª 10ª 13ª 18ª	35.00%					
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	carão	BR	X	3ª 4ª 5ª 7ª 8ª 9ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	80.00%					
	Rallidae	<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	BR		2ª	5.00%					
		<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	BR, MA	X	3ª 4ª 18ª	15.00%					
		<i>Laterallus melanophaius</i>	sanã-parda	BR	X	3ª 4ª 9ª 13ª	20.00%					
		<i>Mustelirallus albicollis</i>	sanã-carijó	BR	X	3ª 4ª 5ª 7ª 9ª 11ª 12ª 16ª 20ª	45.00%					
		<i>Pardirallus nigricans</i>	saracura-sanã	BR	X	3ª 4ª 7ª 8ª 11ª 16ª 18ª	35.00%					
		<i>Gallinula galeata</i>	galinha-d'água	BR	X	3ª 4ª 5ª 7ª 9ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 20ª	60.00%					
<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água-azul	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 7ª 8ª 10ª 11ª 13ª 16ª 17ª 20ª	65.00%							
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 20ª	95.00%					
	Scolopacidae	<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	BR		8ª	5.00%					
		<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela	VI (N)	X							
		<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	VI (N)	X	19ª 20ª	10.00%					
	Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>	jaçanã	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª 20ª	95.00%					
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	rolinha-de-asa-canela	BR	X	5ª 6ª	10.00%					
		<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Columbina squammata</i>	rolinha-fogo-apagou	BR		2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%					
		<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	BR		3ª	5.00%					
		<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	BR		2ª 3ª	10.00%					
		<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	BR, In	X	4ª 9ª 14ª 17ª	20.00%					
		<i>Patagioenas picazuro</i>	pomba-asa-branca	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	80.00%					
		<i>Patagioenas plumbea</i>	pomba-amargosa	BR		1ª 2ª 4ª 5ª 6ª 8ª	30.00%					
		<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	BR	X	2ª 3ª 4ª 8ª	20.00%					
		<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	BR	X	1ª 4ª 5ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 13ª 14ª 16ª 18ª	60.00%					
		<i>Geotrygon montana</i>	pariri	BR	X	3ª 4ª	10.00%					
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Crotophaga major</i>	anu-coroca	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Guira guira</i>	anu-branco	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Coccyzus melacoryphus</i>	papa-lagarta-acanelado	BR	X	7ª 8ª	10.00%					
		<i>Tapera naevia</i>	saci	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%					
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	suindara	BR	X							
	Strigidae	<i>Megascops choliba</i>	corujinha-do-mato	BR	X	3ª 4ª	10.00%					
		<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	BR, MA		2ª 4ª 5ª 6ª 9ª 13ª 14ª 17ª 18ª 19ª	50.00%					
		<i>Bubo virginianus</i>	jacurutu	BR		20ª	5.00%					
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	caburé	BR		3ª 4ª 7ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 20ª	65.00%					
		<i>Athene cunicularia</i>	coruja-buraqueira	BR	X	3ª 4ª	10.00%					
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	urutau-grande	BR		7ª	5.00%	VU	VU			
		<i>Nyctibius griseus</i>	urutau	BR		4ª	5.00%					



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça			
								ES	RJ	BR	IUCN
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	bacurau	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 8ª 10ª 13ª 14ª 17ª 18ª	60.00%				
		<i>Hydropsalis parvula</i>	bacurau-chintã	BR	X						
		<i>Hydropsalis maculicaudus</i>	bacurau-de-rabo-maculado	BR			13ª 17ª	10.00%			
Apodiformes	Apodidae	<i>Hydropsalis torquata</i>	bacurau-tesoura	BR	X		1ª 2ª	10.00%			
		<i>Streptoprocne zonaris</i>	taperuçu-de-coleira-branca	BR	X		3ª 14ª	10.00%			
		<i>Streptoprocne biscutata</i>	taperuçu-de-coleira-falha	BR			3ª	5.00%			
		<i>Chaetura cinereiventris</i>	andorinhão-de-sobre-cinzento	BR			2ª 5ª	10.00%			
		<i>Chaetura meridionalis</i>	andorinhão-do-temporal	BR	X		4ª 14ª 18ª 19ª	20.00%			
		<i>Glaucis hirsutus</i>	balança-rabo-de-bico-torto	BR	X		4ª 7ª 14ª	15.00%			
	Trochilidae	<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	BR			1ª 2ª 4ª 16ª	20.00%			
		<i>Phaethornis pretrei</i>	rabo-branco-acanelado	BR	X		1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%			
		<i>Phaethornis idaliae</i>	rabo-branco-mirim	BR, En, MA	X		14ª 18ª	10.00%			
		<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	BR	X		2ª 3ª 4ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª	85.00%			
		<i>Aphantochroa cirrochloris</i>	beija-flor-cinza	BR			2ª 7ª	10.00%			
		<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto	BR	X		4ª	5.00%			
		<i>Colibri serrirostris</i>	beija-flor-de-orelha-violeta	BR	X		4ª 5ª	10.00%			
		<i>Anthracothorax nigricollis</i>	beija-flor-de-veste-preta	BR	X		1ª 2ª 5ª 11ª 15ª 16ª 19ª	35.00%			
		<i>Chlorostilbon lucidus</i>	besourinho-de-bico-vermelho	BR	X		1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%			
		<i>Thalurania glaucopsis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	BR, MA	X						
		<i>Thalurania furcata</i>	beija-flor-tesoura-verde	BR			2ª 4ª	10.00%			
		<i>Chlorestes cyanus</i>	beija-flor-roxo	BR	X		3ª 5ª 8ª 11ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª 20ª	50.00%			
		<i>Chrysornis versicolor</i>	beija-flor-de-banda-branca	BR			2ª 4ª 8ª 13ª 14ª 20ª	30.00%			
		<i>Chionomesa fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	BR	X		2ª 3ª 4ª 6ª 7ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª 20ª	80.00%			
<i>Chionomesa lactea</i>	beija-flor-de-peito-azul	BR	X		4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 12ª 13ª 14ª 15ª 17ª 18ª 19ª 20ª	75.00%					
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	BR, En, MA	X								
<i>Helimaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	BR, En	X		4ª	5.00%					
<i>Calliphlox amethystina</i>	estrelinha-ametista	BR			4ª 7ª 11ª 14ª 15ª	25.00%					
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado	BR		4ª	5.00%				
		<i>Trogon chrysochloros</i>	surucuá-dourado	BR		16ª	5.00%				
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	80.00%				
		<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador-verde	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 19ª	25.00%				
		<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador-pequeno	BR	X	4ª 13ª 20ª	15.00%				
Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	ariramba-de-cauda-ruiva	BR	X	3ª 4ª	10.00%				
	Bucconidae	<i>Nystalus chacuru</i>	joão-bobo	BR	X	3ª 4ª 8ª 12ª 14ª 15ª 16ª 20ª	40.00%				
		<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	BR, En, MA		3ª 4ª	10.00%				
Piciformes	Ramphastidae	<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	BR, MA	X						
		<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	BR		1ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	85.00%				
		<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	BR	X						
		<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	BR	X		3ª 4ª 6ª 7ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	75.00%	VU		
	Picidae	<i>Picumnus cirratus</i>	picapauzinho-barrado	BR	X		1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%			
		<i>Melanerpes candidus</i>	pica-pau-branco	BR	X		3ª 4ª 5ª 8ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª	65.00%			
		<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	BR, En, MA	X		2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%			
		<i>Veniliornis passerinus</i>	pica-pau-pequeno	BR			3ª	5.00%			
		<i>Piculus flavigula</i>	pica-pau-bufador	BR			1ª 2ª	10.00%			
		<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	BR, MA			2ª	5.00%			NT
<i>Colaptes melanochloros</i>	pica-pau-verde-barrado	BR			3ª 4ª	10.00%					



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça			
								ES	RJ	BR	IUCN
		<i>Colaptes campestris</i>	pica-pau-do-campo	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	85.00%				
		<i>Celeus flavescens</i>	pica-pau-de-cabeça-amarela	BR	X						
		<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-de-banda-branca	BR		1ª 2ª 3ª 4ª 6ª 13ª 14ª	35.00%				
		<i>Campephilus melanoleucos</i>	pica-pau-de-topete-vermelho	BR		2ª 4ª	10.00%				
Cariamiformes	Cariamidae	<i>Cariama cristata</i>	seriema	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Caracara plancus</i>	carcará	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 20ª	90.00%				
		<i>Milvago chimachima</i>	carrapateiro	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	acauã	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 7ª 8ª 11ª 12ª 14ª 16ª 17ª 18ª	60.00%				
		<i>Micrastur ruficollis</i>	falcão-caburé	BR	X						
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	falcão-relógio	BR		3ª 4ª 7ª 9ª	20.00%				
		<i>Falco sparverius</i>	quiriquiri	BR	X	1ª 3ª 4ª 8ª 12ª 19ª	30.00%				
		<i>Falco ruficularis</i>	cauré	BR		17ª	5.00%				
		<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	BR	X	4ª	5.00%				
		<i>Primolius maracana</i>	maracanã	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				NT
		<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	BR	X	1ª 2ª	10.00%				
		<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	BR	X	3ª 4ª 5ª	15.00%				
		<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	BR	X	1ª 2ª 3ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	BR, En, MA		2ª	5.00%				
		<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	BR	X	2ª 3ª 4ª	15.00%				
		<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-verde	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro	BR		2ª	5.00%	EN	VU		
		<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	BR, En, MA	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%	VU	VU	VU	VU
		<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro	BR	X	1ª 2ª	10.00%				NT
		<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco	BR		2ª 9ª	10.00%				
		<i>Formicivora rufa</i>	papa-formiga-vermelho	BR		7ª 8ª 16ª	15.00%				
		<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	BR, En, MA		4ª	5.00%				
		<i>Herpsilochmus atricapillus</i>	chorozinho-de-chapéu-preto	BR		3ª 4ª	10.00%				
		<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i>	chorozinho-de-asa-vermelha	BR		1ª 2ª 4ª	15.00%				
		<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	choca-de-chapéu-vermelho	BR		2ª	5.00%				
		<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca-listrada	BR	X	3ª 5ª 6ª 8ª 9ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	75.00%				
		<i>Thamnophilus ambiguus</i>	choca-de-sooretama	BR, En, MA	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Thamnophilus caerulescens</i>	choca-da-mata	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 9ª 12ª 15ª 16ª 18ª	50.00%				
		<i>Taraba major</i>	choró-boi	BR		3ª 4ª	10.00%				
		<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	BR, MA		4ª	5.00%				
	Conopophagidae	<i>Conopophaga lineata</i>	chupa-dente	BR		2ª 3ª 4ª	15.00%				
		<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	BR, MA		3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Sittasomus griseicapillus</i>	arapaçu-verde	BR	X	3ª 4ª	10.00%				
		<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	BR, MA		6ª 7ª 11ª 13ª 14ª	25.00%				
		<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	BR, MA		2ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 17ª 18ª 20ª	65.00%				
		<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	arapaçu-de-cerrado	BR	X	3ª 4ª 5ª 8ª 15ª 16ª	30.00%				
		<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	BR, En, MA	X	3ª 5ª 6ª 7ª 10ª 11ª 12ª 15ª 16ª 17ª 18ª 20ª	60.00%				
	Xenopidae	<i>Xenops rutilans</i>	bico-virado-carijó	BR		3ª 4ª 5ª 16ª	20.00%				



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça			
								ES	RJ	BR	IUCN
Furnariidae		<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	BR, En	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Lochmias nematura</i>	joão-porca	BR		3ª 4ª	10.00%				
		<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	BR, MA	X	4ª	5.00%				
		<i>Phacellodomus rufifrons</i>	joão-de-pau	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Anumbius annumbi</i>	cochicho	BR		3ª	5.00%				
		<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	BR	X	1ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	BR, MA		3ª 4ª 7ª 9ª 11ª	25.00%				
		<i>Synallaxis frontalis</i>	petrim	BR		3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Synallaxis albescens</i>	uí-pi	BR		2ª 3ª	10.00%				
		<i>Synallaxis spixi</i>	joão-teneném	BR	X	3ª 4ª 9ª 15ª	20.00%				
	<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	BR, En, MA		2ª	5.00%					
Pipridae		<i>Manacus manacus</i>	rendeira	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 20ª	90.00%				
		<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	BR, MA	X	3ª 4ª	10.00%				
Tityridae		<i>Pachyrampus viridis</i>	caneleiro-verde	BR		3ª 11ª 18ª	15.00%				
		<i>Pachyrampus castaneus</i>	caneleiro	BR		9ª 11ª	10.00%				
		<i>Pachyrampus polychopterus</i>	caneleiro-preto	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
Platyrrinchidae		<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	patinho	BR	X	3ª 4ª	10.00%				
Rhynchocyclidae		<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	cabeçudo	BR		3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Corythopsis delalandi</i>	estalador	BR	X	3ª 4ª	10.00%	VU			
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	bico-chato-de-orelha-preta	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	bico-chato-de-cabeça-cinza	BR		20ª	5.00%				
		<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	BR, En, MA	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó	BR		3ª 4ª 5ª	15.00%				
		<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	BR, MA		2ª 3ª 4ª 6ª 9ª 10ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	75.00%				
		<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	BR, MA		3ª 4ª 5ª 6ª	20.00%				
		<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	BR, En, MA		2ª	5.00%	EN			NT
	<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	BR, En, MA		1ª 2ª 4ª 7ª 8ª 9ª 14ª 15ª 16ª	45.00%					
Tyrannidae		<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	BR	X	3ª 4ª 6ª	15.00%				
		<i>Campostoma obsoletum</i>	risadinha	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Euscarthmus meloryphus</i>	barulhento	BR	X	5ª	5.00%				
		<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca	VI (S)		3ª 12ª	10.00%				
		<i>Elaenia cristata</i>	guaracava-de-topete-uniforme	BR		1ª 2ª 4ª	15.00%				
		<i>Elaenia obscura</i>	tucão	BR		3ª 4ª	10.00%				
		<i>Myiopagis caniceps</i>	guaracava-cinzenta	BR		2ª	5.00%				
		<i>Myiopagis viridicata</i>	guaracava-de-crista-alaranjada	BR		12ª	5.00%				
		<i>Capsiempis flaveola</i>	marianinha-amarela	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Phaeomyias murina</i>	bagageiro	BR		3ª 4ª 20ª	15.00%				
	<i>Phyllomyias fasciatus</i>	piolhinho	BR	X	3ª 4ª	10.00%					
	<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	BR, MA	X	14ª	5.00%					



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça			
								ES	RJ	BR	IUCN
		<i>Serpophaga nigricans</i>	joão-pobre	BR	X	3ª 4ª	10.00%				
		<i>Serpophaga subcristata</i>	alegrinho	BR, VI (W)		1ª 2ª 3ª 4ª	20.00%				
		<i>Legatus leucophaeus</i>	bem-te-vi-pirata	BR	X	1ª 2ª 3ª 8ª 16ª 17ª 20ª	35.00%				
		<i>Myiarchus tuberculifer</i>	maria-cavaleira-pequena	BR		17ª	5.00%				
		<i>Myiarchus swainsoni</i>	irré	BR	X	3ª 4ª 5ª	15.00%				
		<i>Myiarchus ferox</i>	maria-cavaleira	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 6ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	85.00%				
		<i>Sirystes sibilator</i>	gritador	BR		2ª	5.00%				
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 19ª 20ª	85.00%				
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	bem-te-vi-rajado	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 8ª 11ª 12ª 15ª 16ª 19ª 20ª	65.00%				
		<i>Megarynchus pitangua</i>	neinei	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Myiozetetes cayanensis</i>	bentevizinho-de-asa-ferrugínea	BR		3ª 4ª	10.00%				
		<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho-vermelho	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Tyrannus albobularis</i>	suiriri-de-garganta-branca	BR		4ª	5.00%				
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Tyrannus savana</i>	tesourinha	BR	X	4ª 6ª	10.00%				
		<i>Empidonomus varius</i>	peitica	BR	X	1ª 2ª 4ª 5ª 6ª 8ª 11ª 12ª 13ª 15ª 16ª 17ª 19ª 20ª	70.00%				
		<i>Colonia colonus</i>	viuvinha	BR		1ª 2ª 3ª 4ª 11ª	25.00%				
		<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	BR	X	1ª 3ª 6ª 14ª 20ª	25.00%				
		<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira-mascarada	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Arundinicola leucocephala</i>	freirinha	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 13ª	50.00%				
		<i>Gubernetes yetapa</i>	tesoura-do-brejo	BR		3ª 4ª 7ª 17ª	20.00%				
		<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	BR		1ª	5.00%				
		<i>Lathrotriccus euleri</i>	enferrujado	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 14ª 16ª 18ª	70.00%				
		<i>Contopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	BR		2ª	5.00%				
		<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	BR	X	3ª 4ª	10.00%				
		<i>Satrapa icterophrys</i>	suiriri-pequeno	BR	X						
		<i>Nengetus cinereus</i>	primavera	BR	X	3ª	5.00%				
		<i>Xolmis velatus</i>	noivinha-branca	BR	X	3ª	5.00%				
		<i>Cyclarhis gujanensis</i>	pitiguari	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª	25.00%				
	Vireonidae	<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	BR, En		3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 10ª 13ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	70.00%				
	Vireonidae	<i>Hylophilus thoracicus</i>	vite-vite	BR	X	3ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	85.00%				
	Vireonidae	<i>Vireo chivi</i>	juruvicara	BR		2ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª 20ª	85.00%				
	Corvidae	<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 8ª 9ª 11ª 13ª 14ª 15ª 18ª	55.00%				
		<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	BR, VI (S)	X	3ª 4ª 7ª 9ª 12ª 13ª 14ª 15ª	40.00%				
		<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
	Hirundinidae	<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	andorinha-grande	BR	X	3ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	70.00%				
		<i>Tachycineta albiventer</i>	andorinha-do-rio	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%				
		<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	andorinha-de-sobre-branco	BR	X	2ª 3ª 4ª 6ª	20.00%				



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça				
								ES	RJ	BR	IUCN	
Troglodytidae		<i>Troglodytes musculus</i>	corruíra	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Pheugopedius genibarbis</i>	garrinchão-pai-avô	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%					
		<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	BR, En	X	3ª 4ª 12ª 16ª 17ª 18ª	30.00%					
Donacobiidae		<i>Donacobius atricapilla</i>	japacaním	BR	X	3ª 4ª 11ª	15.00%					
Turdidae		<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	BR		4ª 18ª	10.00%					
		<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Turdus fumigatus</i>	sabiá-da-mata	BR			2ª	5.00%	EN			
		<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 19ª 20ª	95.00%					
		<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	BR	X	3ª 4ª 7ª 8ª 9ª 11ª 15ª	35.00%					
		<i>Turdus subalaris</i>	sabiá-ferreiro	BR			1ª 2ª	10.00%				
		<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira	BR			1ª 2ª 4ª 5ª 15ª	25.00%				
Mimidae		<i>Mimus saturninus</i>	sabiá-do-campo	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%					
Motacillidae		<i>Anthus chii</i>	caminheiro-zumbidor	BR	X							
Passerellidae		<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	BR	X	3ª 4ª 8ª	15.00%					
		<i>Ammodramus humeralis</i>	tico-tico-do-campo	BR	X	1ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%					
		<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	BR, En, MA	X	4ª	5.00%					
Parulidae		<i>Setophaga pitiayumi</i>	mariquita	BR	X	5ª 6ª 7ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	75.00%					
		<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	BR	X	3ª	5.00%					
		<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Myiothlypis flaveola</i>	canário-do-mato	BR	X	4ª	5.00%					
Icteridae		<i>Psarocolius decumanus</i>	japu	BR	X	3ª 4ª	10.00%					
		<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Cacicus cela</i>	xexéu	BR			1ª 2ª	10.00%				
		<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	BR, En			2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	BR	X	3ª 4ª 5ª 8ª 11ª 15ª 18ª	35.00%					
		<i>Chrysomus ruficapillus</i>	garibaldi	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 8ª 9ª 12ª 13ª 16ª 19ª	50.00%					
		<i>Pseudoleistes guirahuro</i>	chupim-do-brejo	BR	X	3ª 4ª	10.00%					
		<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	chupim-azeviche	BR								
		<i>Molothrus bonariensis</i>	chupim	BR	X	1ª 3ª 4ª 5ª 7ª 8ª 11ª 12ª 16ª 18ª 19ª 20ª	60.00%					
		<i>Leistes supercilialis</i>	polícia-inglesa-do-sul	BR	X	5ª	5.00%					
Thraupidae		<i>Schistochlamys ruficapillus</i>	bico-de-veludo	BR	X							
		<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	BR, En, MA			3ª 4ª 10ª	15.00%				
		<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta	BR, En, MA			1ª 2ª	10.00%				
		<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinzento	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	BR, En, MA			3ª 4ª 12ª	15.00%				
		<i>Stilpnia cayana</i>	saíra-amarela	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 20ª	80.00%					
		<i>Nemosia pileata</i>	saíra-de-chapéu-preto	BR	X	2ª 5ª 6ª 8ª 9ª 11ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª	55.00%					
		<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	BR	X	1ª 3ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	90.00%					
		<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%					
		<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	BR, MA	X	4ª	5.00%					
		<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	BR, En, MA			3ª 4ª 20ª	15.00%				



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Ocorrência	Dados secundários	Campanhas dados primários	Frequência de ocorrência	Status de ameaça			
								ES	RJ	BR	IUCN
		<i>Volatinia jacarina</i>	tiziu	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	95.00%				
		<i>Coryphospingus pileatus</i>	tico-tico-rei-cinza	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª	70.00%				
		<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	BR, MA	X	1ª 2ª 3ª 4ª 6ª 11ª 20ª	35.00%				
		<i>Tersina viridis</i>	saí-andorinha	BR	X	2ª 3ª 4ª 15ª 17ª	25.00%				
		<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Cyanerpes cyaneus</i>	saíra-beija-flor	BR	X	7ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 16ª 17ª 18ª 20ª	50.00%				
		<i>Coereba flaveola</i>	cambacica	BR	X	1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	100.00%				
		<i>Asemospiza fuliginosa</i>	cigarra-preta	BR		2ª 3ª 5ª 6ª 7ª 8ª 11ª 12ª 13ª 15ª 16ª 17ª 18ª 20ª	70.00%				
		<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	BR		2ª 4ª 5ª 6ª 8ª 9ª 12ª 13ª 16ª 17ª 20ª	55.00%				
		<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	BR		2ª	5.00%		EN		
		<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	BR	X	2ª 3ª 4ª	15.00%				
		<i>Sporophila leucoptera</i>	chorão	BR		5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 13ª 16ª	35.00%				
		<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	BR, MA		6ª 7ª 15ª	15.00%	CR	EN	VU	VU
		<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarrinha-do-sul	BR, MA		7ª 10ª	10.00%	CR	EN	VU	VU
		<i>Sporophila caeruleascens</i>	coleirinho	BR	X	2ª 3ª 4ª 5ª 6ª 7ª 8ª 9ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 18ª 19ª 20ª	85.00%				
		<i>Sporophila maximiliani</i>	bicudo	BR	X				PE	CR	EN
		<i>Emberizoides herbicola</i>	canário-do-campo	BR	X	3ª 4ª 5ª 6ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª	75.00%				
		<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	BR		3ª 7ª	10.00%				
		<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	BR		3ª 4ª	10.00%	VU			
		<i>Microspingus cinereus</i>	capacete-do-oco-do-pau	BR, En	X						
	Cardinalidae	<i>Piranga flava</i>	sanhaço-de-fogo	BR	X	3ª 4ª	10.00%				
		<i>Caryothraustes brasiliensis</i>	furriel-do-norte	BR		12ª	5.00%				
	Fringillidae	<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	BR	X	3ª 4ª 5ª 7ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	85.00%				
		<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo-verdadeiro	BR	X	4ª 5ª 6ª 8ª 9ª 10ª 11ª 12ª 13ª 14ª 15ª 16ª 17ª 18ª 19ª 20ª	80.00%				
	Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	BR, In	X	4ª 7ª 9ª 20ª	20.00%				
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	pardal	BR, In	X	1ª 2ª 4ª 7ª 9ª 10ª 11ª 14ª 15ª 16ª 19ª	55.00%				

A seguir são apresentados alguns registros fotográficos realizados durante o monitoramento da avifauna na região de influência das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Sete Soluções

Foto 32 Anu-coroca (*Crotophaga major*), outubro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 33 Chupim (*Molothrus bonariensis*), outubro de 2023



Foto: Sete Soluções

Foto 34 João-de-barro (*Furnarius rufus*), outubro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 35 Rolinha-fogo-apagou (*Columbina squammata*), outubro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 36 Jacurutu (*Bubo virginianus*), dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 37 Tucanuçu (*Ramphastos toco*), dezembro de 2023



Foto: Sete Soluções

**Foto 38 Peitica (*Empidonomus varius*),
dezembro de 2023.**



Foto: Sete Soluções

**Foto 39 Caneleiro-preto (*Pachyrhamphus polychopterus*),
dezembro de 2023.**

Em termos sazonais, observa-se uma consistência no número de registros ao longo das campanhas, com riqueza média de 130 espécies/campanha (desvio padrão = 29). A terceira e a quarta campanha destacam-se possuindo as maiores riquezas observadas, 197 e 215 espécies, respectivamente. Na medida que a primeira campanha, possui a menor riqueza (S= 92) (Quadro 11). Com exceção da oitava, da décima quinta e décima oitava campanha, em todas as demais foram registradas novas espécies para a área de estudo, o que indica que a área, potencialmente, abrigar mais espécies do que relatadas até o momento. As variações temporais na riqueza de aves podem ser explicadas por flutuações populacionais naturais, tendo em vista que mudanças radicais nos descritores da comunidade (riqueza, abundância e composição) são mais relacionados à alterações espaciais do hábitat (BONTHOUX et al., 2013). Isto é, alterações que modificam a estrutura do hábitat abruptamente, como o desmatamento, é mais relacionado com a diminuição da riqueza, do que a dinâmica espaço-temporal em ambientes homogêneos (BONTHOUX et al., 2013). A área de estudo pode ser definida como uma paisagem heterogênea estável. Heterogênea, pois é composta em sua maior parte por pastagens e pequenos fragmentos florestais que datam de longos anos com histórico de fragmentação anterior a criação empreendimento. Estável, pois não passa por grandes distúrbios antrópicos como novos desmatamentos e incêndios.



Quadro 11 Riqueza e número de novas espécies registradas por campanha, PCH's Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.

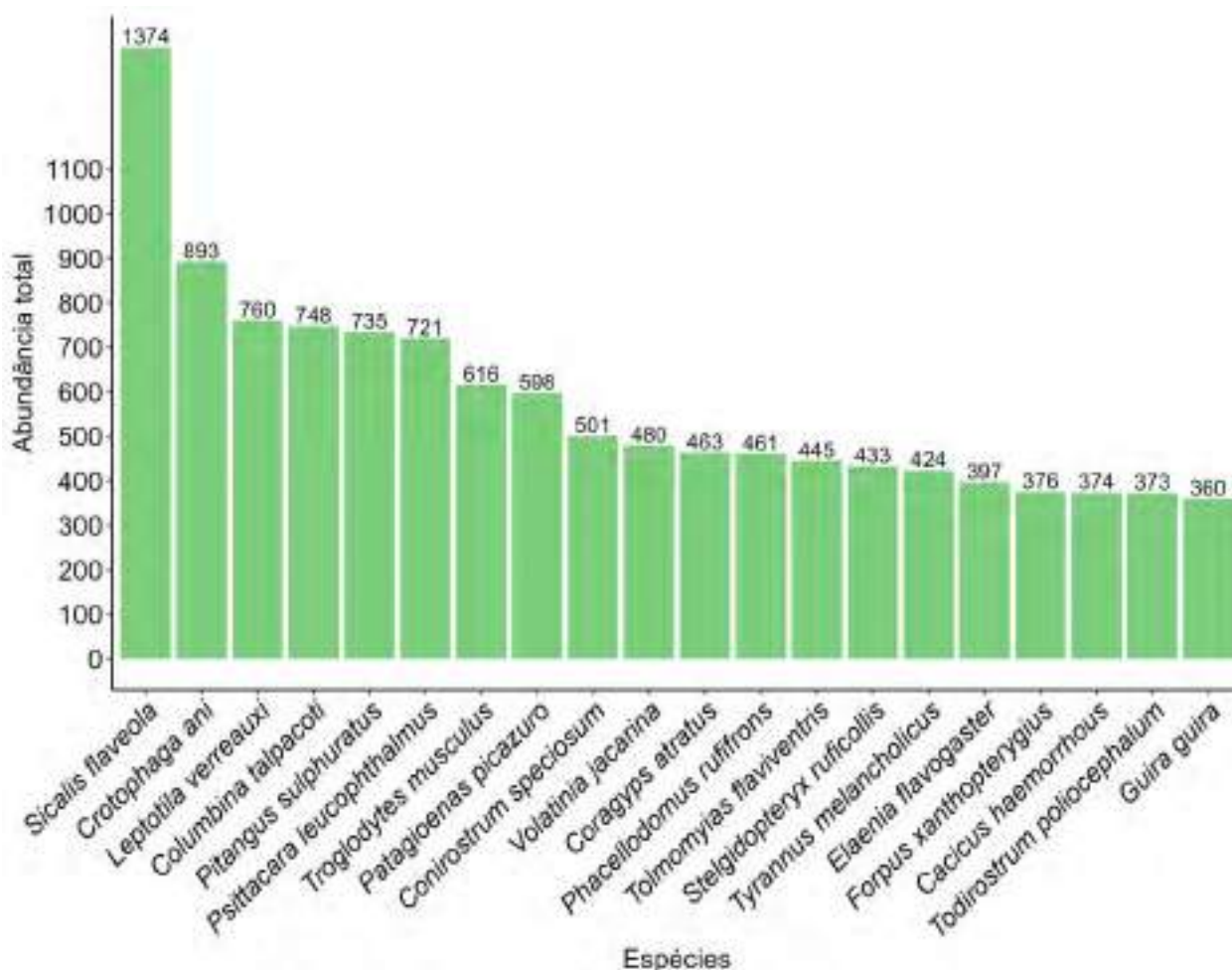
Ano	Mês	Campanha	Riqueza total	Novas espécies registradas
2018	Novembro	1	92	2
2019	Março	2	143	16
	Junho-Julho	3	197	11
	Outubro	4	215	17
	Dezembro	5	132	5
	2020	Março	6	119
2020	Agosto	7	124	7
	Dezembro	8	128	1
2021	Março	9	122	1
	Junho	10	107	0
	Agosto	11	128	2
	Novembro	12	116	2
2022	Março-Abril	13	125	1
	Julho	14	119	3
	Setembro-Outubro	15	123	0
	Dezembro	16	136	2
2023	Abril-Maio	17	114	3
	Julho	18	121	0
	Outubro	19	112	2
	Dezembro	20	124	2

A maior parte das espécies registradas é residente da área de estudos. Este resultado é corroborado pela grande riqueza de espécies com frequência de ocorrência maior do que 25% ($S = 161$; 52%) (DONATELLI; COSTA; FERREIRA, 2004). Embora também haja uma parcela alta de espécies registradas em apenas uma e duas campanhas ($S = 53$, 18%, para cada classe de frequência), não se pode afirmar que tais espécies não são residentes no local, tendo em vista que a detecção de espécies em campo depende de fatores como condições ambientais diárias. Além do mais, foram registradas apenas sete espécies migratórias e/ou vagantes na área das PCH's, considerando dados primários e secundários (Quadro 10).

Ao longo de todas as campanhas realizadas pela Sete Soluções, foram realizados 25.968 contatos com aves considerando todos os métodos de amostragem. As espécies com maiores números de contatos foram: o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*; $N = 1374$; 5,30%), o anu-preto (*Crotophaga ani*; $N = 893$; 3,44%) e a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*, $N = 760$; 2,93%) (Figura 21).



Figura 21 Vinte espécies com maior número de contatos do monitoramento de avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.



2.4.2 Suficiência Amostral e Curva de acumulação

O número cumulativo de espécies registradas (curva do coletor) é utilizado como medida de suficiência amostral. A definição de um tamanho ótimo de amostra está baseada na ideia de que quanto maior o tamanho desta, maior o número de espécies que será encontrado na área estudada. Contudo, na medida em que se aumenta o número de amostras, diminui o número de novas espécies registradas, até o ponto em que a curva do coletor apresenta tendência à estabilização.

A curva de acumulação de espécies gerada utilizando as espécies registradas em função do número de listas de Mackinnon (N= 1523) entre 2018 e 2023 começa a indicar a estabilização da amostra. Isto sugere que o esforço amostral tem sido suficiente para levantar a riqueza de aves regional (Figura 22). O estimador de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem apontou a presença de 318 táxons na área de estudo, enquanto o estimador *Bootstrap* estimou a riqueza de 301. Assim, a riqueza relatada aqui (S= 306) atinge 96% da riqueza indicada pelo estimador *Jackknife* de 1ª ordem e 101% do estimado por *Bootstrap*.



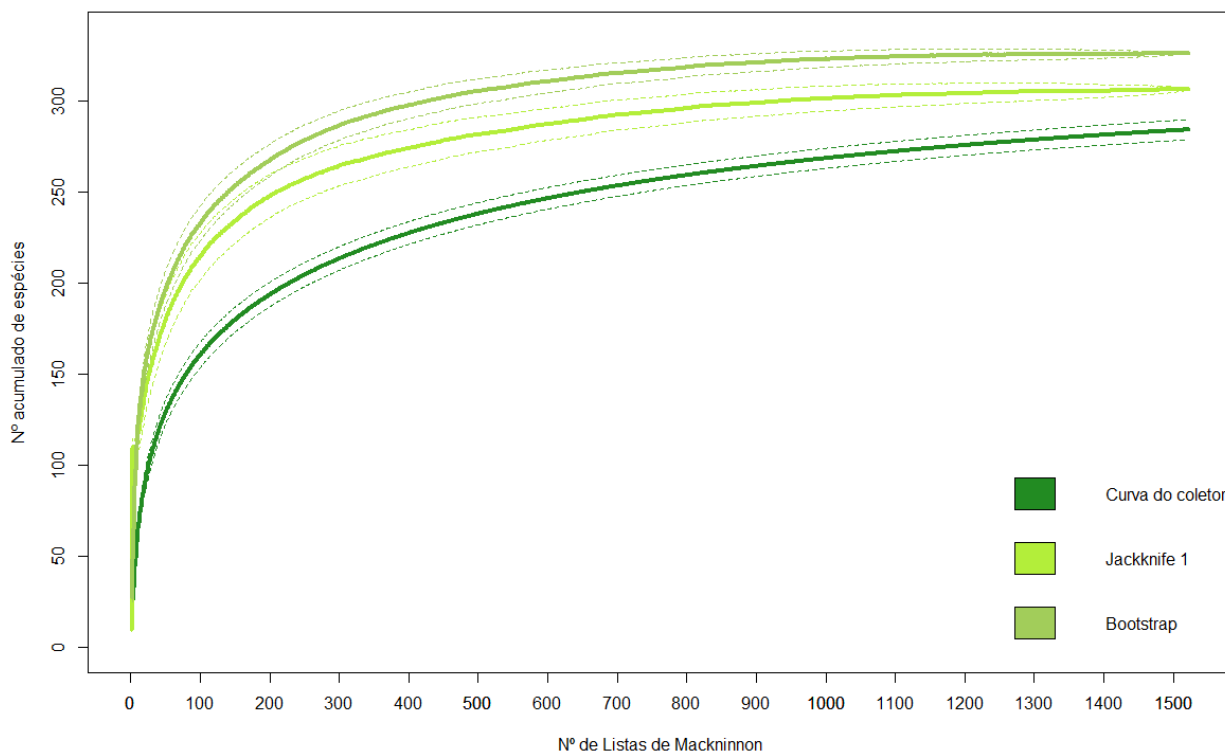
Agregando a riqueza obtida no estudo realizado pela SETE (novembro/2018 a dezembro/2023), com campanhas de monitoramento anteriores realizadas na área (outubro/2008, janeiro/2009 e agosto/2011 a outubro/2013), obteve-se um valor consolidado de 326 espécies, 8 e 25 espécies a mais do que o estimado por *Jackknife* de 1ª ordem e *Bootstrap*, respectivamente.

A área de estudo é composta por diversos tipos de ambientes como matas nativas, capoeiras, trechos aquáticos (lênticos e lóticos), brejos e áreas antropizadas (pastagens, plantações e áreas urbanas, por exemplo). Assim, a elevada riqueza registrada de aves observada pode estar relacionada a heterogeneidade ambiental da região, uma vez que, esta é considerada um dos mais importantes fatores para a riqueza de espécies. Isto acontece devido a um aumento na disponibilidade e a variedade de nichos, o que colabora para a coexistência de espécies graças as diferentes maneiras de especialização e utilização dos recursos disponíveis pelas espécies (STEIN; GERSTNER; KREFT, 2014).

O cenário geral das áreas das PCH's Pirapetinga e Pedra do Garrafão é positivo devido a elevada riqueza de espécies que foram encontradas lá ao longo dos anos (aproximadamente um terço da avifauna da Mata Atlântica; LIMA, 2013). Entretanto, a alta representatividade de espécies de baixa sensibilidade a distúrbios e alto número de espécies insetívoras generalistas, bem como a baixa representatividade de espécies frugívoras especialistas, indica que estas áreas ainda refletem impactos do histórico de fragmentação local (sobre a composição de espécies, ver Item 5.2). (MORAN et al., 2004; SEKERCIOGLU et al., 2007). Neste sentido, destaca-se os esforços de regeneração de áreas degradadas desenvolvidos pela empresa contratante, uma vez que é reconhecido que florestas restauradas são boas para a manutenção da riqueza e grupos funcionais de aves (SANTOS JUNIOR, et al.; 2016).



Figura 22 Curva de acumulação de espécies, valores de riqueza observada e estimada (*Jackknife 1ª ordem e Bootstrap*) durante o monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.



2.4.3 Esforço amostral

O esforço amostral completo não foi realizado entre a sétima e décima sétima campanha, pois as áreas VZRed1-PGA e VZRed2-PGA não foram amostradas devido restrições de acesso impostas por proprietários das áreas. Sem resolução para esses impasses, foram selecionadas duas novas áreas (PMF-01 e PMF-02) pelos executores deste programa de monitoramento e autorizadas pelo Ibama (Abio 1483/2023). O início das atividades nessas novas áreas se deu em julho de 2023 durante a décima oitava campanha. Contudo, nessa campanha não foi possível a instalação de redes-de-neblina na área PMF-02 devido a chuvas intensas. Nessas condições a instalação de redes não é recomendada para garantir o bem-estar de aves que potencialmente fossem capturadas. As redes-de-neblina também não foram instaladas durante a décima terceira campanha, pois a autorização de anilhamento (nº 4580/2020) concedida pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (Cemave). Para a renovação da autorização, é necessário apresentar a Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio). À época a Abio estava em processo de renovação, todos os prazos solicitados foram respeitados e os protocolos foram apresentados ao Cemave, porém o órgão não os aceitou para a emissão da autorização. Por fim, o esforço amostral não foi completo na décima nona campanha quando, por necessidades médicas do ornitólogo responsável, a campanha foi interrompida com nove das onze áreas amostrais concluídas. Sendo assim, duas áreas não foram amostradas.



O esforço ótimo acumulado para o método de redes-de-neblina é: 6h/rede/área, totalizando 72h/área (6h x 12 redes/área) e 792h/campanha (72h/área x 11 áreas). Considerando o exposto acima, o esforço amostral por redes-de-neblina totaliza 13.176 horas.

Com a realização vigésima campanha, acrescentou-se mais 110h de esforço amostral pelo método de listas de *Mackinnon*. Portanto, o total de horas acumuladas para o censo terrestre é de 2.020 horas (Quadro 12).

Quadro 12 Esforço amostral empregado nas 20 campanhas do monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Método de amostragem	Esforço Amostral	
	Total/área/campanha	Total/monitoramento
Rede de Neblina	72 horas	13.176 horas
Censo terrestre	10 horas	2.020 horas

O método de amostragem com maior sucesso na detecção de espécies foi o de listas de Mackinnon com o total de 306 espécies registradas e 25813 contatos realizados. As espécies mais abundantes registradas por esse método foram o: canário-da-terra (*Sicalis flaveola*, N= 1374), o anu-preto (*Crotophaga ani*, N= 893) e a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*, N= 760). Há também uma série de espécies registradas por apenas um indivíduo, por exemplo, o urutau-grande (*Nyctibius grandis*), o narcejão (*Gallinago undulata*), o gavião-miúdo (*Accipiter striatus*), o gavião-gato (*Leptodon cayanensis*), o gavião-pernilongo (*Geranospiza caerulescens*), o caneleiro (*Pachyramphus castaneus*) e o caneleiro-verde (*Pachyramphus viridis*).

Não foi registrada nenhuma espécie exclusivamente pelo método de redes-de-neblina, sendo todas as espécies capturadas registradas também durante o censo terrestre. Ao todo foram realizadas 162 capturas de aves pertencentes 52 espécies, 20 famílias e seis ordens. Destes registros, apenas seis são recapturas enquanto outros 156 são capturas de novos indivíduos. As espécies com mais capturas foram o sabiá-branco (*Turdus leucomelas*, N= 13), seguida pelo bico-chato-amarelo (*Tolmomyias flaviventris*, N= 12), andorinha-serradora (*Stelgidopteryx ruficollis*, N= 8) e tiziu (*Volatinia jacarina*, N= 7). Espécies como o saci (*Tapera naevia*), marianinha-amarela (*Capsiempis flaveola*) e o bacurau (*Nyctidromus albicollis*) obtiveram apenas um registro de captura cada.



Quadro 13 Número de aves capturadas pelo método de redes-de-neblina nas áreas de influência das PCH's Pedra do Garrafão e Pirapetinga, ano de 2018 a dezembro de 2023.

Campanha	Número de capturas
5	31
4	18
20	16
11	14
19	12
1, 7, 8	10
6	9
3, 12, 16, 18	6
2	3
10, 15	2
9	1
17	0

2.4.4 Riqueza, Abundância, Diversidade, Equitabilidade e Dominância de espécies

A riqueza registrada para a PCH Pirapetinga foi de 270 espécies distribuídas entre 15344 contatos, enquanto para a PCH Pedra do Garrafão, registrou-se de 268 espécies e 10624 contatos. Observa-se que os índices de diversidade, equitabilidade e dominância de ambas as PCH's são elevados e com pouca variação entre as campanhas de monitoramento realizadas. Isso indica que a comunidade de aves em cada na área é diversa, com baixa dominância de espécies e estável, ainda que haja flutuações populacionais sazonais entre as campanhas (Quadro 14).



Quadro 14 Riqueza, abundância, diversidade, equitabilidade e dominância da avifauna, obtidos no monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano de 2018 a dezembro/23

PCH	Campanha	Riqueza (S)	Abundância (N)	Índice de Shannon (H)	Índice de Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
Pirapetinga	1	69	220	3,81	0,965	0,899
	2	109	809	4,03	0,969	0,856
	3	137	679	4,54	0,986	0,922
	4	176	699	4,82	0,989	0,931
	5	106	849	4,23	0,980	0,906
	6	110	732	4,23	0,980	0,900
	7	110	848	4,11	0,973	0,874
	8	103	913	4,18	0,978	0,902
	9	104	1090	4,13	0,977	0,888
	10	90	596	3,98	0,971	0,885
	11	107	786	4,06	0,967	0,841
	12	86	883	3,91	0,966	0,856
	13	98	924	4,06	0,975	0,885
	14	101	917	4,10	0,976	0,890
	15	107	738	4,23	0,981	0,906
	16	116	947	4,24	0,979	0,877
	17	104	783	4,20	0,979	0,904
	18	102	757	4,13	0,976	0,893
	19	87	489	4,06	0,975	0,911
	20	97	597	4,22	0,981	0,923
	Total	270	15344	4,53	0,983	0,809
Pedra do Garrafão	1	49	243	3,40	0,950	0,873
	2	105	698	4,20	0,979	0,900
	3	178	925	4,74	0,988	0,915
	4	182	434	5,01	0,992	0,963
	5	91	727	4,01	0,975	0,889
	6	66	269	3,82	0,968	0,910
	7	63	271	3,52	0,928	0,849
	8	90	468	3,96	0,968	0,879
	9	84	559	3,76	0,950	0,847
	10	75	430	3,86	0,967	0,893
	11	88	584	3,79	0,962	0,847
	12	80	554	4,23	0,980	0,893
	13	98	624	4,02	0,969	0,878
	14	76	636	2,94	0,834	0,680
	15	70	296	3,74	0,960	0,881
	16	82	644	3,77	0,961	0,856
	17	68	430	3,59	0,953	0,852



PCH	Campanha	Riqueza (S)	Abundância (N)	Índice de Shannon (H)	Índice de Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
	18	85	674	3,95	0,971	0,889
	19	92	583	4,08	0,976	0,903
	20	91	539	4,07	0,976	0,903
	Total	269	10	4,52	0,982	0,808

As variações na riqueza e abundância entre os pontos amostrais podem ocorrer devido a variações populacionais naturais e a especificidade de espécies (ou grupo de espécies) a certo ambiente da área de amostragem. Entre os pontos amostrais, o ponto de maior riqueza e abundância foi o Res2-PGA com 179 espécies registradas e 3686 contatos com indivíduos. Os índices de diversidade de Shannon, equitabilidade de Pielou e dominância de Simpson foram similares entre todas as áreas, indicando que as comunidades possuem riquezas e abundâncias de espécies bem distribuídas entre si (Quadro 07). Os novos pontos da PCH's Pedra do Garrafão (PMF-01 e PMF-02) destoam deste padrão quanto a riqueza e abundância, pois foram realizadas apenas duas amostragens nesses locais. No entanto, os índices de diversidade avaliados, demonstram que o padrão geral de alta diversidade, equitabilidade e baixa dominância se mantêm.

Quadro 15 Parâmetros de riqueza, abundância, Diversidade Shannon, Dominância e Equitabilidade obtidos no monitoramento da avifauna, dezembro de 2023.

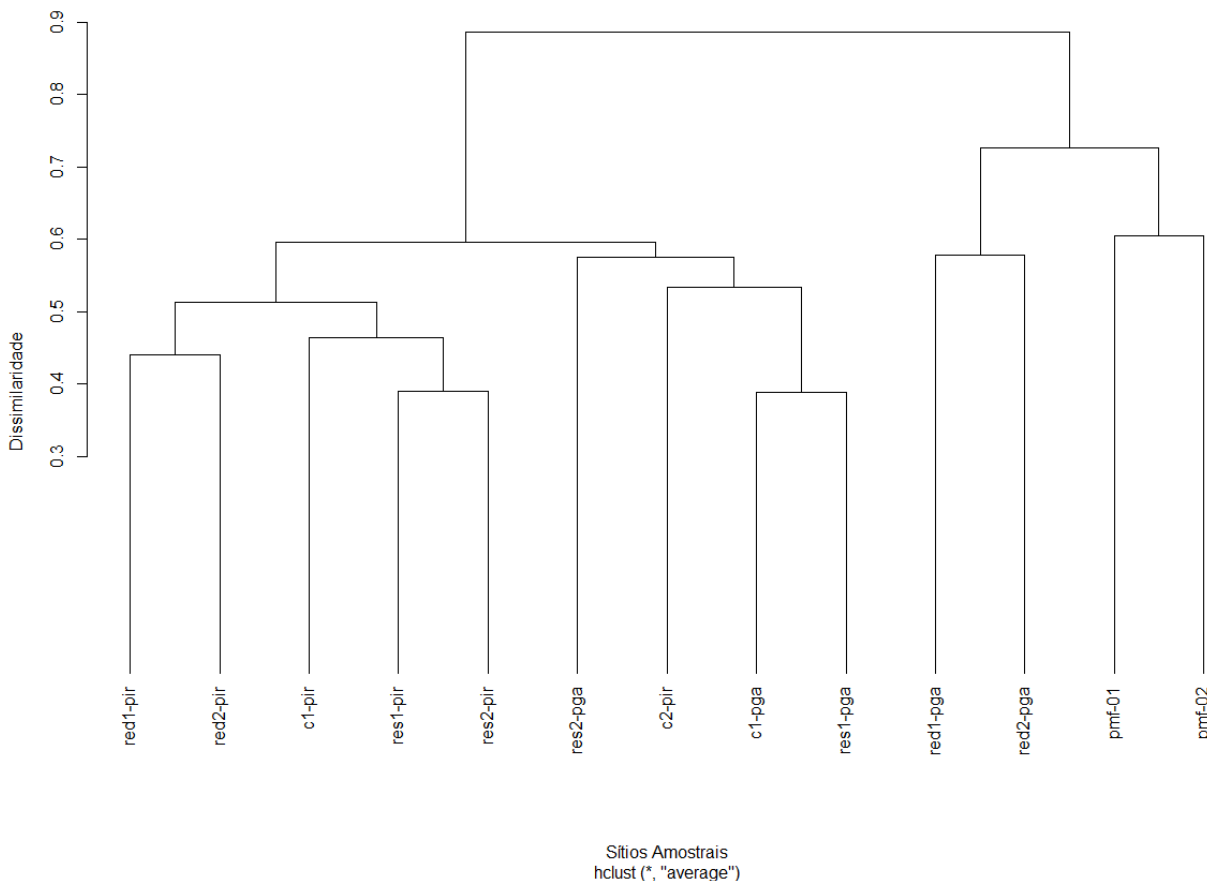
PCH	Ponto	Riqueza	Abundância	Shannon	Simpson	Pielou
Pirapetinga	C1-PIR	175	3066	4,30	0,977	0,833
	C2-PIR	170	3088	4,12	0,968	0,803
	Red1-PIR	159	2229	4,37	0,980	0,864
	Red2-PIR	174	1799	4,53	0,984	0,878
	Res1-PIR	173	2676	4,41	0,983	0,857
	Res2-PIR	166	2486	4,41	0,982	0,864
Garrafão	C1-PGA	166	2607	4,23	0,975	0,829
	Red1-PGA	151	511	4,59	0,975	0,916
	Red2-PGA	160	591	4,56	0,983	0,899
	Res1-PGA	175	2648	4,59	0,980	0,842
	Res2-PGA	179	3686	4,56	0,973	0,805
	PMF-01	63	272	3,73	0,965	0,900
	PMF-02	73	307	3,83	0,971	0,892



2.4.5 Similaridade entre os módulos amostrais

O resultado da análise de agrupamento (*cluster analysis*) demonstra um padrão geral de maior similaridade entre comunidades que sofrem pressões ambientais parecidas, por exemplo, a maior similaridade entre os pontos de vazão reduzida, reservatório e controle. Pressões antrópicas e ecológicas agem como filtros para as espécies, onde apenas espécies adaptadas persistem em determinadas localidades (CADOTTE; TUCKER, 2017; KRAFT et al., 2015). Portanto, faz sentido estas comunidades citadas serem apresentadas no dendrograma com menor dissimilaridade, uma vez que compartilham o mesmo tipo de impacto entre si. Por sua vez, o agrupamento de comunidades que não compartilham o mesmo impacto (pontos controle e reservatório) sugere que o empreendimento não é determinante para a estruturação da avifauna local (Figura 23). Todos os pontos amostrais compartilham uma paisagem muito similar, altamente fragmentada, pouco conectada e imersa em matriz de pastagens com histórico de uso e ocupação do solo antecedente à implantação deste empreendimento. Deste modo, o agrupamento de pontos controle juntamente com pontos reservatório, sugere que estes outros fatores ambientais sejam mais importantes do que os impactos gerados pelas próprias PCH's.

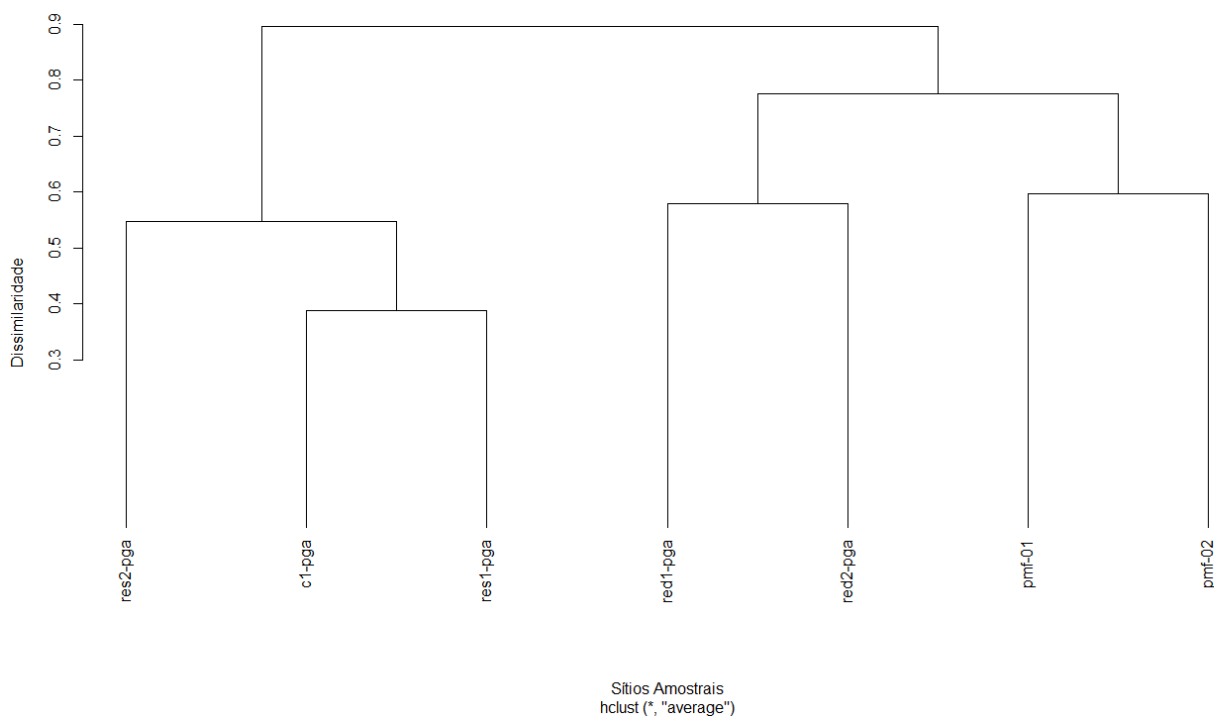
Figura 23 Dendrograma de similaridade de Jaccard da assembleia de aves entre os módulos amostrais do monitoramento de avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.





A análise de similaridade realizada exclusivamente para a PCH Pedra do Garrafão considerando os novos pontos demonstrou a separação dos pontos amostrais em três grupos distintos (Figura 07). O agrupamento gerado principalmente em trechos vazão reduzida (Red1-PGA, Red2-PGA, PMF-01 e PMF-02) pode ser devido a dois fatores não excludentes: 1) o impacto ambiental gerado pelo trecho é um filtro ecológico para a comunidade de aves, o que pode levar a comunidade à uma convergência em sua composição de espécies; e, 2) o esforço amostral discrepante adotado nestes pontos em comparação com os demais. Ressalta-se que os pontos RED1-PGA e RED2-PGA não foram amostrados entre a sexta e décima sétima campanha devido as restrições impostas pela comunidade local e os pontos PMF-01 e PMF-02 foram amostrados a partir da décima oitava campanha. Reconhece-se que o esforço amostral é positivamente relacionado com o número de espécies registradas, então o menor esforço amostral adotado nestes pontos pode também contribuir para o resultado obtido. Ainda, o agrupamento gerado pelo ponto de Res1-PGA e C1-PGA, indica uma maior similaridade entre um ponto controle com um ponto onde há impacto. Isso sugere que o empreendimento não é determinante para a composição local de espécies e que fatores não avaliados, como o histórico de degradação da área, podem ter interferido mais desse descritor da comunidade.

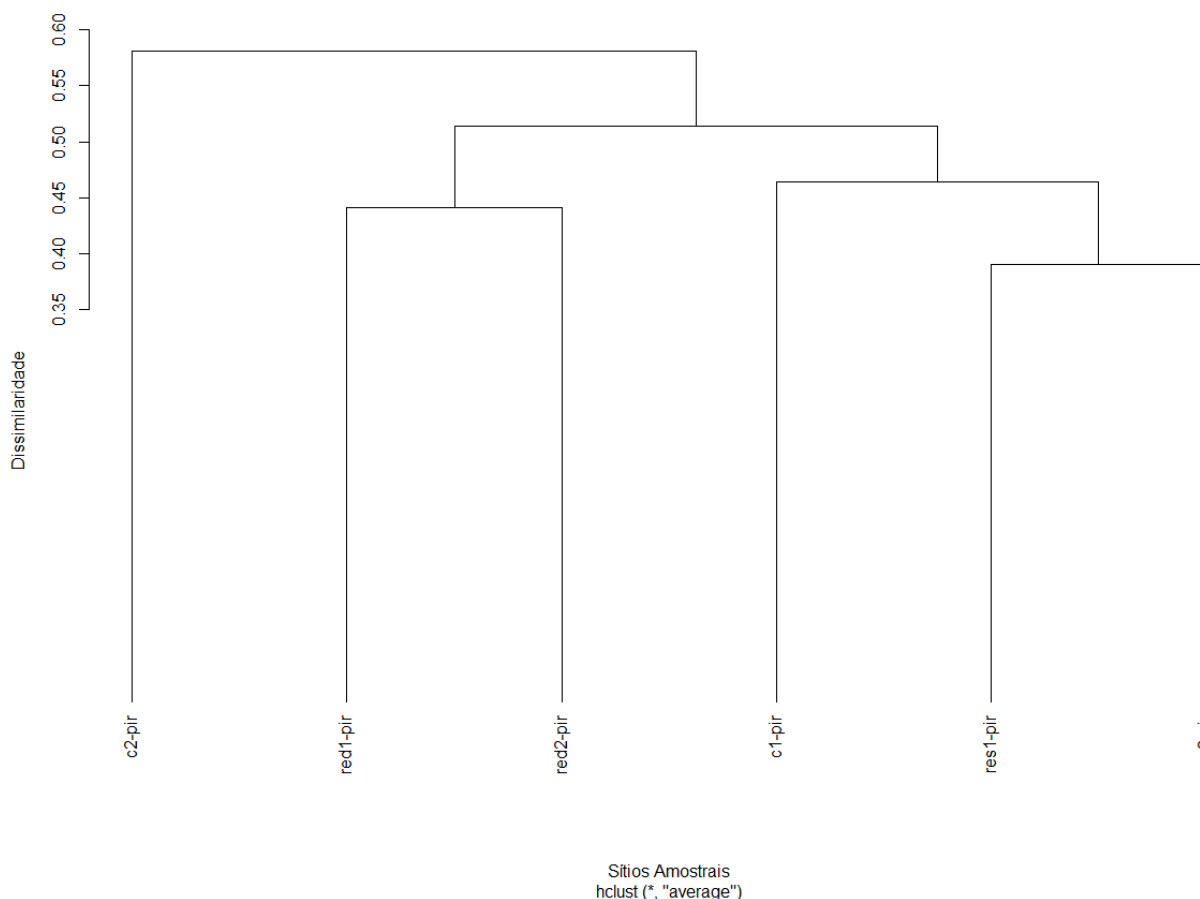
Figura 24 Dendrograma de similaridade de *Jaccard* da assembleia de aves entre os módulos amostrais do monitoramento de avifauna, PCH Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.





Pela análise de similaridade da PCH Pirapetinga, observa-se que a comunidade de aves dos trechos sobre influência do empreendimento é mais similar entre si, devido ao agrupamento dos pontos de vazão reduzida e reservatório. A maior similaridade do ponto C1-Pir com os pontos de reservatório, sugere que o empreendimento não esteja sendo a maior pressão ambiental para a conformação da comunidade de aves local. Nota-se que o ponto C1-Pir está localizado distante dos pontos de reservatório e é o de maior riqueza e segunda maior abundância da área de influência da PCH Pirapetinga. Deste modo, a similaridade sugere que fatores extrínsecos ao empreendimento possam agir sobre a comunidade de aves (Figura 25).

Figura 25 Dendrograma de similaridade de Jaccard da assembleia de aves entre os módulos amostrais do monitoramento de avifauna, PCH Pirapetinga, ano de 2018 a dezembro de 2023.

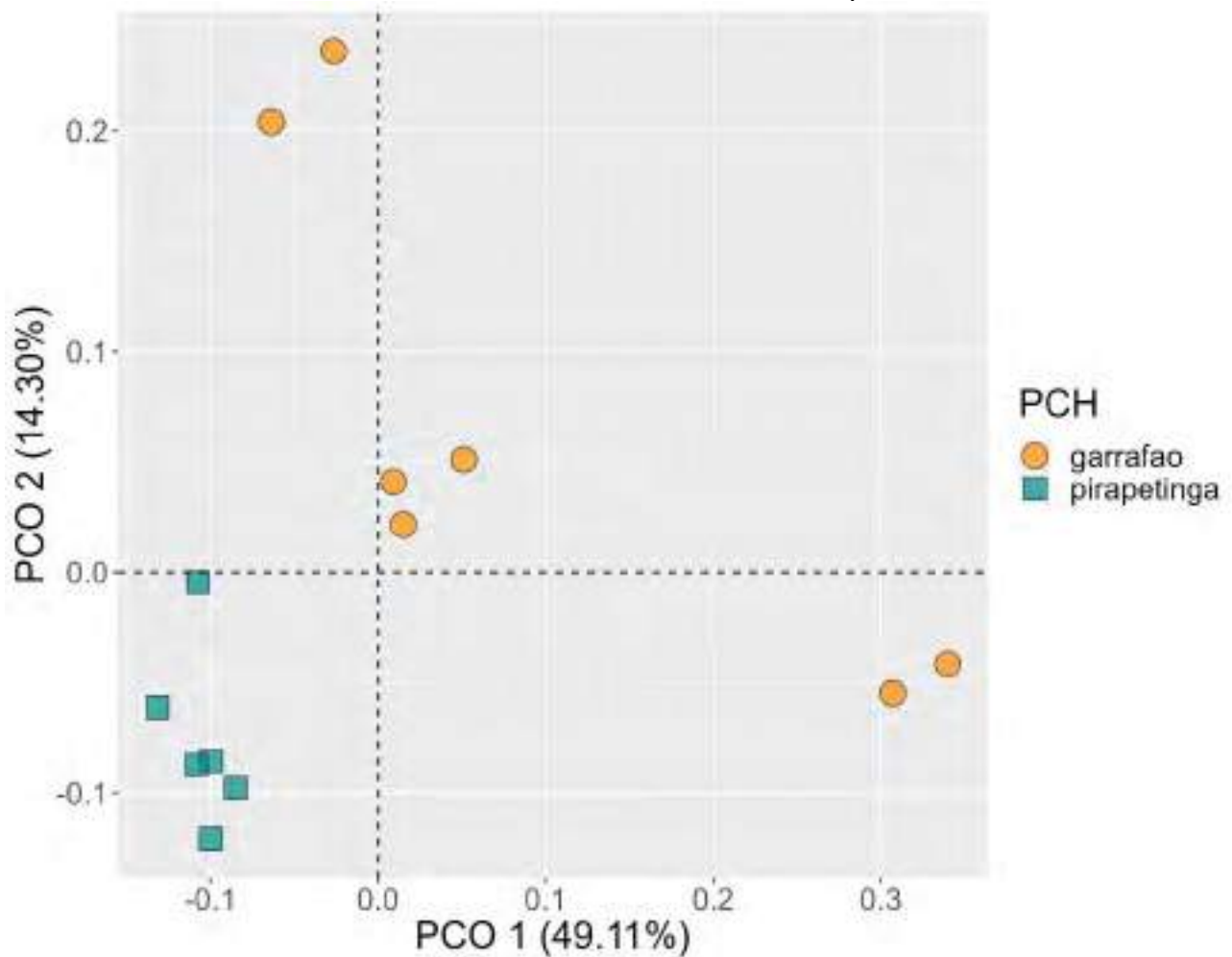


Pela Figura 26 , observa-se que há maior similaridade, ou menor dissimilaridade, dos pontos amostrais em função de cada área amostral (PCH Pedra do Garrafão ou PCH Pirapetinga). A exceção são os dois novos pontos inseridos na PCH Pedra do Garrafão (PMF 01 e PMF 02). Como esses pontos foram amostrados apenas em três campanhas (julho, outubro e dezembro de 2023), seus parâmetros de riqueza e abundância são menores do que os demais, porém próximos entre si.



Por fim, é esperado que haja maior similaridade na composição de espécies entre pontos amostrais próximos, portanto, um agrupamento. No entanto a falta de significância na análise PCR indicou que o agrupamento de tais pontos não é gerado pelas PCH's em si ($F_{2,10} = 2,73; p = 0.117$). Isso sugere que ambas PCH's compartilham composição de espécies parecidas, o que garante a estabilidade do *pool* regional de espécies e previne extinções pontuais, uma vez que há chances de a mesma espécie habitar algum local próximo.

Figura 26 Representação gráfica da Análise Coordenadas Principais (PCoA) entre os pontos amostrais do monitoramento de avifauna nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano de 2018 a dezembro/23





2.4.6 Análise Taxonômica e Status de Conservação das Espécies

2.4.6.1 Grau de sensibilidade das espécies

A maior parte das espécies registradas nas campanhas de monitoramento são de baixa sensibilidade às perturbações antrópicas (59,8%, N= 183), espécies de sensibilidade média compuseram 36,9% da riqueza total (N= 113), enquanto apenas 3,0% das espécies são de alta sensibilidade a perturbações (N= 9). Ainda consta uma espécie sem classificação quanto a sensibilidade (0,3%, N= 1) (*sensu* STOTZ *et al.*, 1996) (Figura 27).

O padrão observado de alta proporção de espécies com baixa sensibilidade a perturbações pode estar associado ao uso e ocupação do solo da região. A atividade humana na transformação da paisagem leva a alterações significativas nas comunidades de aves (MORTELLITI; LINDENMAYER, 2015; MARINI; GARCIA, 2005). Tais alterações podem ser vistas como o aumento da abundância de espécies de baixa sensibilidade, como o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), e a diminuição de espécies de alta sensibilidade, como o murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*). A alta representatividade de espécies de baixa sensibilidade tem a ver com a capacidade destas espécies em se adaptarem a novas condições ambientais geradas por distúrbios antrópicos. Por sua vez, espécies de média e alta sensibilidade são mais inflexíveis a tais distúrbios e tendem a desaparecerem da comunidade ao longo do tempo (UEZU; METZGER, 2016)

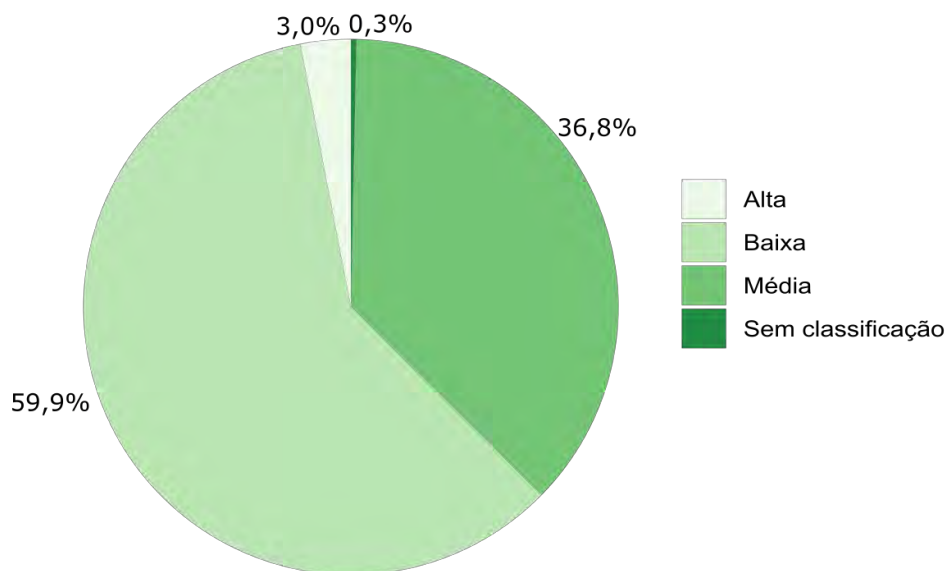
Como exemplos de espécies de baixa sensibilidade a perturbações antrópicas registradas na quinta campanha de monitoramento, pode-se citar: o carrapateiro (*Milvago chimachima*), o teque-teque (*Todirostrum poliocephalum*), a guaracava-de-barriga-amarela (*Elaenia flavogaster*) e o risadinha (*Camptostoma obsoletum*).

Dentre as espécies de média sensibilidade a perturbações antrópicas pode-se citar: o João-de-pau (*Phacellodomus rufifrons*), o curutié (*Certhiaxis cinnamomeus*), o bico-chato-de-orelha-preta (*Tolmomyias sulphurescens*), o chauá (*Amazona rhodocorytha*) e o furriel (*Caryothraustes brasiliensis*).

As espécies de alta sensibilidade registradas foram: o vite-vite (*Hylophilus thoracicus*), o arapaçu-escamoso (*Lepidocolaptes squamatus*), arapaçu-de-bico-torto (*Campylorhynchus falcularius*), a pomba-amargosa (*Patagioenas plumbea*), o murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldiana*) e o narcejão (*Gallinago undulata*).



Figura 27 Frequência das espécies de aves associadas ao grau de sensibilidade a perturbação antrópica. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.



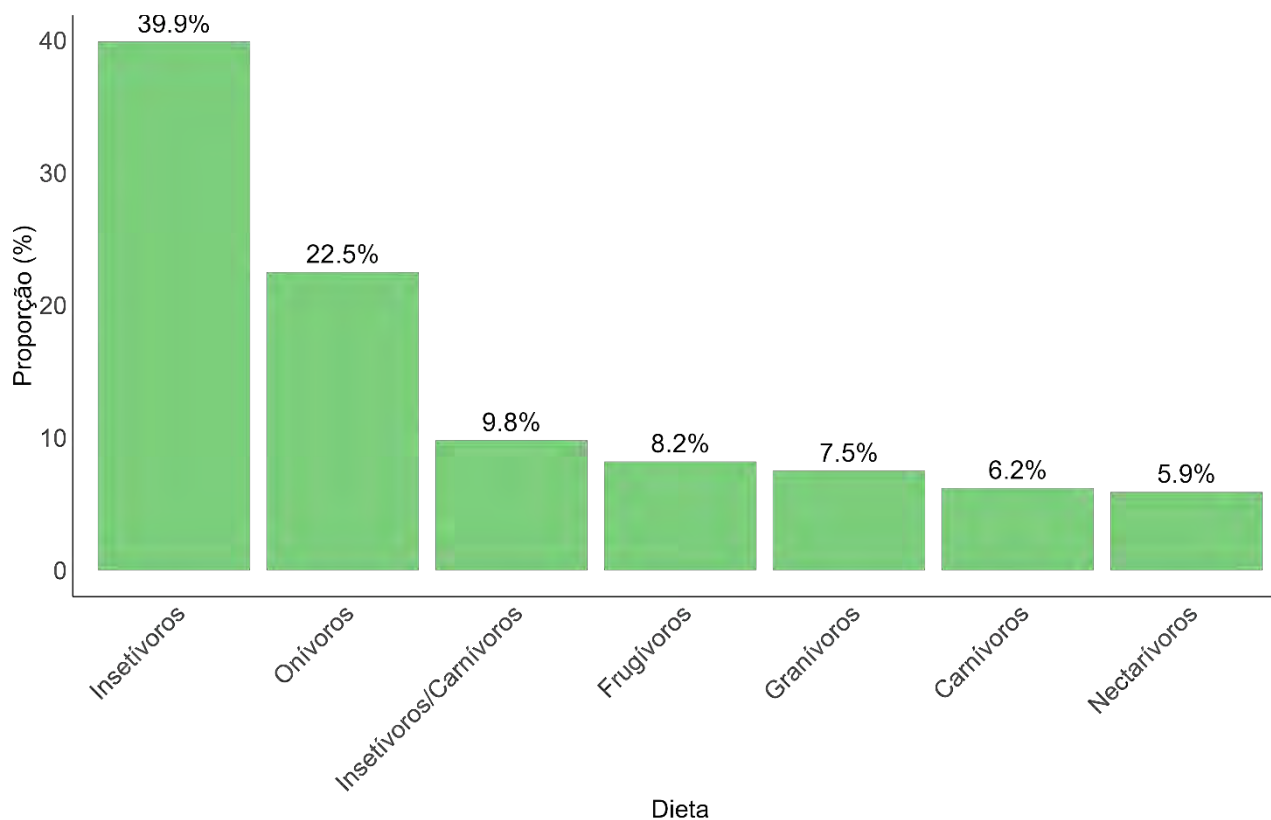
2.4.6.2 Composição trófica da avifauna

O estudo da dieta das aves fornece informações sobre a estrutura trófica de comunidades e permite paralelos sobre as condições de conservação do ambiente (PIRATELLI e PEREIRA, 2002), além de auxiliarem na compreensão de diversos aspectos relacionados à história de vida, sendo fundamentais para um melhor entendimento dos processos ecológicos nos quais eles participam (MALLET-RODRIGUES, 2010).

A comunidade de aves da área de estudo é composta em sua maior parte por espécies insetívoras (39,9%, N= 122), seguidas por espécies onívoras (22,5%, N= 69). As demais guildas atingiram porcentagens mais baixas, a destacar-se a guilda dos nectarívoros (5,9%, N= 18) e carnívoros (6,2 %, N= 19) que foram a menos representada em termos de número de espécies (Figura 28).



Figura 28 Frequência de espécies de aves por guildas tróficas registradas no monitoramento da avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.



O número elevado de espécies insetívoras na amostra pode ser decorrente do elevado número de representantes de insetívoros generalistas como os das famílias Tyrannidae, Furnariidae e Thamnophilidae (SICK, 1997). A presença de insetívoros especializados, como os membros das famílias Picidae e Dendrocolaptidae, é interessante pois, a maior parte das espécies destas famílias são sensíveis a distúrbios, indicando que o ambiente fornece recursos suficientes para sua manutenção (MOTTA-JUNIOR, 1990; ALEIXO, 1999).

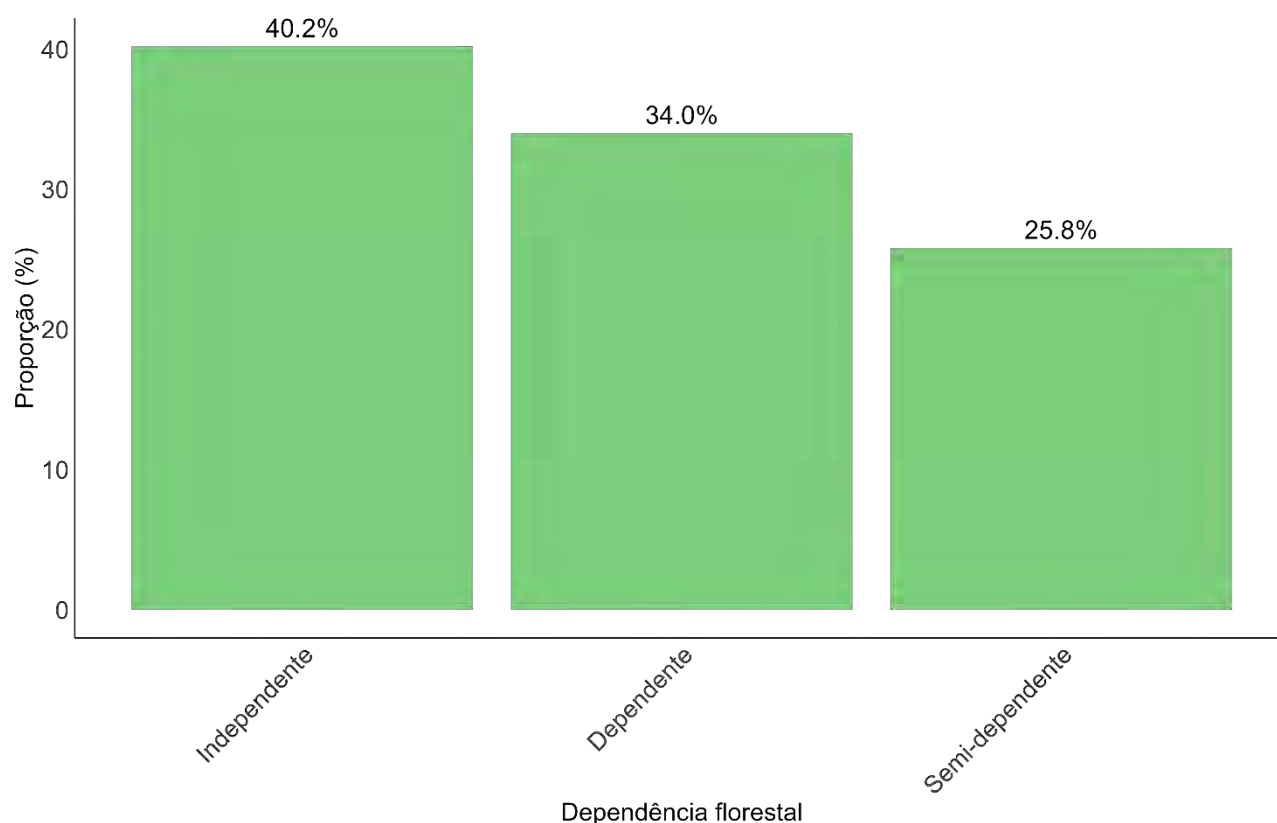
Embora a guilda das aves frugívoras não tenha sido uma das menos representadas em número de espécies (8,2%, N= 25), a baixa representatividade desta guilda na amostra, especialmente de espécies de grande porte (e.g. tucano-toco *Ramphastos toco* e o jacuaguçu *Penelope obscura*), é indício de ambientes degradados (GALETTI et al., 2021). Grandes frugívoros são prejudicados pela fragmentação florestal e caça e sua ausência nos ecossistemas compromete a dispersão de sementes, consequentemente, a regeneração florestal e sequestro de carbono (BELLO et al., 2015; BREGMAN et al., 2016). Contudo, destaca-se que há na região de estudos conta com um histórico de fragmentação florestal para expansão agropecuária datado do XIX (ATLAS SOCIOECONÔMICO NORTE FLUMINESE, 2023) e a operação do empreendimento não tem relação tal histórico de fragmentação. Atualmente, os programas de restauração de áreas degradadas, como os desenvolvidos pela Essentia Energia, são essenciais para o reestabelecimento de condições ecológicas mínimas e dão esperança para que, no futuro, tais espécies possam habitar novamente a região.



2.4.6.3 Graus de dependência ao ambiente florestal

Observa-se que a comunidade é predominantemente composta por espécies independentes de ambientes florestais (40,2%, N= 123), um reflexo da paisagem alterada das áreas de estudo. As espécies dependentes de ambientes florestais corresponderam a 34,0% da amostra (N= 104) e as semi-dependentes a 25,8% (N= 79; Figura 12).

Figura 29 Número de espécies de aves por grau de dependência florestal registradas no monitoramento da avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.



São exemplos de espécies independentes de ambientes florestais registradas para a área de estudos, pode-se citar: o anu-preto (*Crotophaga ani*), o anu-branco (*Guira guira*), o pica-pau-do-campo (*Colaptes campestris*), a seriema (*Cariama cristata*), o carcará (*Caracara plancus*), o carrapateiro (*Milvago chimachima*), o periquito-rei (*Eupsittula aurea*), o tuim (*Forpus xanthopterygius*) e o arapaçu-de-cerrado (*Lepidocolaptes angustirostris*).

Dentre as semi-dependentes figuram a juriti-pupu (*Leptotila verreauxi*), o besourinho-de-bico-vermelho (*Chlorostilbon lucidus*), o tucanuçu (*Ramphastos toco*), o pica-pau-branco (*Melanerpes candidus*), o periquitão (*Psittacara leucophthalmus*), a guaracava-de-barriga-amarela (*Elaenia flavogaster*) e o jacurutu (*Bubo virginianus*).



Como exemplos de espécies dependentes de ambientes florestais pode-se citar a choça-de-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*), o petrim (*Synallaxis frontalis*), o bico-chato-de-orelha-preta (*Tolmomyias sulphurens*), pula-pula (*Basileuterus culicivorus*), a guaracava-de-crista-alaranjada (*Myiopagis viridicata*), o furriel (*Caryothraustes brasiliensis*) e bicho-chato-de-cabeça-cinza (*Tolmomyias poliocephalus*).

2.4.6.4 Espécies ameaçadas de extinção e de especial interesse para conservação, endêmicas, raras, cinegéticas, exóticas, invasoras

Durante as coletas de dados foram registradas quinze espécies classificadas em algum nível de ameaça de acordo com as listas consultadas (Quadro 16), sendo elas:

Quadro 16 Espécies de aves ameaçadas de extinção registradas no monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, ano de 2018 a dezembro de 2023.

Espécie	Espírito Santo	Rio de Janeiro	Nacional	Global
<i>Cairina moschata</i>		Vulnerável		
<i>Anhinga anhinga</i>		Vulnerável		
<i>Nyctibius grandis</i>	Vulnerável	Vulnerável		
<i>Pseudastur polionotus</i>	Em perigo			
<i>Bubo virginianus</i>	Em perigo			
<i>Pteroglossus aracari</i>		Vulnerável		
<i>Amazona farinosa</i>	Em perigo	Vulnerável		
<i>Amazona rhodocorytha</i>	Vulnerável	Vulnerável		Vulnerável
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	Em perigo			
<i>Corythopsis delalandi</i>	Vulnerável			
<i>Sporophila falcirostris</i>	Criticamente em perigo	Em perigo	Vulnerável	Vulnerável
<i>Sporophila frontalis</i>	Criticamente em perigo	Em perigo	Vulnerável	Vulnerável
<i>Sporophila collaris</i>	Em perigo		Vulnerável	
<i>Saltator similis</i>	Vulnerável			
<i>Turdus fumigatus</i>	Em perigo			

Até a presente campanha o somatório de espécies endêmicas encontradas na região chegou a 46. Destas espécies, 38 são consideradas endêmicas do bioma Mata Atlântica, como o pixoxó (*Synallaxis frontalis*), o chauá (*Amazona rhodocorytha*), o furriel (*Caryothraustes brasiliensis*) e o piolhinho-verdoso (*Phyllomyias virescens*); sete são endêmicas do Brasil, como o vite-vite-de-olho-cinza (*Hylophilus amaurocephalus*) e casaca-de-couro-da-lama (*Furnarius figulus*); e apenas uma espécie considerada endêmica do Cerrado, a gralha do campo (*Cyanocorax cristatellus*). Apenas cinco espécies endêmicas foram registradas exclusivamente por dados secundários, sendo elas: o gavião-pombo-grande (*Pseudastur polionotus*), o beija-flor-rubi (*Heliodoxa rubricauda*), o beija-flor-de-fronte-violeta (*Thalurania glaucopis*), o araçari-poca (*Selenidera maculirostris*), o capacetinho-do-oco-do-pau (*Microspingus cinereus*) (Quadro 17).



Quadro 17 Espécies de aves endêmicas registradas no monitoramento da avifauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, dezembro de 2023.

Espécie	Nome popular	Dados	Endemismo
<i>Pseudastur polionotus</i>	gavião-pombo-grande	2º	BR, MA
<i>Aramides saracura</i>	saracura-do-mato	1º, 2º	BR, MA
<i>Pulsatrix koenigswaldiana</i>	murucututu-de-barriga-amarela	1º	BR, MA
<i>Phaethornis idaliae</i>	rabo-branco-mirim	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Thalurania glaucopsis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	2º	BR, MA
<i>Heliodoxa rubricauda</i>	beija-flor-rubi	2º	BR, En, MA
<i>Heliomaster squamosus</i>	bico-reto-de-banda-branca	1º, 2º	BR, En
<i>Malacoptila striata</i>	barbudo-rajado	1º	BR, En
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	2º	BR, MA
<i>Veniliornis maculifrons</i>	pica-pau-de-testa-pintada	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Piculus aurulentus</i>	pica-pau-dourado	1º	BR, MA
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	1º	BR, En, MA
<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Formicivora serrana</i>	formigueiro-da-serra	1º	BR, En, MA
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	choca-de-sooretama	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul	1º	BR, MA
<i>Dendrocincla turdina</i>	arapaçu-liso	1º	BR, MA
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu-rajado	1º	BR, MA
<i>Campylorhamphus falcularius</i>	arapaçu-de-bico-torto	1º	BR, MA
<i>Lepidocolaptes squamatus</i>	arapaçu-escamoso	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Furnarius figulus</i>	casaca-de-couro-da-lama	1º, 2º	BR, En
<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco	1º, 2º	BR, MA
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	pichororé	1º	BR, MA
<i>Cranioleuca pallida</i>	arredio-pálido	1º	BR, En, MA
<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará	1º, 2º	BR, MA
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Myiornis auricularis</i>	miudinho	1º	BR, MA
<i>Hemitriccus diops</i>	olho-falso	1º	BR, MA
<i>Hemitriccus orbitatus</i>	tiririzinho-do-mato	1º	BR, En, MA
<i>Hemitriccus nidipendulus</i>	tachuri-campainha	1º	BR, En, MA
<i>Phyllomyias virescens</i>	piolhinho-verdoso	1º	BR, MA
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	1º, 2º	CE
<i>Hylophilus amaurocephalus</i>	vite-vite-de-olho-cinza	1º	BR, En
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrinchão-de-bico-grande	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Arremon semitorquatus</i>	tico-tico-do-mato	1º, 2º	BR, En
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	1º	BR, En, MA
<i>Tangara cyanoventris</i>	saíra-douradinha	1º	BR, En, MA
<i>Tangara desmaresti</i>	saíra-lagarta	1º	BR, En, MA
<i>Thraupis ornata</i>	sanhaço-de-encontro-amarelo	1º	BR, MA
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	1º, 2º	BR, En, MA
<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	saíra-ferrugem	1º	BR, MA



Espécie	Nome popular	Dados	Endemismo
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tiê-preto	1º, 2º	BR, MA
<i>Sporophila frontalis</i>	pixoxó	1º	BR, MA
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarrinha-do-sul	1º	BR, En
<i>Microspingus cinereus</i>	capacettino-do-oco-do-pau	2º	BR, En
<i>Caryothraustes brasiliensis</i>	furriel	1º	BR, En

Legenda: MA- endêmico da Mata Atlântica, CE - endêmico do Cerrado; E - endêmico do território brasileiro; Dados: 1º - dados primários; 2º - dados secundários.

Ao longo deste estudo foram registradas 19 espécies de aves cinegéticas, como o inhambu-xororó (*Crypturellus parvirostris*), o inhambu-chintã (*Crpturellus tataupa*) e o narcejão (*Gallinago undulata*), 32 espécies de xerimbabo, como o pixoxó (*Sporophila frontalis*), o bigodinho (*Sporophila lineola*), o coleirinho (*Sporophila caerulescens*) e a cigarra-do-sul (*Sporophila falcirostris*). Apenas três espécies são categorizadas como xerimbabos e cinegéticas, sendo elas o pato-do-mato (*Cairina moschata*) e o jacaguaçu (*Penelope obscura*) e a jacupemba (*Penelope superciliaris*) (Quadro 18).

A soma total de espécies categorizadas como cinegéticas e xerimbabos chega a 49, este valor representa, aproximadamente, 16,0% de todas as 306 espécies registradas para a área de estudo pelas campanhas de monitoramento realizadas pela Sete Soluções. Esta porcentagem é considerada elevada, o que leva a concluir que uma parte substancial da comunidade regional de aves é ameaçada diretamente pela caça e a captura de animais silvestres.

O comércio de animais silvestres, embora ilegal, é uma atividade amplamente realizada pelo mundo e o Brasil é um dos principais fornecedores de espécimes para este mercado (RENCTAS, 2002). As aves são animais muito procurados para a criação doméstica, especialmente as canoras, como o coleirinho (*Sporophila caerulescens*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*), além dos psitacídeos, como o chauá (*Amazona rhodocorytha*), a maracanã (*Primolius maracana*) e maitaca (*Pionus maximilliani*).

A criação de aves em gaiolas é uma prática bastante difundida nas comunidades próximas às áreas amostrais. É comum registrar ao transitar pela região não só espécies que constam na lista deste estudo, como o coleirinho e o bigodinho, mas também espécies que potencialmente ocorreriam na região e não foram encontradas ainda, como o curió (*Sporophila angolensis*) e o trinca-ferro (*Saltator similis*). O registro de pixoxó levanta a possibilidade desta ave ser proveniente de um escape ou soltura de gaiola. Esta espécie é comumente associada a moitas de bambus em frutificação, por vezes em grupos (SICK, 2001), enquanto o registro realizado destoa do padrão de ocorrência, já que a espécie foi ouvida vocalizando em uma capoeira alta no meio de um pasto.



Quadro 18 Lista de espécies de aves de importância econômica e cinegética registradas no monitoramento da avifauna, PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão, dezembro de 2023.

Espécie	Nome popular	Classificação
<i>Crypturellus soui</i>	tururim	Cinegético
<i>Crypturellus obsoletus</i>	inambuguaçu	Cinegético
<i>Crypturellus parvirostris</i>	inambu-chororó	Cinegético
<i>Crypturellus tataupa</i>	inambu-chintã	Cinegético
<i>Gallinago undulata</i>	narcejão	Cinegético
<i>Cairina moschata</i>	pato-do-mato	Cinegético / Xerimbabo
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	ananaí	Cinegético
<i>Dendrocygna viduata</i>	Irerê	Cinegético
<i>Penelope obscura</i>	jacuguaçu	Cinegético / Xerimbabo
<i>Penelope superciliaris</i>	Jacupemba	Cinegético / Xerimbabo
<i>Aramides cajaneus</i>	saracura-três-potes	Cinegético
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha	Cinegético
<i>Columbina squammata</i>	fogo-apagou	Cinegético
<i>Claravis pretiosa</i>	pararu-azul	Cinegético
<i>Columbina picui</i>	rolinha-picuí	Cinegético
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	Cinegético
<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca	Cinegético
<i>Patagioenas cayennensis</i>	pomba-galega	Cinegético
<i>Zenaida auriculata</i>	avoante	Cinegético
<i>Leptotila verreauxi</i>	juriti-pupu	Cinegético
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juriti-de-testa-branca	Cinegético
<i>Geotrygon montana</i>	pariri	Cinegético
<i>Ramphastos toco</i>	tucanuçu	Xerimbabo
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-de-bico-preto	Xerimbabo
<i>Selenidera maculirostris</i>	araçari-poca	Xerimbabo
<i>Primolius maracana</i>	maracanã	Xerimbabo
<i>Diopsittaca nobilis</i>	maracanã-pequena	Xerimbabo
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	periquitão	Xerimbabo
<i>Eupsittula aurea</i>	periquito-rei	Xerimbabo
<i>Forpus xanthopterygius</i>	tuim	Xerimbabo
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-verde	Xerimbabo
<i>Brotogeris chiriri</i>	periquito-de-encontro-amarelo	Xerimbabo
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	Xerimbabo
<i>Amazona farinosa</i>	papagaio-moleiro	Xerimbabo
<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	Xerimbabo
<i>Amazona aestiva</i>	papagaio	Xerimbabo
<i>Cyanocorax cristatellus</i>	gralha-do-campo	Xerimbabo
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-branco	Xerimbabo



Espécie	Nome popular	Classificação
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	Xerimbabo
<i>Turdus amaurochalinus</i>	sabiá-poca	Xerimbabo
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	Xerimbabo
<i>Cacicus haemorrhous</i>	guaxe	Xerimbabo
<i>Cacicus cela</i>	xexéu	Xerimbabo
<i>Icterus jamacaii</i>	corrupião	Xerimbabo
<i>Gnorimopsar chopi</i>	pássaro-preto	Xerimbabo
<i>Sporophila lineola</i>	bigodinho	Xerimbabo
<i>Sporophila collaris</i>	coleiro-do-brejo	Xerimbabo
<i>Sporophila nigricollis</i>	baiano	Xerimbabo
<i>Sporophila frontalis</i>	pioxó	Xerimbabo
<i>Sporophila caerulescens</i>	coleirinho	Xerimbabo
<i>Sporophila falcirostris</i>	cigarra-do-sul	Xerimbabo
<i>Sporophila maximilliani</i>	Bicudo	Xerimbabo
<i>Saltator maximus</i>	tempera-viola	Xerimbabo
<i>Saltator similis</i>	trinca-ferro	Xerimbabo

Fonte: Sete (2023).

2.5 Considerações Finais

O monitoramento da avifauna por meio de dezenove campanhas realizadas pela Sete Soluções e Tecnologia Ambiental, no período de novembro de 2018 a dezembro de 2023, registrou um total de 306 espécies de aves. Esta riqueza corresponde a um número 45% superior a riqueza relatada por dados secundários (S= 211). Considerando tanto dados primários quanto dados secundários, a riqueza de espécies na região chega a 326.

Das 306 espécies registradas, 34,0% são espécies dependentes de habitats florestais, associando isso aos valores elevados diversidade, riqueza e a similaridade entre as áreas, há indícios de que a paisagem da região ainda forneça hábitat suficiente para manter a estrutura da comunidade de aves. A maior parte da comunidade (40,2%) é composta por espécies independentes de florestas. Isto pode ser um reflexo das atividades antrópicas na área, que funcionam como filtros ecológicos para o estabelecimento e manutenção de espécies pouco tolerantes a perturbações.

A curva de acumulação de espécies tende a estabilização, indicando que o esforço tem sido suficiente para amostragem da comunidade. A riqueza encontrada por meio de dados primários corresponde a 96% e 101% da riqueza apontada pelos estimadores de riqueza *Jackknife 1* e *Bootstrap*, e é considerada bastante representativo da riqueza regional de espécies. No entanto, agregando os valores de riqueza dos dados primários com os valores dos dados secundários, a riqueza regional chega a 326 espécies. Isto sugere que ainda poderão ser realizados novos registros de espécies na área de estudos.



Após a vigésima campanha de monitoramento, o número de espécies sob algum grau de ameaça chegou a quinze, algumas delas valendo uma atenção especial por constarem em mais de um nível de ameaça como o pixoxó (*Sporophila frontalis*) e a cigarra-do-sul (*Sporophila falcirostris*), ameaçados pelas listas estaduais (ES e RJ), nacional e global. Outras espécies também constam em mais de um nível como o chauá (*Amazona rhodocorytha*) e o papagaio-moleiro (*Amazona farinosa*). Espécies como estas necessitam de esforços integrados de conservação e reforçam a importância das áreas de estudos para manutenção destas populações em um contexto regional.

Foram registradas 46 espécies endêmicas, entre elas, 38 espécies têm distribuição restrita ao domínio da Mata Atlântica. Foi registrada também uma espécie considerada endêmica de Cerrado, a presença destas no domínio da Mata Atlântica é devida a ampliação da área de vida delas em função do desmatamento.

A região das PCH's Pirapetinga e Pedra do Garrafão é composta por uma paisagem em mosaico composta basicamente por pequenas manchas de vegetação nativa alternadas entre capoeiras e alagados imersos em uma matriz de pastagem. As características do ambiente e o histórico de uso e ocupação do solo, em suma degradados, refletem sobre a comunidade de aves, de modo que a maior parte das espécies que a compõe são características de ambientes antropizados. Adicionalmente, a grande proporção de insetívoros na amostra e a baixa proporção de frugívoros, principalmente frugívoros especialistas, indica para uma comunidade típica de áreas degradadas. No entanto, a presença de espécies ameaçadas, dependentes de áreas florestais, sensíveis a alterações antrópicas, mais os valores elevados de diversidade, demonstram que a região é importante para a manutenção da avifauna. Neste sentido, os esforços para a preservação e recuperação da paisagem natural tende a favorecer a comunidade de aves da região, que deve ser acompanhada por programas de monitoramento como este.

Em suma, cabe concluir que o referido programa tem alcançado seus objetivos com êxito ao longo das vinte campanhas de monitoramento da avifauna da região.



3. MASTOFAUNA

3.1 Introdução

Atualmente, existem cerca de 5.478 espécies de mamíferos descritas no mundo, ocupando os mais variados habitats. O Brasil lidera o ranking mundial, com 775 espécies descritas, englobando 13% dessa mastofauna (ABREU et al 2022). Os mamíferos constituem um dos grupos mais complexos do reino animal, reunindo características que possibilitam a ocupação de uma grande quantidade de nichos, tanto nos ambientes aquáticos quanto terrestres (EISENBERG, 1989).

Os mamíferos desempenham importantes papéis ecológicos como constituintes da cadeia alimentar, na dispersão e predação de sementes, além de serem eficientes ferramentas de monitoramento ambiental (EMMONS e FEER, 1999; PARDINI *et al.*, 2003; MACHADO *et al.*, 2008), por contribuírem na regeneração florestal dos fragmentos. A presença de espécies carnívoras e herbívoras, por exemplo, confere aos mamíferos de médio e grande portes um papel regulador na estrutura das comunidades biológicas dentro de um ecossistema (REIS *et al.*, 2011). A participação do grupo em diferentes níveis tróficos dentro da cadeia e os diferentes níveis de plasticidade ecológica, incluindo desde animais extremamente sensíveis à degradação de ambientes até animais com preferência por habitats com certo nível de degradação, torna os mamíferos um grupo importante para o estudo de impactos ambientais (REIS *et al.*, 2011). Assim, esses animais desempenham um importante papel na manutenção da estabilidade de comunidades ecológicas (TERBORGH, 1988), influenciando diretamente na ecologia da comunidade de fauna e, indiretamente, na ecologia da comunidade de flora, das áreas onde ocorrem (TERBORGH *et al.*, 1999).

Apesar de sua importância, mais de um quinto das espécies atualmente conhecidas encontram-se ameaçadas de extinção, sendo que as principais ameaças resultam da presença e atividade humana (CEBALLOS e EHRLICH, 2002; CARDILLO *et al.*, 2005; SCHIPPER *et al.*, 2008; DIRZO *et al.*, 2014).

Os pequenos mamíferos não voadores formam um grupo de ampla diversificação, tanto pelo número de espécies existentes (268 das 701 listadas para o Brasil) quanto pela forma de exploração do ambiente, desempenhando funções ecológicas fundamentais na dinâmica dos ecossistemas (GRELLE e GARCIA, 1999; VIEIRA e IZAR, 1999; VIEIRA *et al.*, 2003; CÁCERES, 2004; PIMENTEL e TABARELLI, 2004; PAGLIA *et al.*, 2012). São importantes dispersores de sementes e agentes reguladores de populações de invertebrados, especialmente insetos, dos quais a maioria se alimenta (HAYWARD e PHILIPSON, 1979), podendo exercer, ainda, a função de polinizadores de várias espécies de plantas (GRIBEL, 1988). Constituem um dos principais itens alimentares para diversas espécies predadoras de topo de cadeia alimentar, especialmente na Região Neotropical (EMMONS, 1987).

Os mamíferos de médio e grande portes, em geral, são mais sensíveis às perturbações de ocupações antrópicas pois necessitam de grandes áreas de vida, possuem alta demanda energética e baixa densidade e taxas reprodutivas (ESCARLATE-TAVARES *et al.*, 2016).



Em relação aos quirópteros no Brasil, a Ordem Chiroptera está atualmente representada por 181 espécies, que estão distribuídas entre nove Famílias e 68 gêneros (GARBINO *et al.*, 2020). Os morcegos constituem um dos grupos de mamíferos mais diversificados em relação aos hábitos alimentares (REIS *et al.*, 2007). Eles se alimentam de frutos (ZORTÉA e CHIARELLO, 1994; GALETTI e MORELLATO, 1994; MEDELLÍN e GAONA, 1999), insetos, anfíbios, aves, pequenos roedores (BONATO *et al.*, 2004), néctar, pólen (SAZIMA *et al.*, 1978; SAZIMA *et al.*, 1989), peixes (BORDIGNON, 2006), sangue, vertebrados, folhas (ZORTÉA e MENDES, 1993; ZORTÉA e CHIARELLO, 1994; BERNARD, 1997) e até de outras espécies de morcegos (FISCHER *et al.*, 1997).

A qualidade de hábitat é um fator de grande influência na composição das taxocenoses desses mamíferos. Algumas espécies são sensíveis às mudanças ambientais, resultando em um declínio significativo na riqueza de espécies em ambientes perturbados (FENTON *et al.*, 1992). Alguns estudos têm demonstrado que morcegos são organismos sensíveis, basicamente, a restrições de recursos, como alimento e abrigo (COSSON *et al.*, 1999; AGUIRRE *et al.*, 2003). Por isso, os morcegos têm sido considerados bons indicadores de qualidade ambiental nas regiões neotropicais (FENTON *et al.*, 1992; MEDELLÍN *et al.*, 2000).

A fragmentação de habitats naturais apresenta-se hoje como um dos grandes problemas enfrentados pela fauna silvestre. Neste contexto, a Mata Atlântica possui apenas cerca de 7% de sua cobertura vegetal original preservada em pequenos fragmentos de floresta (considerando a cobertura original nacional), altamente impactados, isolados e pouco protegidos (VIANA, 1995). Apesar do grau de ameaça e fragmentação em que se encontra, a Mata Atlântica abriga uma mastofauna estimada em 298 espécies, 90 (30,2 %) das quais são endêmicas, ou seja, exclusivas desse bioma. Tais valores a colocam no segundo lugar entre os biomas brasileiros, superada apenas pelo bioma Amazônico (PAGLIA *et al.*, 2012).

Os empreendimentos PCHs Pedra do Garrafão e PCH de Pirapetinga estão localizados nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, onde há predominância do bioma Mata Atlântica. O bioma Mata Atlântica, um dos *hotspots* mundiais para conservação (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2005) e um dos mais ameaçados, é o principal encontrado no estado do Rio de Janeiro, cobrindo quase a totalidade de seu território. O estado, que possui uma das ocupações mais antigas do Brasil e apresenta apenas 20% da matriz florestal original (BERGALLO *et al.*, 2000).

Mesmo após a devastação de grande parte das suas matas, o estado do Rio de Janeiro ainda abriga uma grande riqueza de mamíferos terrestres, com 166 espécies (ROCHA *et al.*, 2004). Este valor corresponde a 66,4% das espécies de mamíferos com ocorrência conhecida para a Mata Atlântica (REIS *et al.*, 2006). Segundo Bergallo *et al.* (2000), a mastofauna do Estado é pouco conhecida devido à escassez de inventários faunísticos e a problemas taxonômicos. A carência de informações sobre a ocorrência e distribuição de espécies no Estado cria lacunas de conhecimento que dificultam o manejo adequado de sua biodiversidade. Uma dessas lacunas ocorre justamente na porção norte do Estado, onde os remanescentes florestais sofrem forte pressão antrópica e estão protegidos por poucas Unidades de Conservação de proteção integral (ROCHA *et al.*, 2003).



Possuindo, originalmente cerca de 90% de seu território sob o domínio da Mata Atlântica (IPEMA, 2005), o estado do Espírito Santo apresenta uma elevada riqueza de mamíferos, abrigando 138 espécies, cerca da metade com ocorrência conhecida para esse bioma (MOREIRA *et al.*, 2008). Acredita-se, contudo, que esse número tende a crescer com o tempo, pois esse Estado é o menos amostrado da região Sudeste (MOREIRA *et al.*, 2008). Atualmente, cerca de 8% do território estadual é coberto por vegetação nativa, o que aumenta a importância de áreas de preservação e corredores ecológicos para a manutenção da vida silvestre (GATTI *et al.*, 2014).

3.2 Objetivos

Realizar levantamentos da mastofauna terrestre e voadora para compor o monitoramento das Pequenas Centrais Hidrelétricas Pedra do Garrafão e PCH de Pirapetinga, localizadas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, visando à obtenção de dados para avaliação dos efeitos de sua instalação e operação sobre as comunidades amostradas.

3.2.1 Objetivos Específicos.

- Gerar informações a respeito da riqueza, abundância, história natural, biologia e relações interespecíficas das espécies estudadas;
- Verificar a ocorrência de espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção;
- Localizar na área de estudo espécies de especial interesse conservacionista da mastofauna;
- Quantificar e caracterizar a assembleia de mamíferos terrestres e voadores existentes na área de entorno das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão;
- Contribuir com medidas de conservação e manejo das espécies, caso sejam necessárias.

3.3 Metodologia

3.3.1 Área de Estudo

Para o monitoramento da mastofauna terrestre e voadora durante a 18ª campanha, foram amostrados 11 pontos (Quadro 19) pré-selecionados de estudos anteriores (Foto 64 a Foto 74), durante esta campanha foram inseridos dois novos pontos de monitoramento (PMF01 e PMF02) em substituição aos pontos Vz_Red01 e Vz_Red02.

Os pontos Vz_Red01 e Vz_Red02, localizados na Comunidade de Limeira, na área de influência da PCH Pedra do Garrafão não foram amostrados pois os moradores locais proibiram o acesso da equipe técnica.

A localização dos pontos de amostragem pode ser visualizada nas Figura 30 e Figura 31.



Quadro 19 Coordenadas geográficas dos pontos amostrais. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Ponto Amostral	Coordenadas Geográficas (UTM)	Descrição	Metodologia
C1 - Pir	24k 214679/ 7664222	Trilha preexistente em fragmento de mata em regeneração localizado no alto do morro.	CAM, BA, RN, AR, PT
C2 - Pir	24k 215450/7665335	Trilha preexistente em fragmento de mata e próximo a pastagens.	CAM, BA, RN, AR, PT
Res 1 - Pir	24k 216294/7663505	Trilha preexistente em fragmento de mata em regeneração e próximo a estradas.	CAM, BA, RN, AR, PT
Res 2 - Pir	24k 216089/7665229	Pequeno fragmento de mata entre a rodovia e o rio.	CAM, BA, RN, AR, PT
Vz Red 1 - Pir	24k 217917/7664137	Pequeno fragmento de mata às margens do rio rodeado por áreas de pastagem.	CAM, BA, RN, AR, PT
Vz Red 2 - Pir	24k 217725/ 7664088	Trilha em fragmento de mata próximo a estrada de terra que dá acesso a cachoeiras.	CAM, BA, RN, AR, PT
C1 - PGA	24k 254791/ 7654855	Trilha pré-existente em fragmento de mata em regeneração.	CAM, BA, RN, AR, PT
Res 1 - PGA	24k 252660/ 7654359	Plantação de seringueiras.	CAM, BA, RN, AR, PT
Res 2 - PGA	24k 253881/ 7654549	Pequeno fragmento de mata próximo à rodovia e ao reservatório da barragem.	CAM, BA, RN, AR, PT
PMF01	24k 254907/7653255	Fragmento florestal logo após a casa de força.	CAM, BA, RN, AR, PT
PMF02	24k 253105/7653947	Fragmento florestal entre a barragem e o canal de captação da usina.	CAM, BA, RN, AR, PT

Legenda: Pir - PCH Pirapetinga; PGA - PCH Pedra do Garrafão; CAM - Camera trap; BA - Busca Ativa; RN - Rede de Neblina; AR - Armadilhas de captura-viva; PT - *Pitfall*.



Foto 40 Vista parcial do Ponto C1 - PCH Pirapetinga, campanha dezembro de 2023.

Foto: Sete Soluções



Foto 41 Vista parcial do ponto C2 - PCH Pirapetinga, campanha dezembro de 2023.

Foto: Sete Soluções



Foto: Sete Soluções

Foto 42 Vista parcial do ponto Res 1 - PCH Pirapetinga, campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 43 Vista parcial do ponto Res 2 - PCH Pirapetinga, campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 44 Vista parcial do ponto Vz Red 1 - PCH Pirapetinga, campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 45 Vista parcial do ponto Vz Red 2 - PCH Pirapetinga, campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 46 Vista parcial do ponto PMF 1 - PCH Pedra do Garrafão, campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 47 Vista parcial do ponto PMF 2 - PCH Pedra do Garrafão, campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 48 Vista parcial do ponto C1 - PCH Pedra do Garrafão campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 49 Vista parcial do ponto Res 1 - PCH Pedra do Garrafão, campanha dezembro de 2023.



Foto: Sete Soluções

Foto 50 Vista parcial do ponto Res 2 - PCH Pedra do Garrafão, campanha dezembro de 2023.



Figura 30 Localização dos pontos de monitoramento de mastofauna - PCH Pirapetinga

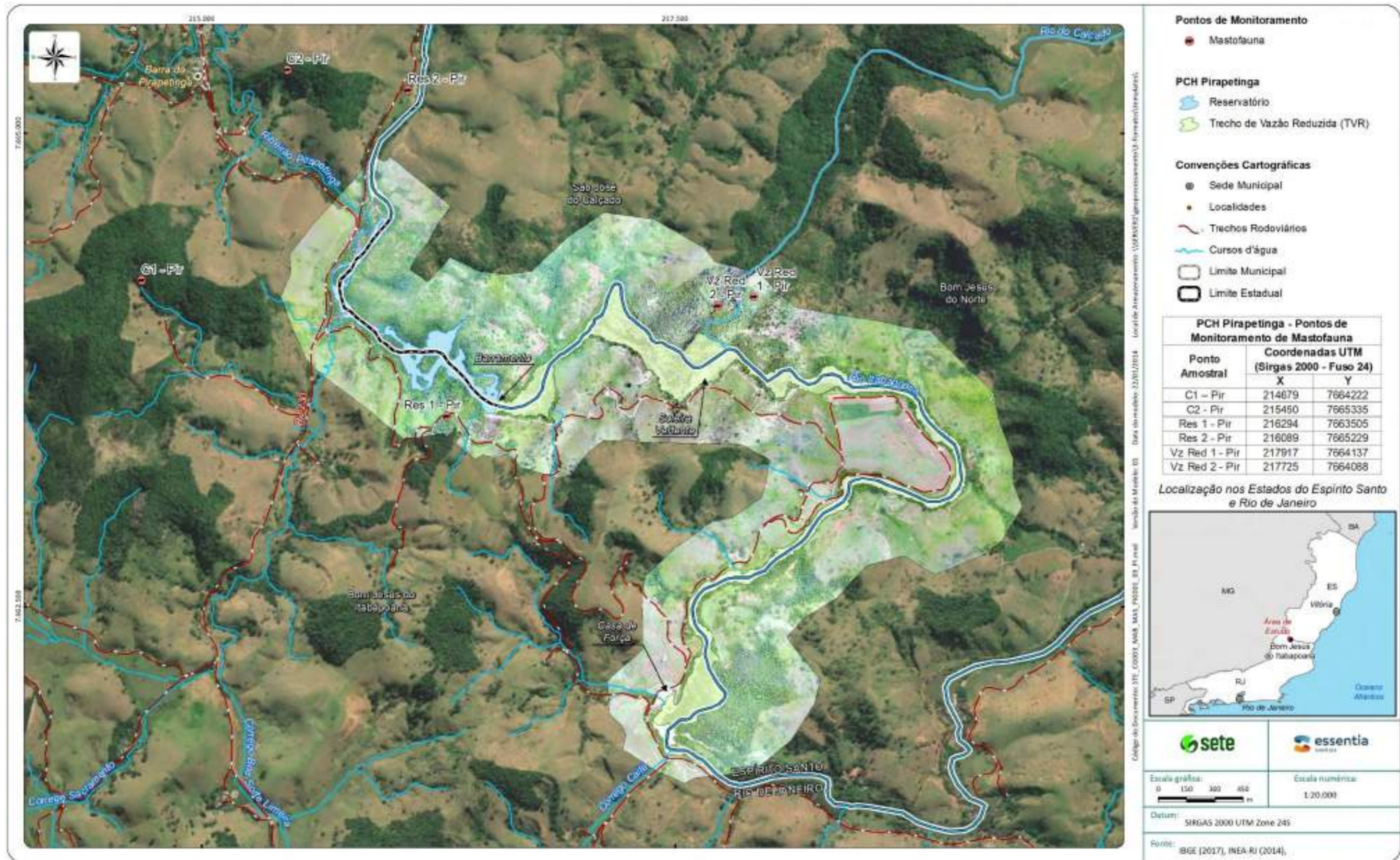
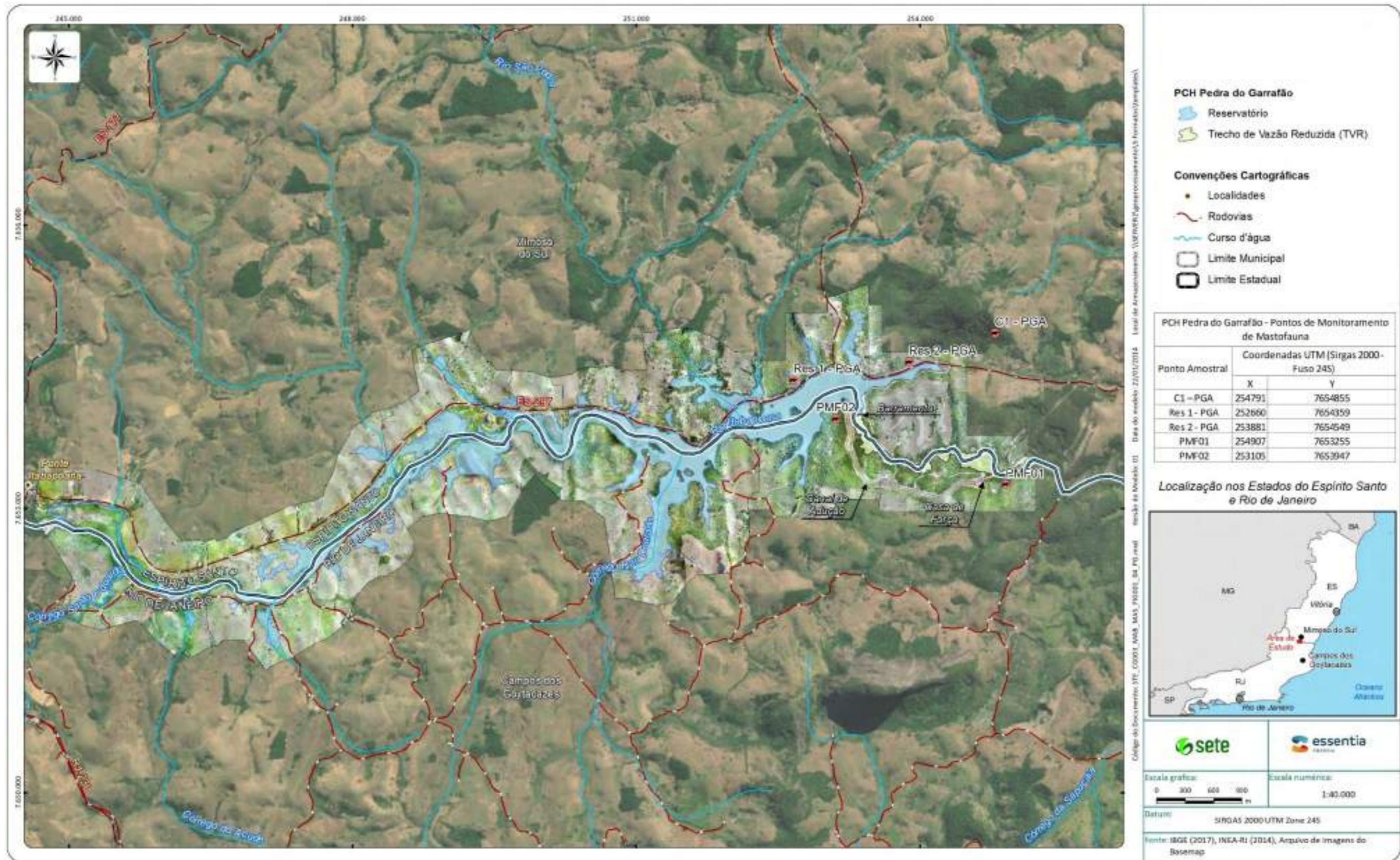




Figura 31 Localização dos pontos de monitoramento de mastofauna - PCH Pedra do Garrafão





3.3.2 Metodologia de amostragem

Para a amostragem dos mamíferos foram empregadas diferentes metodologias para que os grupos dos mamíferos de médio e grande porte, pequenos mamíferos não voadores e voadores, fossem amostrados de forma sistemática e padronizada, gerando assim, dados que possam ser analisados estatisticamente.

O *status* de conservação de cada espécie registrada foi obtido por consultas à lista de espécies ameaçadas de extinção produzida pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA, 2022), Secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA, 2000), a lista oficial do Ministério do Meio Ambiente (ICMBIO, 2022), CITES (2023) e a listagem das espécies sob ameaça em âmbito global (IUCN, 2023).

A CITES é a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção e as espécies constantes em seus Apêndices obedecem a seguinte categorização:

- Apêndice I – Espécies ameaçadas e com comércio internacional proibido, exceto para fins de pesquisa científica;
- Apêndice II – Espécies não necessariamente ameaçadas, mas que, em um curto período, podem se tornar ameaçadas, caso o comércio não tenha rígido controle; e
- Apêndice III – O comércio é permitido, mas com certo controle para inibir o comércio ilegal e/ou insustentável dessas espécies.

A seguir serão detalhadas as metodologias e o esforço amostral utilizado para cada grupo em questão.

3.3.2.1 Metodologia Quirópteros

A coleta de dados primários se deu através da interceptação dos animais em voo com a utilização de redes de neblina (*mist nets*). As redes-de-neblina foram instaladas em locais de provável rota de passagem dos morcegos, considerando a diversidade dos ambientes presentes nos pontos pré-selecionados para o monitoramento de fauna.

O esforço amostral foi calculado conforme proposto por STRAUBE e BIANCONI (2002), pela equação descrita a seguir:

$$E = \text{área} \times n \times h$$

Na qual:

E = Esforço Amostral;

Área = área da rede;

N = número de redes;

H = tempo de exposição.



A eficiência de captura é dada em indivíduos por hora-rede:

$$EC = N/T \times R$$

Na qual:

EC = eficiência de captura;

N = número total de indivíduos capturados em todos os pontos;

T = tempo total, em horas, de permanência das redes abertas;

R = quantidade, em metros, de redes utilizadas.

Em cada um dos nove pontos amostrados foram instaladas, em linha, duas redes de neblina com 12 metros de comprimento e três de altura e abertura de malha de 25 mm (Foto 156). As redes permaneceram abertas durante quatro horas consecutivas após o crepúsculo. Em cada um dos pontos amostrais da mastofauna voadora foi empregado um esforço amostral de 1.296 m²/hora de redes abertas, totalizando, assim, 14.256 m²/hora nesta campanha.



Foto: Sete Soluções

Foto 51 Redes de neblina instaladas em linha no Ponto VzRed01-PIR, campanha Dezembro de 2023.

Os indivíduos, quando capturados nas redes (Foto 157), foram acondicionados em sacos de pano e transportados a um local apropriado para triagem e identificação, onde foram obtidas as seguintes medidas: tamanho do antebraço, tamanho do calcâneo, tamanho do pé, tamanho da orelha e tamanho da cauda, todas obtidas com auxílio de um paquímetro digital (0,01mm de precisão). O peso foi obtido com auxílio de dinamômetros de 100 g ou 300 g de capacidade, dependendo do porte do animal.



Foto: Sete Soluções

Foto 52 Morcego capturado em rede de neblina durante amostragem no ponto VzRed-PIR, campanha setembro 2023.

A classificação quanto ao sexo e à condição reprodutiva foi constatada visualmente e através de palpação do abdômen nas fêmeas, para a verificação de gravidez, e observação das mamas: mamas secretando leite, mamas desenvolvidas e escuras (não secretando leite), ou mamas pouco desenvolvidas.

A categorização das fêmeas deu-se da seguinte forma:

- Adultas (sem evidências de gravidez anterior, porém com epífises ossificadas);
- Grávidas lactantes (mamas secretando leite);
- Pós-lactantes (mamas desenvolvidas não secretoras); e
- Juvenis (inativas).

Para os machos, foram observadas as seguintes características:

- Escrotados nos adultos potencialmente ativos;
- Não escrotados nos adultos inativos e/ou juvenis.

A classificação etária dos morcegos também foi realizada pela observação da ossificação das epífises dos ossos longos dos membros anteriores.

Os animais receberam uma anilha de alumínio numerada e fixada no pescoço com utilização de colar plástico e foram soltos no mesmo local de captura (Foto 158).



Foto: Sete Soluções

Foto 53 Morfometria de um morcego capturado no ponto Vz_Red01-PIR, campanha abril/2023.

A identificação taxonômica, dos espécimes capturados, foi realizada com o auxílio de literatura específica: GARDNER (2007), REIS *et al* (2013), REIS *et al* (2017). A nomenclatura, arranjo sistemático e taxonômico, bem como informações sobre distribuição, seguiram PAGLIA *et al* (2012), NOGUEIRA *et al* (2014), REIS *et al* (2017), GARBINO *et. al.*, (2020) e ABREU *et al.*, (2022).

3.3.2.2 Metodologia Médio e Grandes Mamíferos Terrestres

Para a amostragem dos mamíferos terrestres de médio e grande porte foram empregadas três metodologias complementares com o intuito de gerar maior volume de dados, sendo elas:

- **Busca Ativa**

Direcionada ao contato (visual e/ou auditivo), e à obtenção de indícios de ocorrência de espécies de médio a grande porte, ocorreram por meio do deslocamento a pé ou em veículo pelas vias de acesso disponíveis aos pontos de amostragem, realizada nos turnos diurno e noturno. Todos os indícios indiretos de ocorrência também foram considerados e registrados (pegadas, carcaças, vocalizações, despojos, fezes, restos alimentares, abrigos, sinais odoríferos, carreiros) (Foto 159). O esforço em cada ponto amostral foi de duas (02) horas, totalizando 22 horas de busca ativa por campanha.



Foto: Sete Soluções

Foto 54 Pegadas de *Hydrochoerus hydrochaeris* registradas durante busca ativa. Campanha janeiro/2023.

• **Documentação com armadilhas fotográficas (*cameras trap*)**

Os mamíferos terrestres de médio e grande porte são, em geral, de difícil detecção em ambiente natural, devido ao seu hábito discreto e predominantemente crepuscular e noturno (BECKER e DALPONTE 2013). O armadilhamento fotográfico, apesar de relativamente recente, é um método eficiente na amostragem do grupo, particularmente das espécies de hábito predominantemente terrestre, e vem sendo amplamente utilizado em estudos envolvendo o mesmo. Consiste na utilização de câmeras fotográficas equipadas com sensores térmicos e de movimento, que detectam o calor corporal dos animais (nesse caso, dos mamíferos) que transitam na sua frente, acionando o mecanismo de disparo da câmera. As câmeras são instaladas em árvores ou estruturas que permitem sua fixação, preferencialmente em locais comumente utilizados por espécies da mastofauna de médio e grande porte, como margens de corpos d'água, trilhas e acessos. Os registros, que podem ser feitos nos formatos de fotos ou vídeos, são armazenados no cartão de memória inserido na câmera. Após a desinstalação das câmeras, os dados são transferidos para um computador, onde é feita a checagem dos arquivos, a procura de exemplares registrados e, posteriormente, a identificação dos espécimes no menor nível taxonômico possível.



A grande vantagem do método é que ele permite uma amostragem de espécies de difícil visualização de forma não invasiva e ininterrupta, a partir do momento em que se instala a câmera até sua retirada, reduzindo a necessidade da presença do pesquisador no local de estudo. Dessa forma, além de otimizar o esforço amostral, permite o registro de espécies de hábito predominantemente noturno e crípticas, como é o caso de grande parte dos mamíferos de médio e grande porte, as quais seriam facilmente afugentadas com a presença humana.

Além disso, ressalta-se que o registro por meio de imagem muitas vezes permite uma melhor identificação das espécies (LYRA-JORGE *et al.*, 2008) e tem valor semelhante aos registros diretos (visualizações), no que diz respeito à confirmação da ocorrência de uma espécie em uma determinada área de estudo. O método aqui proposto foi adaptado de TOMAS e MIRANDA (2006) e SRBEK-ARAÚJO e CHIARELLO (2007).

Para a detecção de animais de médio e grande portes, foram utilizados oito equipamentos (armadilhas fotográficas digitais da marca Bushnell), um por ponto de amostragem, instalados a cerca de 30 cm de altura do solo.

As armadilhas foram instaladas em possível rota de passagem dos animais, de maneira a aumentar as probabilidades de flagrantes de diferentes indivíduos. As armadilhas permaneceram abertas por 17 noites consecutivas, totalizando um esforço amostral de 4.080 horas nesta campanha (Foto 160).



Foto: Sete Soluções

Foto 55 Armadilha fotográfica instalada no ponto VzRed1-PIR, campanha junho/2021.



• Entrevistas com moradores

Entrevistas realizadas com moradores e trabalhadores locais ou potenciais informantes que pudessem contribuir com dados fidedignos acerca da mastofauna da Área de Estudo. As abordagens foram conduzidas por meio de diálogo informal, principalmente, nas adjacências dos pontos amostrais, eventualmente mediante exposição de material iconográfico, para refino das indicações apresentadas. Em todas as situações, houve a preocupação de se evitar erros de identificação, induzidos por apontamento.

3.3.2.3 Metodologia Pequenos Mamíferos Terrestres

• Armadilhas de captura-viva (*live-traps*)

O padrão metodológico adotado para o levantamento das espécies de pequenos mamíferos não voadores foi o de “captura-marcação-recaptura” de espécimes. A metodologia foi adaptada de diversos trabalhos disponíveis na literatura científica, a exemplo de FONSECA e KIERULFF (1989), STALLINGS (1989), STALLINGS *et al*, (1991) e MANGINI e NICOLA (2006).

Em cada ponto amostral, ao todo, foram utilizadas seis armadilhas do tipo *tomahawk* (45 x 21 x 21 cm) e nove armadilhas do tipo *Sherman* (43 x 12,5 x 14,5 cm ou 25 x 8 x 8 cm), dispostas em pares e com uma distância mínima de cinco metros entre elas. No extrato arbóreo, a pelo menos 1 m de altura do solo, sempre que possível, foram dispostas duas armadilhas do tipo *Sherman* em árvores escolhidas aleatoriamente (Foto 161), sendo vistoriadas, diariamente no período matutino, evitando assim estresse excessivo e/ou ferimentos e morte dos animais engaiolados. Como isca, foi utilizada uma mistura composta de sardinha em óleo, banana, amendoim moído e canjiquinha. Cada transecto foi vistoriado diariamente pela manhã e as iscas renovadas diariamente ou quando necessário, como no caso de armadilhas com ocorrência de captura.



Foto: Sete Soluções

Foto 56 Armadilhas do tipo Sherman instalada acima do nível do solo e gaiola no chão no ponto Res02-PGA-campanha janeiro/2023.



Durante as inspeções diárias de cada transecto, os animais capturados foram identificados e marcados com um brinco metálico numerado (*ear tag*), o qual foi preso, preferencialmente, à orelha esquerda. Ressalta-se que esse tipo de marcação é importante para a individualização dos espécimes, possibilitando a realização de análises de abundância. Para cada animal capturado foram anotadas em um caderno de campo as seguintes informações: espécie, data, área (transecto), estação, posição da armadilha (chão/alto), medidas morfológicas externas (comprimentos cabeça-corpo, cauda, pata posterior e orelha), peso, idade, sexo e condições reprodutivas do indivíduo.

A identificação dos espécimes foi realizada, preferencialmente, em campo e ao nível de espécie. Após o processamento, os animais identificados foram soltos no local de captura. Todos os dados coletados em campo foram anotados em um caderno de campo e inseridos, posteriormente, em um banco de dados informatizado, utilizando-se o software Microsoft Excel. A captura dos mamíferos silvestres foi realizada mediante a Licença para Captura, Coleta e Transporte de Animais Silvestres, expedida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (ABIO 1483/2023) (**Anexo 6.1**).

• Armadilhas de Queda (*pitfalls*)

Armadilhas de interceptação e queda consistiram em cinco baldes plásticos com capacidade para 60 litros enterrados no solo e interligados por uma cerca guia formada por estacas de madeira e lona preta (Foto 162). A distância estabelecida entre os baldes foi de 5 metros e permaneceram abertos por quatro noites consecutivas em cada ponto.



Foto: Sete Soluções

Foto 57 Linha de *pitfall* instalada, detalhe para a cerca de contenção. Ponto C1-PGA campanha janeiro/2023.



Para cada animal capturado foram anotadas em uma ficha de campo as seguintes informações: espécie, data, área da armadilha, medidas morfológicas externas (comprimentos cabeça-corpo, cauda, pata posterior e orelha), peso, idade, sexo e condições reprodutivas do indivíduo.

Sempre que possível, a condição reprodutiva dos indivíduos capturados, foi determinada exclusivamente pelos caracteres reprodutivos externos. Para os roedores, as fêmeas foram verificadas quanto à abertura do orifício genital, à presença de tampão vaginal, ao desenvolvimento de glândulas mamárias (lactação) e prenhez em estágios adiantados, por apalpação. Os machos foram classificados quanto à posição dos seus testículos: escrotal ou abdominal. Para os marsupiais, as fêmeas foram checadas quanto ao desenvolvimento de mamas (lactação) e à presença de filhotes no marsúpio ou ventre.

Após esses procedimentos, os animais foram identificados com uma anilha numerada fixada em uma das orelhas e foram soltos no mesmo local de captura. Durante a campanha, ressalta-se que não foi necessária coleta de nenhum indivíduo, de maneira que nenhum espécime foi enviado para Instituição de Pesquisa para tombamento.

Os exemplares capturados, sempre que possível, foram fotografados (Foto 163 e Foto 164).



Foto: Sete Soluções

Foto 58 Roedor com um brinco numerado, campanha junho/2021.



Foto: Sete Soluções

Foto 59 Roedor capturado em uma armadilha de interceptação e queda, campanha janeiro/2023.

Destaca-se que, os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de exemplares da mastofauna seguiram as disposições estabelecidas pela Resolução nº 301 de 2012, do Conselho Federal de Biologia (CFBIO 2012).



3.3.3 Análise dos dados

O esforço amostral (EC) e o sucesso de captura (SC) foram calculados pelas seguintes formas, respectivamente:

$$EC = n^{\circ} \text{ total de armadilhas} \times n^{\circ} \text{ total de noite com armadilhas armadas}$$

$$SC = n^{\circ} \text{ total de capturas} / EC \times 100$$

A abundância total foi obtida pela soma do número de indivíduos capturados. O total de registros foi obtido com base no número de registros acumulados durante toda a amostragem.

A riqueza de espécies para a quiropteroфаuna foi analisada pelo estudo das curvas do coletor e estimador de riqueza *Jackknife* 1ª Ordem, utilizando-se como unidade amostral cada noite de amostragem (representando um conjunto de redes armadas em dado local). A riqueza de espécies para os mamíferos de médio e grande portes foram analisadas, considerando-se cada trilha, para busca por vestígios, e cada noite, para registros obtidos nas *camera traps*, como uma unidade amostral.

Essas matrizes foram, separadamente, inseridas no programa *EstimateS* (COLWELL, 2013), já os dados de índice de diversidade de Shannon (H') e o Índice de Equitabilidade (J) e Similaridade foram determinados usando o programa *Past* ver. 2.17c (HAMMER; HARPER e RYAN, 2001).

3.4 Resultados

Os levantamentos de dados primários relativos à 20ª campanha de campo do monitoramento das PCHs de Pedra do Garrafão e Pirapetinga ocorreram entre os dias 12 e 29 de dezembro de 2023.

Durante esta campanha foram registrados 30 táxons de mamíferos, agrupadas em 13 famílias e oito ordens na área das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Do total de espécies registradas durante esta campanha, cinco são enquadradas com algum grau de ameaça de extinção, os primatas, *Callicebus personatus*, *Callithrix aurita* e *Callithrix flaviceps*, o felino *Leopardus wiedii* e o roedor *Cuniculus paca*. Do total de espécies, cinco são endêmicas do bioma Mata Atlântica (*Callithrix aurita*, *C. flaviceps*, *Philander quica*, *Didelphis aurita* e *Callicebus personatus*).



Quadro 20 Espécies de mamíferos registrados em todas as campanhas do Programa de Monitoramento de Fauna. PCH Pirapetinga e PCH Pedra do Garrafão. Em destaque, a campanha a qual se refere esse relatório.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status					Campanha																																
				BR	RJ	ES	Endemismo	Cites	IUCN	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º												
Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon cursor</i>	rato-do-chão	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		<i>Calomys tener</i>	rato-do-chão	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		<i>Delomys dorsalis</i>	Rato-do-mato	LC	-	-	MA	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato	LC	-	-	MA	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Juliomys pictipes</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Juliomys sp.</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Necomys lasiurus</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Nectomys squamipes</i>	rato-d'água	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Oligoryzomys nigripes</i>	rato-do-mato	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
		<i>Rhipidomys mastacalis</i>	rato-da-árvore	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Thaptomys nigrita</i>	rato-do-chão	LC	VU	-	MA	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	LC	VU	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	X		
	Erethizontidae	<i>Coendou sp.</i> ¹	Ouriço	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-		
	Sciuridae	<i>Guerlinguetus brasiliensis ingrani</i>	Esquilo	LC	-	-	MA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-			
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Gracilinanus microtarsus</i>	catita	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		<i>Marmosa murina</i>	catita	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Monodelphis dimidiata</i>	catita	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Monodelphis americana</i>	cuíca-de-três-listras	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-		
		<i>Monodelphis iheringi</i>	guaiquica-listrada	NT	-	VU	MA	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Monodelphis sorex</i>	catita	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Philander quica</i>	cuíca-de-quatro-olhos	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X			
		<i>Didelphis aurita</i>	gambá de orelhas pretas	LC	-	-	MA	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá mirim	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Cingulata	Chlamyphoridae	<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu peba	LC	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		<i>Cabassous sp.</i>	Tatu do rabo mole	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	
	Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	tatu-galinha	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Primates	Atelidae	<i>Alouatta guariba cf. clamitans</i>	bugio-ruivo	VU	-	-	MA	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		<i>Callithrix aurita</i>	sagui-da-serra	EN	VU	VU	MA	I	EN	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Callithrix flaviceps</i>	sagui-da-serra-claro	EN	-	CR	MA	I	EN	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	LC	-	-	-	-	-	II	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Callithrix geoffroyi</i>	sagui-de-cara-branca	LC	-	-	-	-	-	II	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Callithrix sp.</i>	Mico	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Carnivora	Canidae	<i>Chrysocyon brachyurus</i>	lobo guará	VU	-	-	-	-	II	NT	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	LC	-	-	-	-	II	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Felidae	<i>Leopardus sp.</i>	gato do mato	LC	-	-	-	-	I	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Leopardus wiedii</i>	gato maracajá	VU	VU	EN	-	-	I	NT	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	X	X	-	X	X	-	X		
		<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	VU	-	-	-	-	II	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X		
	<i>Puma concolor</i>	Onça-parda	LC	-	EN	-	-	II	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-		
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	lontra	NT	-	VU	-	-	I	NT	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-			
		<i>Eira barbara</i>	irara	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	LC	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		<i>Procyon cancrivorus</i>	mão pelada	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		<i>Peropteryx kappleri</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Rhynchonycteris naso</i>	morcego narigudo	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-																				



Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status						Campanha																			
				BR	RJ	ES	Endemismo	Cites	IUCN	1º	2º	3º	4º	5º	6ª	7ª	8ª	9ª	10ª	11ª	12ª	13ª	14ª	15ª	16ª	17ª	18ª	19ª	20ª
		<i>Desmodus rotundus</i>	morcego vampiro	LC	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	-	X	X	-	X	X	X	X	X
		<i>Diaemus youngii</i>	morcego vampiro	LC	VU	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Diphylla ecaudata</i>	Morcego vampiro	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
		<i>Glossophaginae sp.</i>	Morcego	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Glossophaga soricina</i>	morcego beija flor	LC	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	
		<i>Lonchorrhina aurita</i>	morcego	-	-	VU	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Lophostoma brasiliense</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	
		<i>Micronycteris hirsuta</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Micronycteris microtis</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	
		<i>Micronycteris minuta</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
		<i>Mimon bennettii</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	
		<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	-	-	X	X	-	X	-	-	X	-	X	X	
		<i>Platyrrhinus recifinus</i>	morcego	LC	VU	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
		<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	
		<i>Phyllostomus elongatus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	
		<i>Sturnira lilium</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	
		<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-	X	-	-	-	X	X	X	
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	X	-	
		<i>Molossus rufus</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	
		<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	Morcego Pescador	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	
		<i>Eptesicus furinalis</i>	Morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	
		<i>Eptesicus diminutus</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	
		<i>Myotis nigricans</i>	morcego	LC	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	

Legenda: Status de Conservação: LC: Não Ameaçado; VU: Vulnerável; EN: Em Perigo, CR: Criticamente ameaçado; QA: Quase ameaçada. Endemismo: MA: Mata Atlântica. ¹Nomenclatura atualizada devido aos avanços dos estudos sobre o gênero de acordo com Menezes et al., (2021). Em negrito = Primeiro registro para o monitoramento. Fonte: Sete (2023).



3.4.1 Caracterização da Comunidade de Quirópteros

Durante a 20^a campanha do monitoramento de quirópteros, foram registrados 113 indivíduos sendo estes agrupados em 13 táxons distintos, distribuídas em seis subfamílias e em duas famílias conforme Quadro 21. Ao somar todas as campanhas de campo, temos 37 *táxons* distintas, agrupados em cinco famílias, através de 1892 capturas até a presente data.



Quadro 21 Lista de espécies de morcegos capturados durante a 20ª campanha de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.

Ordem	Família	Táxon	Nome popular	Status				
				BR	RJ	ES	Endemismo	Cites
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	LC	-	-	-	-
		<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor	LC	-	-	-	-
		<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	LC	-	-	-	-
		<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	LC	-	-	-	-
		<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	LC	-	-	-	-
		<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego	LC	-	-	-	-
		<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	LC	-	-	-	-
		<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	LC	-	-	-	-
		<i>Phyllostomus discolor</i>	morcego	-	-	-	-	-
		<i>Sturnira lilium</i>	morcego	LC	-	-	-	-
		<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	LC	-	-	-	-
	<i>Uroderma bilobatum</i>	morcego	LC	-	-	-	-	
	Embalonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	morcego	LC	-	-	-	-

Legenda: Status: BR= ICMBio (2022), RJ (SEA,2000); ES (IEMA,2022). Status de Conservação: LC - Não ameaçado.

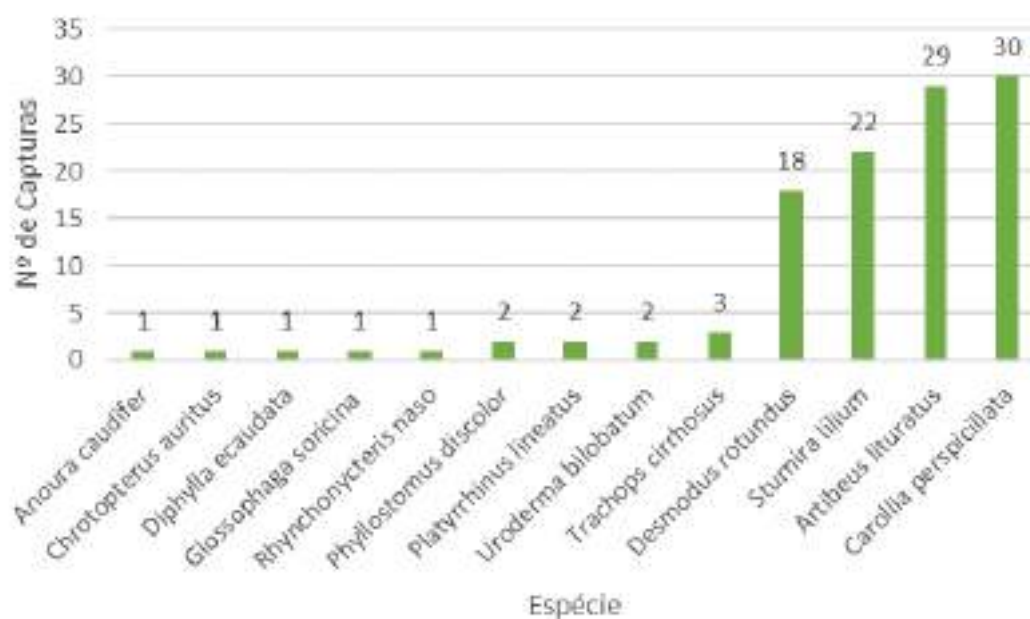


Durante as 11 noites amostrais referente à vigésima campanha pode-se verificar uma prevalência das espécies *Carollia perspicillata* com 30 (n=26%) capturas do total de registros, seguido pela espécie *Artibeus lituratus* com 29 (n=26%) capturas, *Sturnira lilium* foi capturada 22 (n=19%) vezes, e *Desmodus rotundus* foi capturada em 18 (n=16%) oportunidades, somadas estas espécies representam 87% do total de registros durante esta campanha.

A maioria das espécies registradas durante esta campanha são consideradas comuns, ocorrendo nos mais diferentes habitats, desde florestas primárias, secundárias e ambientes antropizados como pastagens e locais urbanizados. O destaque para a 20ª campanha de monitoramento de quirópteros, se dá, pelo registro das espécies *Chrotopterus auritus* e *Uroderma bilobatum*, sendo somente o segundo registro destas espécies durante todas as campanhas de monitoramento.

A Figura 33 apresenta a abundância da comunidade de quirópteros registrada durante a vigésima campanha de amostragem em campo.

Figura 32 Abundância das Espécies De Morcegos Registrados Durante a Vigésima Campanha De Monitoramento De Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão. Dezembro de 2023.



A família Phyllostomidae é a mais diversificada da região neotropical, sendo descritas no Brasil 93 espécies agrupadas em 10 subfamílias (REIS *et al*, 2017; NOGUEIRA *et al*, 2014), correspondendo a aproximadamente 52% dos morcegos já registrados no país (REIS *et al*, 2017), e por esse motivo, é esperado que seja a mais registrada em estudos ambientais. É a família que apresenta maior diversidade alimentar dentre os mamíferos (REIS *et al*, 2017). Essa grande diversidade possibilita o estabelecimento de uma gama de interações ecológicas críticas, como polinização, dispersão de grandes variedades de sementes, controle da comunidade de invertebrados e vertebrados, importantes para a manutenção da integridade das comunidades onde ocorrem (JORDANO *et al*, 2006).



Além disso, o método de amostragem de morcegos empregado para o monitoramento das regiões circundantes às Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) de Pirapitinga e Pedra do Garrafão, através da utilização de redes de neblina, apresenta vantagens significativas na captura de membros desta família. Isso se deve principalmente à preferência desses animais por voar nas camadas inferiores da floresta em busca de recursos alimentares, é importante salientar que muitos desses morcegos carecem de um sistema de ecolocalização altamente desenvolvido, o que contribui para o êxito da abordagem de captura.

A subfamília Stenodermatinae, dentre os Phyllostomideos, é a que possui a maior diversidade sendo registradas no Brasil 35 espécies. Os membros dessa família são considerados excelentes dispersores de semente, pois para se alimentar retiram da árvore o fruto, transportando-o até o abrigo para consumi-lo (REIS *et al*, 2007), por vezes ocorrendo a perda do mesmo em pleno voo.

Artibeus lituratus, dentre as espécies do gênero, é a que apresenta o maior tamanho corporal e inclui em sua dieta uma grande variedade de frutos e infrutescências e até mesmo folhas para complementação da sua dieta (REIS *et al*, 2013). Pode utilizar áreas florestadas, plantações e até mesmo áreas urbanas para o forrageamento (NOBRE, 2009; MARTINS *et al*, 2014; REIS *et al*, 2017).

Platyrrhinus lineatus possui um tamanho médio para morcegos e apresentam características listras brancas faciais e uma única dorsal. REIS *et al*, (2013); MARTINS *et al*, (2014) consideram essa espécie como um importante dispersor de sementes de plantas pioneiras que auxiliam na recomposição de ambientes degradados (REIS *et al*, 2016).

Sturnira lilium é considerada uma espécie essencial para uma rápida sucessão secundária em áreas abertas desmatadas, pois ao se alimentarem, promovem a “mobilidade” das sementes dos frutos em que se alimentaram, dessa forma são importantes aliados nos Programas de Recuperação de Áreas Degradadas. A espécie é frugívora e amplamente distribuída no Brasil (EISENBERG e REDFORD, 1999). Possui hábito generalista e é encontrada tanto em áreas preservadas quanto em áreas alteradas. Muitas vezes representa um dos, ou até mesmo, o morcego frugívoro mais importante nas comunidades Neotropicais (SIMMONS, 2005).

Devido à sua forte preferência alimentar por frutos de Solanaceae (GANNON *et al*, 1989), morcegos destas espécies desempenham papel importante na dispersão de sementes desses frutos. Algumas espécies de plantas dessa família, como é o caso da espécie *Dysochroma viridiflorum*, dependem essencialmente de morcegos, tanto para a polinização quanto para a dispersão de suas sementes (SAZIMA *et al*, 2003). Além das solanáceas, a alimentação deste gênero é composta, também, por frutos de Ficus, Cecropias e Piperaceae (PERACCHI *et al*, 2006), plantas pioneiras, sempre presentes em áreas em estado de reconstituição. Em ambientes urbanos são encontradas abrigoando-se em chaminés, aparelhos de ar-condicionado, ocos de árvores e construções abandonadas.

Presente em todas as regiões brasileiras *Uroderma bilobatum* é um morcego de tamanho médio com um peso total de até 22 gramas e antebraco medindo 44mm. Apresenta uma listra dorsal bem definida e duas listras brancas bem demarcadas em cada lado da face.



A espécie é considerada um grande consumidor de frutos e, conseqüentemente, um ótimo dispersor de sementes de plantas pioneiras na sucessão ecológica de ambientes degradados. Incluem ainda em sua dieta itens como néctar, pólen e insetos localizados em folhas e frutos. Utiliza como hábitat diferentes fitofisionomias, sendo encontrada em florestas primárias, secundárias, matas ciliares, clareiras e com relativa proximidade em ambientes antropizados.

Os morcegos da subfamília Carollinae interagem com plantas principalmente devido a sua alimentação, voltada ao consumo de frutas e, em alguns casos, néctar (FLEMING, 1986). Estes morcegos forrageiam, principalmente, ao nível do solo e no sub-bosque (BERNARD, 2001), concentrando-se em arbustos e árvores pequenas, o que contribui para sua presença nos levantamentos sobre a quiróptero-fauna de um determinado local. Interações mutualísticas entre estes morcegos e plantas pioneiras foram amplamente estudadas por Fleming (1986, 1987). Estes morcegos se alimentam principalmente de plantas do gênero *Piper*, mas também podem fazer uso de outros tipos de alimento, como *Cecropias*, *Eugenia*, *Ficus*, *Passiflora*, *Solanum* e *Vismia* (FLEMING, 1986; GALINDO-GONZÁLEZ, 1998). Para complementar suas necessidades energéticas eles incluem em sua alimentação insetos e outros recursos vegetais (SAZIMA, 1976; MIKICH, 2002).

Carollia perspicillata, é um morcego de tamanho intermediário com coloração variando do castanho-acinzentado ao laranja-pálido (REIS *et al*, 2017). Em sua dieta, estão inclusos, principalmente frutos da família Piperaceae, mas podem ainda complementar sua dieta com pólen e insetos. Podendo voar até 5 km forrageando, possui preferência por ambientes florestados (REIS *et al*, 2017) mas pode ser encontrado em áreas de reflorestamento e ambientes antropizados.

Espécies pertencentes à subfamília Phyllostominae são consideradas indicadoras ambientais por diferentes autores (FENTON *et al*, 1992; WILSON *et al*, 1996 e MEDELLÍN *et al*, 2000). Medellín e colaboradores (2000) sugerem que uma alta frequência de filostomíneos na amostra de determinado ambiente, seja um indicativo de boa qualidade ambiental uma vez que apresentam a abundância relativa e diversidade de espécies negativamente influenciadas pela ação antrópica (Fenton *et al*, 1992).

Os filostomíneos em especial desaparecem de áreas perturbadas provavelmente por terem especializações particulares, como por exemplo, a dieta (alguns são exclusivamente carnívoros e outros são insetívoros), ou tipos de abrigo algumas espécies preferem folhas de *Heliconias*, outros buracos em árvores, outras folhas grandes, outras cavernas (Fenton, 1992) e alterações de algumas características no ambiente podem afetar diretamente na escolha desses animais pelos locais onde farão uso de abrigo, ou parte de sua área de alimentação.



Os morcegos carnívoros se alimentam de pequenos vertebrados, como anfíbios, répteis, aves e pequenos mamíferos (Reis *et al.*, 2011), além de incrementarem sua dieta consumindo grandes invertebrados. *Chrotopterus auritus* identifica os anfíbios de que se alimenta através das vocalizações que eles emitem, sendo capazes de diferenciar as espécies venenosas de palatáveis, e espécies pequenas das que são muito grandes de serem predadas (Tuttle e Ryan, 1981). De acordo com estudo de Page e Ryan (2006), que esses morcegos são capazes de adquirir rapidamente novas associações acústicas via aprendizado social. Esta espécie ocorre em todos os biomas brasileiros, podendo ser encontrada em áreas de floresta primária e secundária, no interior de pequenos fragmentos florestais, savanas, pastos, pomares (Marinho-Filho e Sazima, 1998; Reis e Peracchi, 1987; Brosset *et al.*, 1996; Faria, 2006; Handley-Jr, 1967).

Trachops cirrhosus é a única espécie descrita para o gênero *Trachops*. É classificada como carnívora sendo especialista na captura de anfíbios, que são detectados pelo coaxar, inclui em sua dieta outros pequenos vertebrados como répteis, aves, pequenos mamíferos (Bonato, 2004) além de incrementarem sua dieta consumindo grandes invertebrados, e até mesmo frutos, sobretudo durante a estação chuvosa.

Possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo em todos os biomas brasileiros, excluindo os campos sulinos (Paglia *et al.*, 2012), sendo capturada em florestas primárias e secundárias. Em geral sua área de vida é pequena, sendo calculada em 5 km² (BERNARD; FENTON, 2003; JONES *et al.*, 2017)

Como os demais filostomíneos esta espécie está associada a ambientes com baixos níveis de perturbação, desaparecendo em ambientes altamente antropizados (Fenton, 1992).

Anoura caudifer possui ampla distribuição geográfica ocorrendo em todos os biomas brasileiros (NOGUEIRA *et al.*, 2014 e REIS *et al.*, 2016) e, de acordo com os mesmos autores, são espécies frequentemente encontradas em inventários da quirópterofauna, nos mais diversos tipos de habitats, tanto em florestas primárias (REIS e PERACCHI, 1987), quanto secundárias e ambientes antropizados (ESBERÁRD, 2003).

Glossophaga soricina é uma espécie amplamente distribuída na região Neotropical com ocorrência confirmada em todos os estados brasileiros. Apresenta tamanho mediano para o gênero com as fêmeas possuindo tamanho pouco maior do que os machos. Bem como outros morcegos nectarívoros, *G. soricina* apresenta uma plasticidade alimentar variando sazonalmente, os itens alimentarem incluem, além do néctar, invertebrados e frutos (REIS *et al.*, 2016).

Desmodus rotundus é uma espécie distribuída por todos os países da América do Sul e por todo o território brasileiro (REIS *et al.*, 2017). Formam colônias que podem conter mais de 5.000 indivíduos (REIS *et al.*, 2017). Sua dieta é exclusivamente sangue de mamíferos de médio e grande porte, sendo que a espécie é favorecida pela criação de bovinos.



Desmodus rotundus (morcego-vampiro) pode ser considerada a única espécie de importância médica devido à capacidade de transmissão do vírus da raiva para animais domésticos e seres humanos (BERNARD, 2005). As adaptações morfológicas desta espécie permitem uma dieta exclusiva de sangue, o que o torna um vetor em potencial do vírus rábico (PERACCHI *et al.*, 2006). A transmissão da raiva causa prejuízos aos criadores de bovinos e equinos (principais presas deste morcego), resultando em ações indiscriminadas pelo homem, como o envenenamento ou destruição de abrigos, que acabam por atingir outras espécies de morcegos importantes para o equilíbrio ecológico (PERACCHI *et al.*, 2006). Por outro lado, em função de seu hábito alimentar e de sua importância econômica, é uma das espécies mais bem conhecidas e estudadas do mundo (REIS *et al.*, 2007).

Diphylla ecaudata é a única espécie do gênero, e assim como os demais membros da família Desmodontinae alimenta-se exclusivamente de sangue, preferencialmente de aves, mas podendo, eventualmente, incluir em sua dieta sangue de gado (REIS *et al.*, 2016). É amplamente distribuída no Novo Mundo, entretanto é rara e pouco abundante.

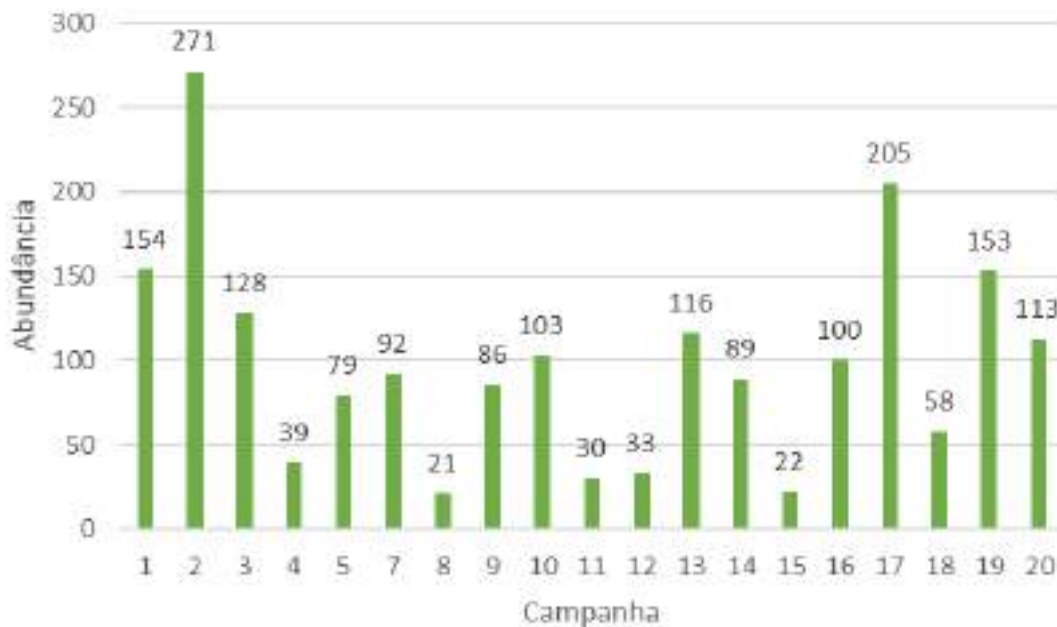
Os morcegos insetívoros são importantes como controladores de populações de insetos. Muitos desses insetos que servem de alimento para os morcegos são daninhos às lavouras, como os coleópteros e os isópteros que atacam a estrutura de casas construídas com madeira (YALDEN e MORRIS, 1975), e/ou danosos aos seres humanos, como os dípteros que podem transmitir uma série de doenças, entre elas a febre amarela e dengue. De acordo com Goodwin e Greenhall (1961), algumas espécies podem comer uma vez e meia seu peso de insetos em uma única noite.

Os morcegos da família Emballonuridae são encontrados tanto no Velho como no Novo Mundo, caracterizam-se pelo seu diminuto tamanho, olhos avantajados, focinho alongado e várias espécies dessa família apresentam uma dobra de pele no propatágio ou na membrana interfemural formando uma espécie de bolsa, que é mais desenvolvida nos machos. O formato das asas e a membrana interfemural bastante desenvolvida ajudam no voo e na captura de suas presas em pleno ar (Reis *et al.*, 2011, Reis *et al.*, 2017).

Rhynchonycteris naso é uma espécie de pequeno porte atingindo no máximo 6 gramas de peso total Reis *et al.*, 2013). Distingue-se pelo focinho pontudo que lembra uma espécie de pequena tromba, e os tufo de pelos claros no dorso do antebraço (Reis *et al.*, 2017). Forrageia sobre a água e em áreas abertas, alimentando-se de invertebrados voadores (Reis *et al.*, 2011). A espécie abriga-se em troncos de árvores, pontes, fendas de rochas, habitações humanas e em ambientes com boa iluminação (Reis *et al.*, 2017).

Na Figura 05, são apresentados os dados de abundância de quirópteros ao longo de todas as campanhas de monitoramento nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ressalta-se que na campanha 6 não houve monitoramento de quirópteros, pois a campanha foi interrompida devido as restrições impostas pela pandemia de COVID-19.

Figura 33 Abundância de Morcegos Registrados por Campanha de Monitoramento de Mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.



As Fotos 84 a 115 a seguir apresentam algumas das espécies de morcegos registradas ao longo das campanhas realizadas no 2º semestre de 2023 na área das PCHs de Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Henrique Meni

Foto 60- *Glossophaga soricina* no ponto VzRed2-PIR durante a 19ª campanha setembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Henrique Meni

Foto 61 *Lophostoma brasiliense* no ponto VzRed1-PIR durante a 19ª campanha setembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Henrique Meni

Foto 62- *Micronycteris microtis* no ponto C1-PIR durante a 19ª campanha setembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Henrique Meni

Foto 63 *Nyctinomops laticaudatus* no ponto PMF2-PGA durante a 19ª campanha setembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Henrique Meni

Foto 64- *Chrotopterus auritus* no ponto PMF-01 durante a 20ª campanha dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Henrique Meni

Foto 65 *Diphylla ecaudata* no ponto Res02-PGA durante a 20ª campanha dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Foto: Henrique Meni



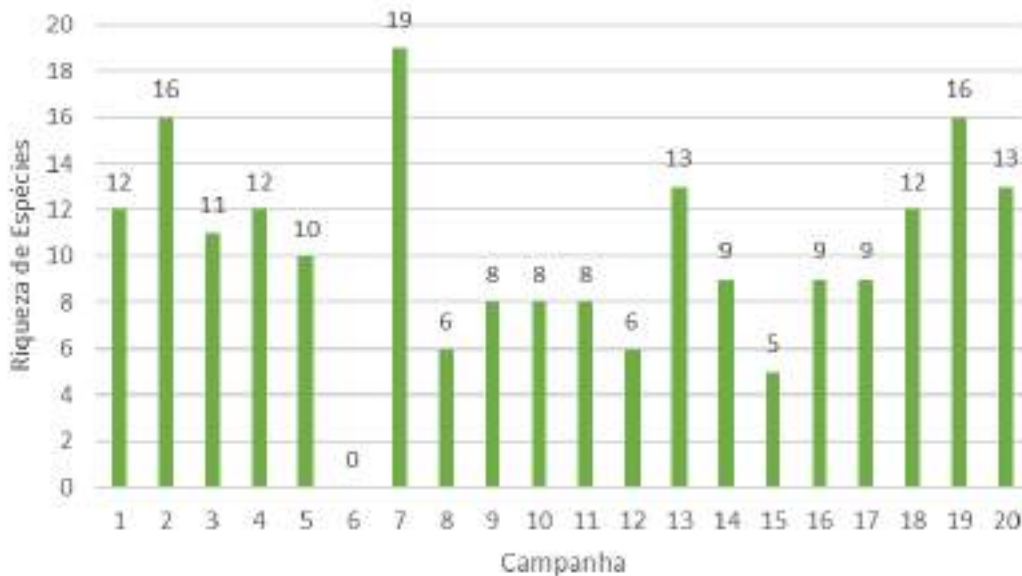
Foto: Henrique Meni

Foto 66- *Uroderma bilobatum* no ponto Res2-PIR durante a 20ª campanha dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Foto 67 *Phyllostomus discolor* no ponto Res01-PGA durante a 20ª campanha dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Na Figura 35, é apresentado os dados de riqueza de quirópteros ao longo de todas as campanhas de monitoramento. Ressalta-se que, a campanha 6 não houve monitoramento de quirópteros, pois a campanha foi interrompida devido a pandemia de COVID-19.

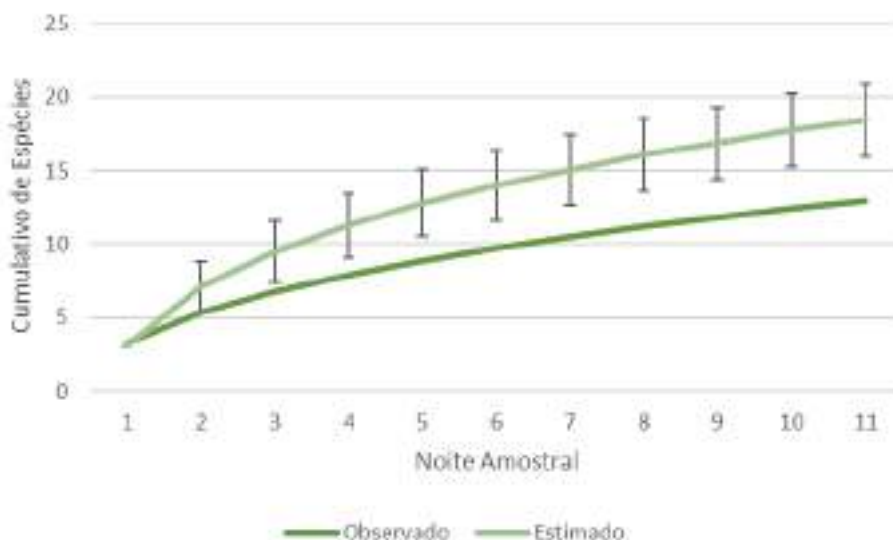
Figura 34 Riqueza de espécies de morcegos registradas em cada campanha de monitoramento nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano de 2018 até 2023.





A riqueza de espécies para a quirópteroфаuna na 20ª campanha foi analisada pelo estudo das curvas do coletor e estimador de riqueza *Jackknife* 1ª Ordem, utilizando-se como unidade amostral cada ponto de amostragem (representando um conjunto de redes armadas em dado local) (Figura 36) e a riqueza de espécies somada durante todas as noites amostrais.

Figura 35 Riqueza observada e estimada de morcegos durante a 20ª campanha do monitoramento de Mastofauna. Campanha de dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.

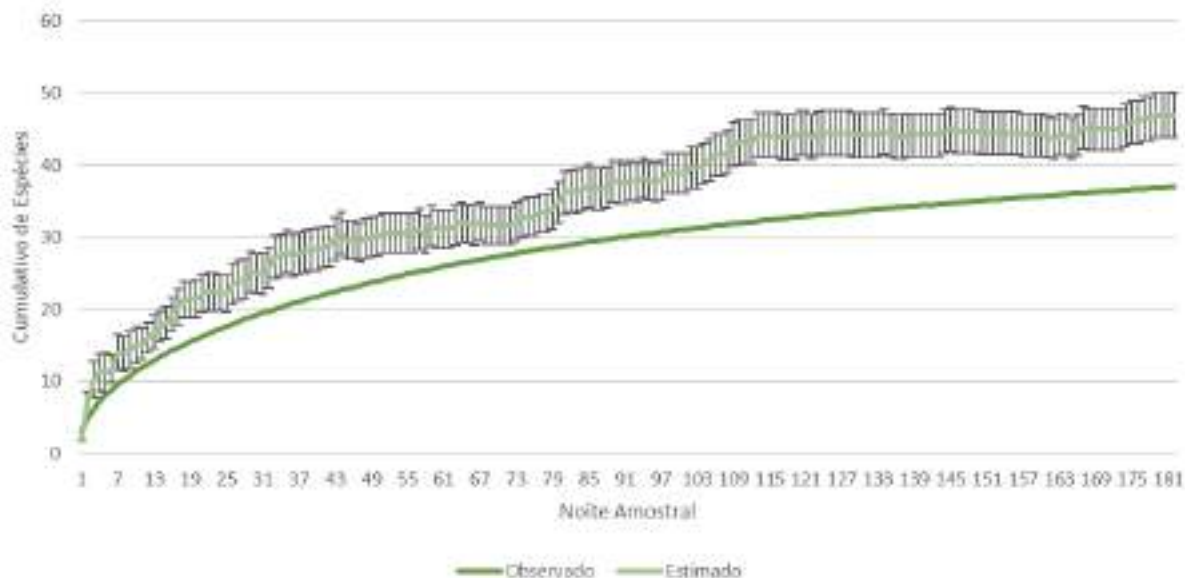


A riqueza de espécies da quirópteroфаuna para a área da PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão durante a vigésima campanha de monitoramento com a utilização de redes de neblina, foi de 13 espécies, mas de acordo com o estimador de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem, essa riqueza flutuaria em torno de 18,45 espécies com o desvio padrão de $\pm 2,47$, dessa forma é estimado que 70,46% do total de espécies com provável ocorrência para a área de estudo, durante esta campanha, foi capturado. A curva de acumulação de espécies observadas ascende gradualmente e não apresenta tendência à estabilização e não atinge a assíntota.

Ao somar os resultados obtidos durante a vigésima campanha com as campanhas anteriores, até a presente data, o monitoramento da mastofauna voadora compreende 182 noites amostrais com um total de 37 táxons registrados. De acordo com o estimador de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem, essa riqueza flutuaria em torno de 48,93 espécies com o desvio padrão de $\pm 3,33$, este resultado demonstra que, com a utilização de redes de neblina para captura de morcegos, 75,6% das espécies estimadas para a região foram capturadas. A curva de acumulação de espécies observadas ascende gradualmente e não apresenta tendência à estabilização e não atinge a assíntota.



Figura 36 Riqueza observada e estimada de morcegos somando-se todas as campanhas do monitoramento de Mastofauna – Quirópteros. Ano de 2018 até a campanha de dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.



Quadro 22 O índice de diversidade de Shannon-Weaver varia entre 0 e um valor máximo qualquer, sendo que esse valor será igual a 0 somente quando houver uma única espécie na amostra e assumirá valores mais elevados quando a quantidade de espécies e indivíduos em determinada amostra for maior. Dessa forma, quanto maior o valor apresentado pelo índice, maior será a diversidade do ponto em questão. Índices de Diversidade e Equitabilidade registradas em todas as campanhas de monitoramento de Mastofauna. Campanha dezembro de 2023

PCH	Ponto Amostral	Riqueza	Abundância	Shannon	Equitabilidade
Pirapetinga	C1	20	145	2,06	0,69
	C2	11	42	1,79	0,75
	Res1	8	35	1,70	0,82
	Res2	20	229	1,98	0,66
	VzRed1	13	197	1,72	0,67
	VzRed2	10	176	1,52	0,66
Pedra do Garrafão	C1	10	140	1,71	0,74
	Res1	15	385	1,47	0,54
	Res2	17	328	1,74	0,61
	VzRed1	5	35	1,26	0,78
	VzRed2	8	114	1,33	0,64
	PMF01	6	54	1,00	0,56
	PMF02	3	12	0,92	0,84



Somando-se todas as campanhas de amostragem até a presente data, Os pontos Res2-PIR e C1-PIR apresentam a maior riqueza de espécies dentre as locações amostrais neste monitoramento, com um total de 20 táxons capturados, sendo o primeiro responsável por 229 capturas e o segundo 145 capturas individuais.

Com 385 capturas no ponto Res1-PGA foram inventariadas 15 espécies distintas, sendo neste ponto registrada a maior abundância de todo o monitoramento. O ponto Res2-PGA foi responsável por inventariar 17 espécies através de 328 capturas, representando a segunda maior abundância entre todos os locais amostrados.

O **Anexo 6.6** apresenta as tabelas com os valores de riqueza, abundância, índice de Shannon e Equitabilidade por ponto amostral nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão para as campanhas de monitoramento de quirópteros no ano 2023.

Sabe-se que os morcegos podem utilizar várias manchas de vegetação como “trampolins ecológicos” e/ou como locais de forrageio (ESTRADA e COATES-ESTRADA, 2001, SCHULZE *et al.*, 2000), apresentando ampla área de vida (WILLIG *et al.*, 2007), atribuída a capacidade de voo, resultando na possibilidade de exploração de mais de um ambiente por noite, o que torna a preservação de diferentes paisagens importantes para a boa manutenção de uma comunidade de morcegos diversificada.

3.4.2 Caracterização da Comunidade de Médios e Grandes Mamíferos Terrestres na 20ª campanha

O levantamento da mastofauna de médio e grande porte, com a utilização de armadilhas fotográficas e busca ativa, durante a vigésima campanha do monitoramento, ocorreu entre os dias 12 e 29 de dezembro de 2023, totalizando 17 noites amostrais por unidade amostral.

Durante esta campanha de amostragem em campo, as armadilhas fotográficas foram instaladas em nove pontos, sendo as estações amostrais Res01-PGA e Res1-PIR não amostradas com esta metodologia devido ao alto risco de furto do equipamento, como já ocorrido em campanhas pretéritas.

Levando-se em conta todas as metodologias aplicadas para amostragem da comunidade de Médios e Grande Mamíferos terrestres, durante esta campanha de levantamento de dados em campo, foram registradas 15 espécies distintas (Quadro 23) distribuídas em 11 famílias e seis ordens, através de 58 registros únicos para as armadilhas fotográficas. Quatro espécies foram registradas exclusivamente através da metodologia de busca ativa os primatas: *Callicebus personatus*, *Callithrix aurita*, *Callithrix penicillata* e *Callithrix flaviceps*.

Ao somar os dados obtidos durante esta campanha de monitoramento com os resultados obtidos previamente, até o presente momento foram feitos 1019 registros únicos de indivíduos com a utilização de armadilhas fotográficas e registradas 27 táxons de mamíferos de médio e grande com as três metodologias utilizadas para o levantamento.



Do total de táxons registrados durante o monitoramento, 18 foram realizados através do armadilhamento fotográfico, demonstrando a importância de uso de metodologias complementares para o resultado obtido.

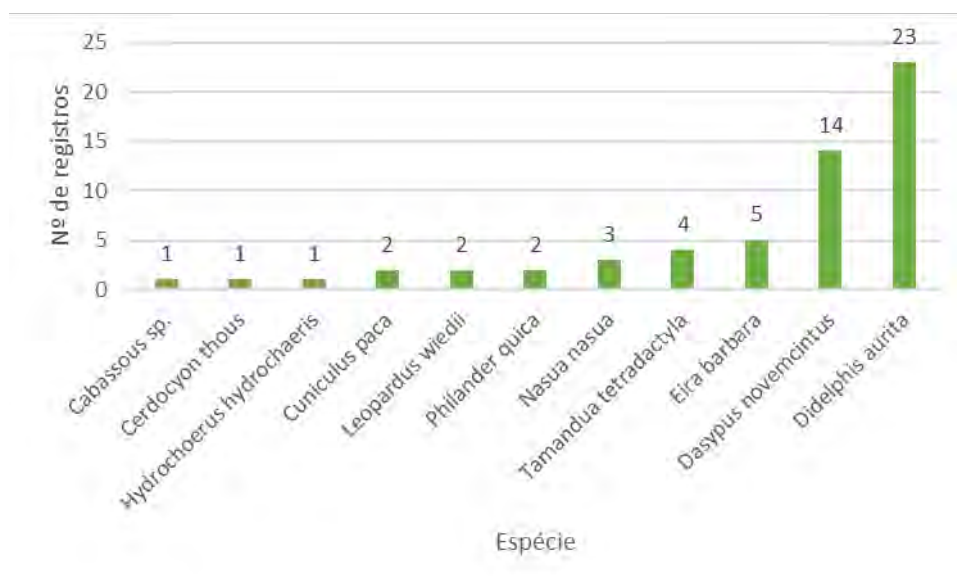
Quadro 23 Mamíferos de médio e grande porte registrados durante a vigésima campanha de monitoramento de Mastofauna de Médio e Grande Porte. Campanha dezembro de 2023. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Status					
				BR	RJ	ES	Cites	IUCN	Endemismo
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	LC	-	-	-	LC	-
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	paca	LC	V U	-	-	LC	-
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis aurita</i>	gambá de orelhas pretas	-	-	-	-	LC	MA
		<i>Philander quica</i>	cuíca de quatro olhos	-	-	-	-	-	MA
Cingulata	Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	-	-	-	-	LC	-
	Chlamyphoridae	<i>Cabassous sp.</i>	Tatu do rabo mole	-	-	-	-	-	-
Primates	Callitrichidae	<i>Callithrix aurita</i>	sagui-da-serra	EN	V U	V U	I	EN	MA
		<i>Callithrix flaviceps</i>	sagui-da-serra-claro	EN	-	CR	I	EN	MA
		<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela	-	-	-	-	-	-
	Pitheciidae	<i>Callicebus personatus</i>	guigó	VU	-	V U	II	VU	MA
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá mirim	-	-	-	-	LC	-
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro do mato	-	-	-	-	LC	-
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	gato maracajá	VU	V U	-	-	I	-
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	irara	-	-	-	-	LC	-
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	quati	-	-	-	-	LC	-

Em relação a abundância (Figura 10), a décima vigésima obteve 58 registros individuais através da metodologia de armadilhamento fotográfico sendo *Didelphis aurita*, com 23 registros a mais abundante desta campanha, *Dasyopus novemcinctus*, foi registrada por 14 vezes. Somadas estas duas espécies correspondem a 64% do total de registros obtidos através do armadilhamento fotográfico durante esta campanha.



Figura 37 Abundância De Mamíferos de Médio e Grande Porte Registrados Durante a 20ª Campanha de Monitoramento da Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão. Dezembro de 2023.

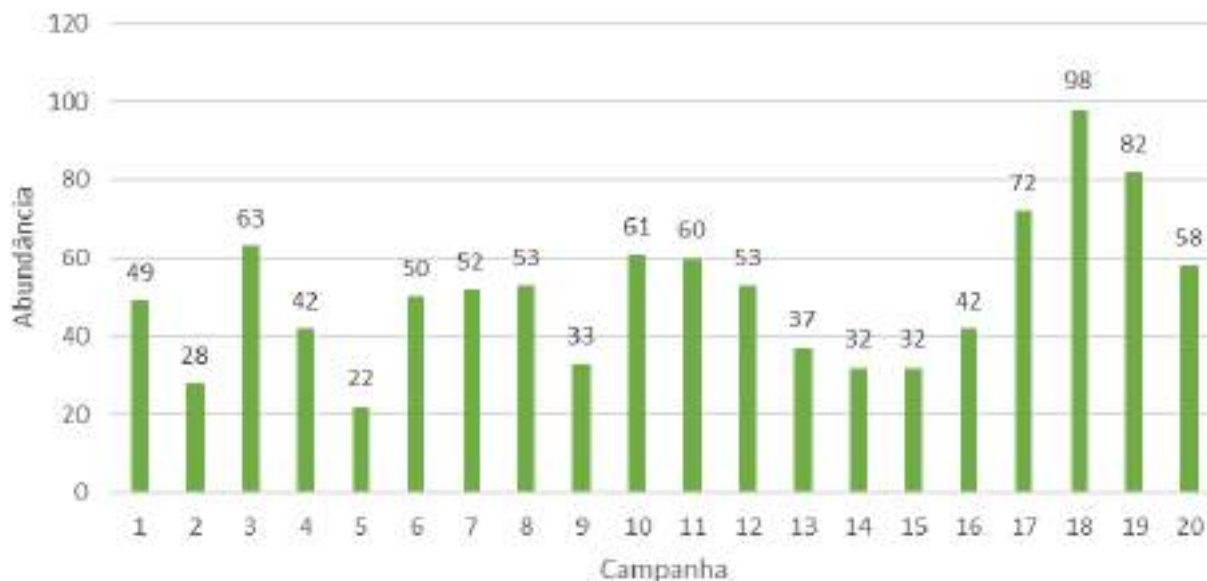


Durante o monitoramento de mamíferos de médio e grande porte terrestre, a décima nona campanha apresentou a segunda maior abundância de registros ($n=82$), sendo a décima oitava campanha de campo a que apresentou o maior número de registros ($n=98$) com a utilização de armadilhas fotográficas, por outro lado a quinta campanha de monitoramento obteve 22 registros únicos, sendo até a presente data a menor abundância registrada.

Essa variação de registros em ambientes naturais e pode ser explicada por diversos fatores como flutuação sazonal e dispersão das espécies pelo ambiente em busca de recursos, fatores abióticos como pluviosidade e temperatura podem afetar a atratividade das iscas utilizadas, além disso fatores antrópicos, como atividades de caça e pesca, utilização de ambientes naturais por animais domésticos (principalmente cães) e a pecuária afastam os animais silvestres das áreas amostradas.



Figura 38 Abundância De Mamíferos de Médio e Grande Porte Registrados Por Campanha Através da Metodologia de Armadilhamento Fotográfico do Monitoramento da Mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.



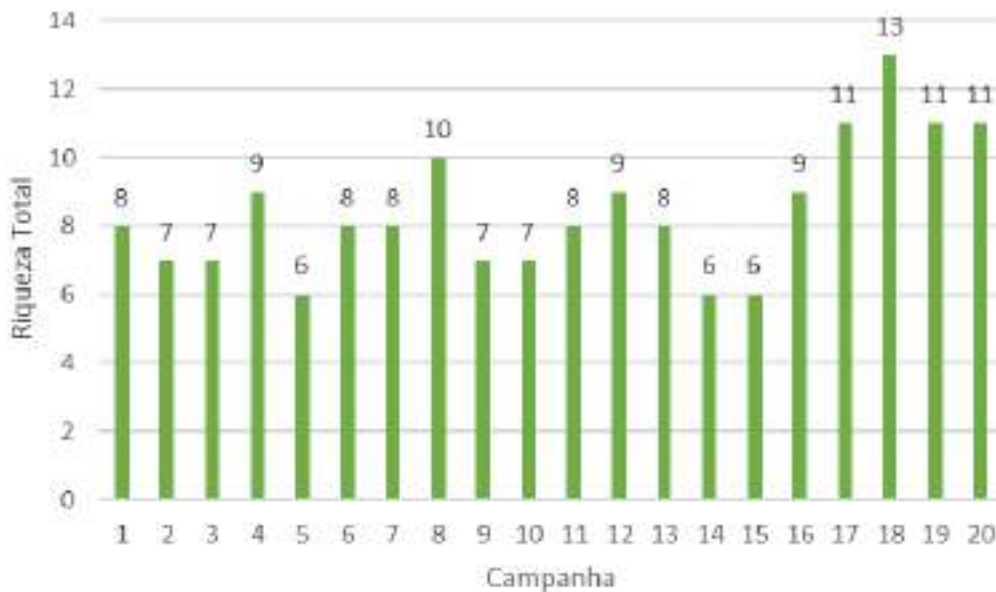
Dentre todas as campanhas de campo realizadas até a presente data, a campanha que apresentou a maior riqueza de espécies com a utilização de armadilhas fotográficas, foi a décima oitava campanha de campo, sendo registrada 13 espécies distintas nesta campanha, as campanhas 17 e 19, apresentaram cada uma, 11 espécies.

Em média da riqueza de espécies registrada com a utilização de armadilhas fotográficas é de 8,45 espécies com campanha, apresentando uma variação relativamente pequena, flutuando entre seis espécies registradas na quinta campanha (menor riqueza) até 13 espécies na décima oitava campanha de campo (maior riqueza). Essa variação é comum em ambientes naturais podendo se levar em conta a sazonalidade e a disponibilidade de alimento nas áreas amostrais e atratividade das iscas, além de fatores antrópicos, conforme mencionado anteriormente. Além disso, durante a 18ª campanha de campo, foram adicionados dois novos pontos às áreas amostrais, aumentando o esforço em ambientes que não haviam sido amostrados anteriormente.

Na Figura 12, é apresentado os dados de riqueza de mamíferos de médio e grande porte ao longo de todas as campanhas de monitoramento, tendo como base a metodologia de armadilhamento fotográfico.



Figura 39 Riqueza de mamíferos de médio e grande porte registrada com a utilização de armadilhas fotográficas por campanha de monitoramento das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Ano 2018 a dezembro de 2023.



As fotos Foto 60 a 67a seguir apresentam alguns dos mamíferos de médio e grande porte registrados ao longo do monitoramento do Programa de Monitoramento de Fauna.



Foto: SETE

Foto 68- *Cerdocyon thous* registrado por armadilha fotográfica no ponto C1 - PIR. Campanha de setembro/23.



Foto: SETE

Foto 69 *Herpailurus yagouarundi* registrada por armadilha fotográfica no ponto C1-PGA. Campanha de setembro/23.



Foto: SETE

Foto 70- *Procyon cancrivorus* registrada por armadilha fotográfica no ponto C1 - PIR. Campanha de setembro/23.



Foto: Henrique Meni

Foto 71 Pegada de *Puma concolor* registrada por armadilha fotográfica no ponto VzRed1 - PIR. Campanha de setembro/23.



Foto: SETE

Foto 72- *Hydrochoerus hydrochaeris* registrada por armadilha fotográfica no ponto PMF01. Campanha de dezembro/23.



Foto: SETE

Foto 73 *Leopardus wiedii* registrada por armadilha fotográfica no ponto C1-PGA. Campanha de dezembro/23



Foto: SETE

Foto 74- *Tamandua tetradactyla* registrada por armadilha fotográfica no ponto VzRed1-PIR. Campanha de dezembro/23



Foto: SETE

Foto 75 *Dasypus novemcinctus* registrada por armadilha fotográfica no ponto PMF-02. Campanha de dezembro/23.



Apesar do nome indicar que a carnivoría é a única forma de alimentação dos membros da ordem Carnívora, apresentam uma grande variedade de espécies com distintos hábitos alimentares. Alguns membros deste grupo são exclusivamente carnívoros, como os felinos, outros são insetívoros e alguns onívoros com forte preferência por frutas (CHEIDA *et al.*, 2003), destacando assim, sua importância ecológica de ocupação de diferentes níveis tróficos.

Os carnívoros ocupam diferentes habitats naturais, sendo encontrados em formações florestais densas primárias, secundárias, áreas úmidas, campos cerrados e savanas, zonas áridas e ambientes antropizados. Apesar de ocuparem diferentes nichos ecológicos e uma ampla diversidade de habitats, grande parte dos membros da ordem Carnívora encontra-se em situação de ameaça de extinção devido a múltiplas formas de pressão de origem humana. Incluem-se nesse contexto a prática da caça esportiva visando o tráfico ilegal de peles, o comércio de animais vivos e a atividade cinegética conduzida por proprietários rurais, motivada pelas possíveis implicações econômicas para a criação de animais domésticos. No entanto, a ameaça mais destacada enfrentada por este grupo está a redução, fragmentação ou até mesmo completa destruição de seus habitats, cenário que pode desencadear, entre outras ramificações, a diminuição das extensões de suas áreas de vida e a redução das populações de suas presas (CHEIDA *et al.*, 2003).

Sobre os felinos registrados durante todo o monitoramento (*Herpailurus yagouaroundi* – gato-mourisco, *Puma concolor* – Onça-parda e *Leopardus wiedii* – gato maracajá), estes são predadores de topo de cadeia, apresentando várias especializações em sua forma, estrutura e comportamento que refletem em seu hábito estritamente carnívoro (KITCHENER, 1991). São animais de sentidos aguçados, que tem como finalidade ajudar na detecção de suas presas. As ameaças que rodam esses animais são: perda e a fragmentação dos habitats naturais, abate de animais para controle de predação de aves domésticas, atropelamentos, transmissão de doenças por carnívoros domésticos e o comércio de peles.

Os felinos brasileiros são predadores ativos, predominantemente, à noite e necessitam de extensas áreas para sobreviver (REIS *et al.*, 2011). Felinos, de uma forma geral, são considerados ‘espécie-bandeira’ e devem ser utilizadas para ações de educação ambiental em zonas rurais, que aliado a manutenção de áreas florestadas e criação de corredores ecológicos pode ajudar na manutenção de populações saudáveis para as gerações futuras (ALMEIDA *et al.*, 2013).

O registro do felino *Leopardus wiedii*, espécie registrada no Anexo I do CITES, foi realizado pela metodologia de *camera trap*. *Leopardus wiedii* é um pequeno felino que ocorre em todas as regiões brasileiras, mas apesar de sua ampla distribuição, encontra-se categorizado como vulnerável nas listas oficiais dos animais ameaçados de extinção no Brasil (ICMBio, 2018), secretaria de Estado do Ambiente do Rio de Janeiro (SEA, 2000), pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Espírito Santo (IEMA, 2017). É estimado que na próxima década 10% da população remanescente seja perdida devido a supressão de seu habitat (OLIVEIRA *et al.*, 2013).



A família Dasypodidae é caracterizada por animais terrestres e fossoriais (REIS *et al.*, 2010) que cavam suas tocas utilizando as garras e patas dianteiras. A principal característica do grupo é sua carapaça externa formada por placas ósseas. Possuem hábitos alimentares que variam de insetívoros especialistas a carnívoros-onívoros (BONATO, 2002).

O marsupial *Didelphis aurita* (gambá de orelhas pretas), espécie endêmica da Mata Atlântica, é bastante comum por toda a sua distribuição pelo território brasileiro, ocorrendo do norte do Rio Grande do Sul até o estado de Alagoas e a oeste essa distribuição estende-se até o Mato Grosso do Sul (REIS *et al.*, 2011). De porte médio, sua coloração é negra ou grisalha com a parte ventral sendo de cor mais creme (REIS *et al.*, 2010). Possui cauda preênsil o que facilita em sua locomoção, que se dá tanto pela terra quanto pelo estrato arbóreo, ou em ambientes urbanos onde também é facilmente encontrada (REIS *et al.*, 2011). Esta espécie inclui em sua dieta uma lista sortida de itens tais como frutos, sementes, ovos, invertebrados serpentes, aves, répteis e outros pequenos mamíferos (REIS *et al.*, 2011).

H. hydrochaeris (capivara) é a espécie de roedor que possui maior tamanho corporal, podendo atingir até 65Kg (REIS *et al.*, 2011). É amplamente distribuída, sendo encontrada em todos os biomas brasileiros (REIS *et al.*, 2010). Vivem em bandos de até 20 indivíduos, sempre com associação a ambientes aquáticos, são exímios nadadores permanecendo submersos por vários minutos. Atualmente tem sido observada em ambientes urbanos, mas apesar disso a caça ilegal é a maior ameaça. Reproduzem-se durante todo o ano, gerando de um a oito filhotes por ninhada, com um período de gestação de cinco meses (REIS, *et al.*, 2011).

A espécie *Tamandua tetradactyla*, que ocorre em todos os biomas brasileiros, apresenta uma cauda curta e preênsil que ele utiliza para se locomover no estrato arbóreo. Suas garras dianteiras são bem desenvolvidas utilizadas para cavar e destruir cupinzeiros (REIS *et al.*, 2011). Costumam ser abatidos por caçadores que se aproveitam de seu movimento relativamente lento, também sofrem com atropelamentos em rodovias e com ataques de animais domésticos.

Callithrix flaviceps (sagui da serra) é uma espécie endêmica da Mata Atlântica, com distribuição restrita ao estado do Espírito Santo e Minas Gerais, sendo a distribuição a leste e ao norte limitada pelas margens do rio Doce, e estendendo-se a oeste até regiões montanhosas do Espírito Santo (MELO e RYLANDS; 2008). Todavia, essa distribuição é contestada por OLIVEIRA e GRELE (2012), em que um indivíduo foi coletado no norte do estado do Rio de Janeiro no município de Varre-Sai, e a partir disso, novos estudos para a porção norte do estado do Rio de Janeiro são propostos. Popularmente chamado de sagui da serra, hoje, é sabido que possui uma ampla variação altitudinal em toda sua distribuição geográfica, ocorrendo em áreas com menos de 400 metros de altitude até regiões com mais de 1400 metros de elevação em seu ponto mais alto (HILÁRIO *et al.*, 2015). Na região do município de Bom Jesus do Itabapoana, local onde foi registrado o grupo de *Callithrix flaviceps*, a distribuição desta espécie se sobrepõe com *C. geoffroyi* e *C. aurita*, sendo que, a primeira está aumentando seus limites de distribuição espacial e consequentemente a pressão por competição e hibridização, que é comum em calitriquídeos do grupo *Jaccus* (MENDES e MELO, 2007).



Além da pressão natural pela expansão territorial de outras espécies congêneres, *C. flaviceps* sofre uma intensa pressão antrópica pela perda e fragmentação da Mata Atlântica em toda sua extensão, além da ampliação das áreas agrícolas de monocultura e pecuária e a descontinuidade florestal que impede o fluxo gênico, tornando populações isoladas inviáveis a médio e longo prazo (HILÁRIO *et al.*, 2015). Hilário e colaboradores em 2015 estimaram que a população remanescente total seja de apenas 4.400 indivíduos em ambiente natural e os adultos maduros, capazes de se reproduzir não ultrapasse 2.500 animais, sendo calculado um declínio de 1/5 da população em duas gerações, em um total de apenas 12 anos.

A espécie de primata *Callithrix aurita* é enquadrada, de acordo Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção (2014), como “Em Perigo” de extinção e vulnerável para o Estado do Rio de Janeiro (2000) e IUCN (2020). MELO e colaboradores (2015) chegam a afirmar, com base em estudos (PEREIRA 2010, PEREIRA *et al.* 2008) realizados no Estado do Rio de Janeiro que a população de *C. aurita* para este estado está enquadrada em estado crítico de risco de extinção. Essa classificação se dá, pois, é estimado que em menos de 18 anos a espécie sofra uma perda de 50% de toda sua população atual, calculada em aproximadamente 10.000 indivíduos.

As justificativas para esse cenário, assim como as demais espécies de primatas brasileiros, são a diminuição e fragmentação do seu hábitat natural, avanço da pecuária e expansão urbana sobre áreas naturais e um fenômeno natural que acomete os calitriquídeos, a hibridização (HILÁRIO *et al.*, 2015).

Esse fenômeno ocorre naturalmente em zona limítrofes de distribuição das espécies de *Callithrix*, mas vem sendo agravado nas últimas décadas devido ao tráfico de animais silvestres e a soltura indevida e a introdução de outras espécies de *Callithrix*, principalmente *C. penicillata*, em áreas onde naturalmente não ocorriam (MELO *et al.*, 2015). O limite entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, é naturalmente uma zona de contato entre essas espécies, sendo o limite sul de distribuição para *C. geoffroyi* e norte para *C. aurita* (MELO *et al.*, 2015).

Alguns grupos de *Callithrix* spp. registrados na área de estudo do monitoramento apresentam sinais fenotípicos claros, em alguns indivíduos, de hibridização com outra espécie do mesmo gênero. Como duas espécies do gênero *Callithrix* são ameaçadas de extinção, um esforço maior pode ser empregado no monitoramento deste gênero em questão, visando analisar, *in loco*, as reais pressões que vêm sofrendo e através disso, implantar ações conservacionistas propostas por MELO *et al.*, (2015) como criação de unidades de conservação, divulgação para a comunidade científica do encontro desse grupo em específico, desenvolvimento de programas de educação ambiental com as comunidades do entorno com enfoque na importância e vulnerabilidade ecológica.

Algumas ações de conservação e preservação da espécie já estão previstas para implementação como a proteção de populações em unidades de conservação, programas de educação ambiental com produtores rurais de zonas próximas às áreas de ocorrência de grupos e a criação e implementação de Reservas Particulares de Proteção Natural para recuperação e formação de corredores ecológicos (HILÁRIO *et al.*, 2015).



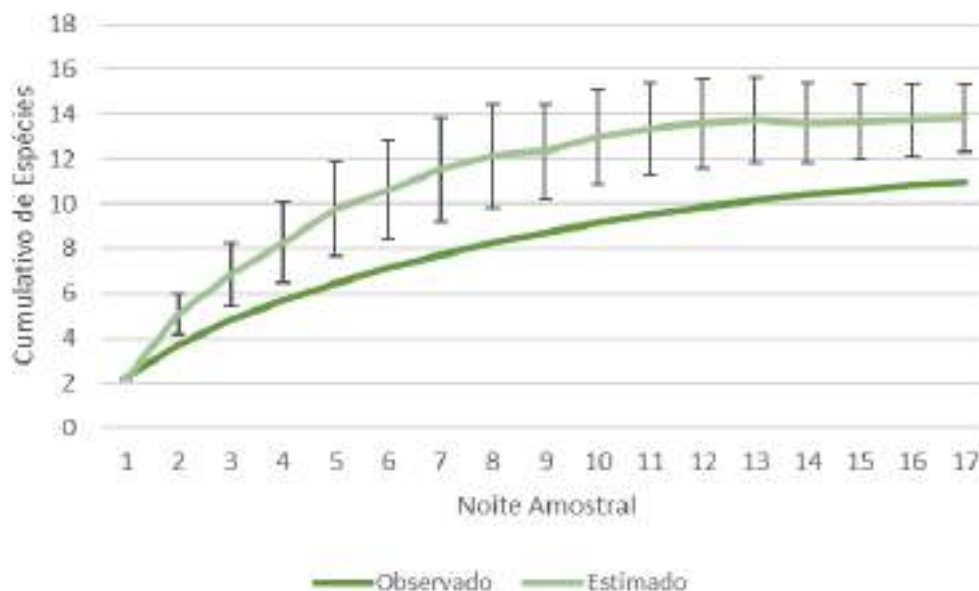
As espécies de primatas do gênero *Callithrix*, registradas por meio de busca ativa distribuíram-se somente nos pontos localizados na PCH Pirapetinga, não havendo registro de nenhum grupo na área da outra PCH. O registro da espécie *Callithrix flaviceps* na área controle é de grande importância ambiental pois demonstra que ainda existem áreas florestadas capazes de abrigar espécies ameaçadas de extinção.

3.4.2.1 Análises estatísticas

A riqueza de espécies para a mastofauna terrestre de médio e grande porte foi analisada pelo estudo das curvas do coletor e estimador de riqueza *Jackknife* 1ª Ordem, utilizando-se como unidade amostral cada noite de amostragem, sendo estes os dados quantitativos das espécies.

Durante a vigésima campanha de campo, as armadilhas fotográficas ficaram ativas em campo durante 17 noites amostrais, sendo registradas neste período 11 espécies de mamíferos na região de estudo. O estimador de riqueza de 1ª Ordem *Jackknife*, calculou que, ao final das 17 noites amostrais ocorreriam 13,82 espécies com um erro amostral de 1,52 espécies, nas áreas amostradas, o que representa quase a totalidade de espécies para a metodologia utilizada dentro do período de amostragem (Figura 41).

Figura 40 Riqueza de espécies registradas por meio de *Cameras trap*, para a mastofauna de médio e grande portes calculados pelo estimador de 1ª Ordem *Jackknife* na vigésima campanha de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.



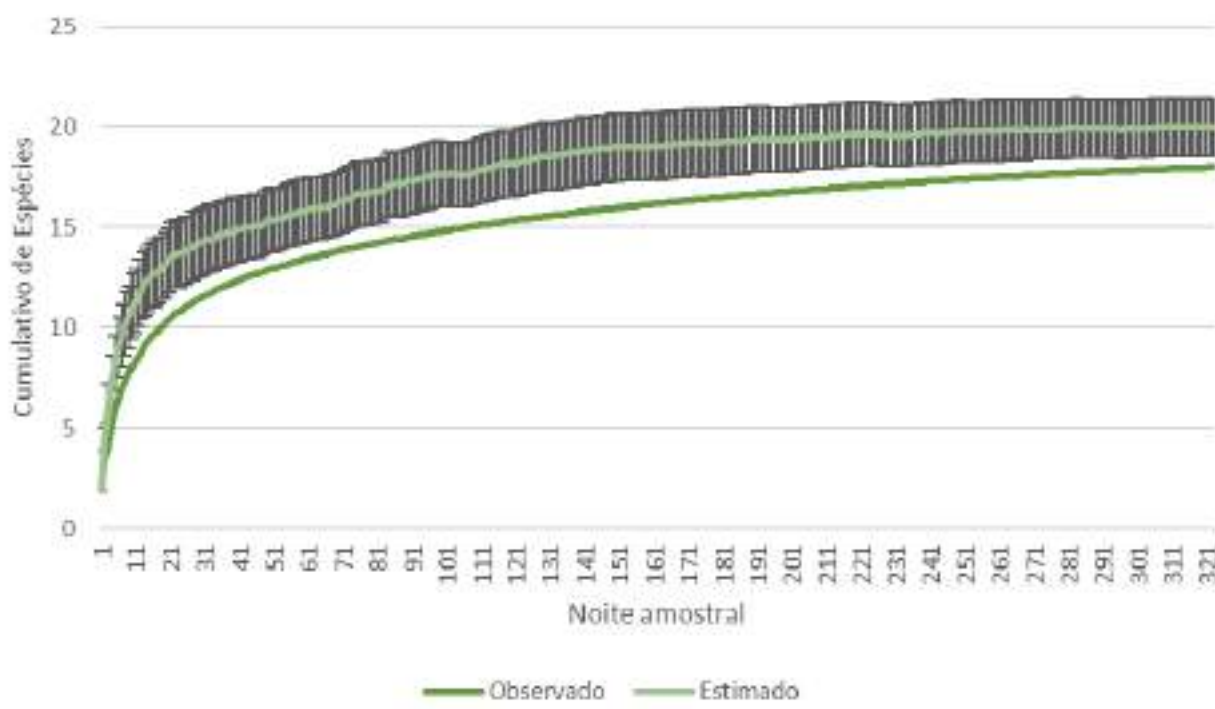
Ao somar os resultados obtidos durante a vigésima campanha com as campanhas anteriores, até a presente data, o monitoramento da mastofauna terrestre de médio e grande porte com a utilização de armadilhas fotográficas, temos 340 noites amostrais com um total de 18 espécies registradas através de 1019 observações. De acordo com o estimador de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem, essa riqueza flutuaria em torno de 19,99 espécies com o desvio padrão de $\pm 1,41$.



O esforço amostral foi capaz de registrar 90% de todas as espécies presentes na região de estudo, de acordo com o estimador calculado. A curva de acumulação de espécies observadas ascende gradualmente e apresenta tendência estabilização, mas não atinge a assíntota.

Quando a curva do coletor estabiliza, atinge um ponto em que o aumento do esforço de coleta não resulta no aumento do número de espécies, significa que praticamente toda riqueza da área foi amostrada (GOTELLI E COLWELL, 2001). Detectar todas as espécies de um determinado grupo em uma área é muito difícil ou até mesmo impossível (SANTOS 2006) principalmente quando consideramos que algumas espécies são migratórias, regionalmente raras ou vagantes e demandam maior período de amostragem para serem detectadas.

Figura 41 Riqueza de espécies registradas por meio de *Cameras trap*, para a mastofauna de médio e grande portes calculados pelo estimador de 1ª Ordem *Jackknife* durante todas as campanhas de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.



Fonte: SETE, 2023



Ainda utilizando a metodologia de *cameras trap* como base, foi calculado a riqueza, abundância e os índices de diversidade e Equitabilidade (Quadro 06). Para padronização dos cálculos do número de registros fotográficos independentes, foi considerado o intervalo de uma noite amostral entre cada registro, excetuando-se os casos em que mais de um indivíduo foram identificados em um mesmo registro fotográfico.

Somando-se todas as campanhas de amostragem até a presente data, o ponto C1-PIR foi o que apresentou a maior riqueza de espécies com um total de 13 táxons registrados neste ponto, sendo também o responsável pela maior abundância de registros únicos uma abundância de total de 178 registros. Em seguida o ponto C1-PGA com a segunda maior riqueza, sendo responsável pela amostragem de 12 táxons e 95 registros únicos, o ponto VzRed1-PIR registrou 11 espécies através de 71 registros únicos. Os pontos C2-PIR, Res1-PIR e Res2-PGA, foram responsáveis, cada um, pelo registro de 10 espécies através de, 101, 148 e 61 registros únicos, respectivamente.

Quadro 24 Índices de Diversidade e Equitabilidade Mastofauna de Médio e Grande Porte somadas todas as campanhas de monitoramento de mastofauna. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.

PCH	Ponto Amostral	Riqueza	Abundância	Shannon	Equitabilidade
Pirapetinga	C1	13	178	1,98	0,77
	C2	10	101	1,51	0,65
	Res1	10	148	1,88	0,82
	Res2	8	84	1,71	0,82
	VzRed1	11	71	1,92	0,80
	VzRed2	9	97	1,51	0,69
Pedra do Garrafão	C1	12	95	2,16	0,87
	Res1	4	19	1,09	0,79
	Res2	10	61	1,89	0,82
	VzRed1	4	13	1,03	0,74
	VzRed2	5	29	1,00	0,62
	PMF01	7	24	1,44	0,74
	PMF02	8	36	1,57	0,75

O **Anexo 6.7** apresenta as tabelas com os valores de riqueza, abundância, índice de *Shannon* e Equitabilidade por ponto amostral nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão para as campanhas de monitoramento de mamíferos de médio e grande porte realizadas em 2023.



3.4.3 Caracterização da Comunidade de Mamíferos de Pequeno Porte.

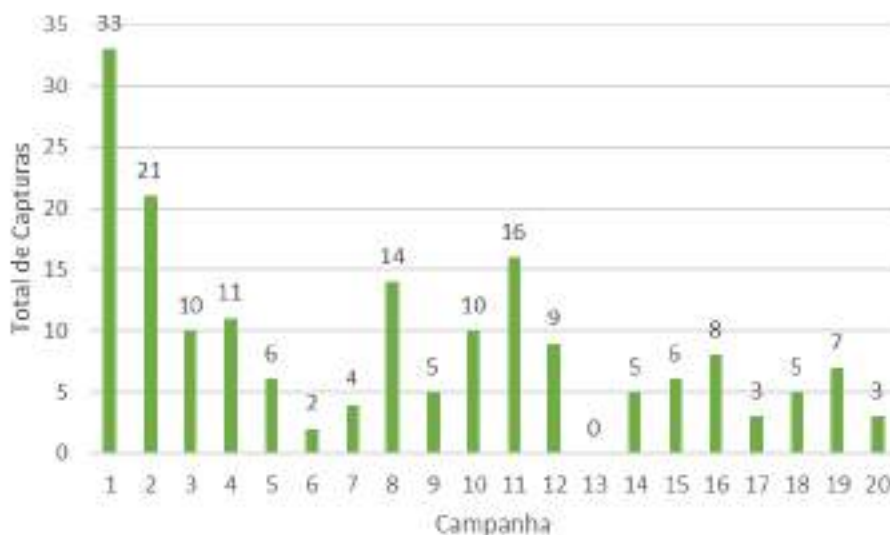
Durante a 20ª campanha de campo, foram amostrados 11 transectos, um em cada ponto amostral, conforme descrito nas descrições metodológicas, em diferentes áreas e com fitofisionomias distintas.

Foram capturados três indivíduos pertencentes a duas espécies: *Akodon cursor* e *Oligoryzomys nigripes* pertencentes à ordem Rodentia.

O esforço amostral, durante a vigésima campanha de campo, para armadilhas do tipo *Live traps*, totalizou 540 armadilhas-noite, já para a metodologia de interceptação e queda, o esforço amostral, foi de 180 baldes/noite.

Em relação a abundância ao longo de todos os monitoramentos (Figura 42), a primeira campanha foi a que apresentou o maior registro de indivíduos de mamíferos de pequeno porte (33 registros), seguida pela segunda campanha com 21 registros, durante a décima primeira campanha de campo foram registrados 16 indivíduos. A sexta campanha de campo, dentre as que apresentaram capturas, foi que a apresentou a menor taxa de captura, com apenas dois indivíduos capturados pois, a campanha teve que ser interrompida devido a pandemia de COVID-19. A média de capturadas de pequenos mamíferos até a vigésima campanha é de 8,9 indivíduos por amostragem.

Figura 42 Abundância De Mamíferos de Pequeno Porte Registrados Por Campanha de Monitoramento De Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão.



A drástica redução no sucesso de captura e, conseqüentemente, na riqueza e abundância, em inventários de longo prazo de pequenos mamíferos não-voadores é passível de ocorrer. CARMIGNOTTO (1999), ao longo do período de estudo, obteve sucessos de captura que variaram de 0,7% até 9,1%, resultado compatível com o apresentado até a presente data nas áreas amostrais das PCHs de Pedra do Garrafão e Pirapitinga.

Esta discrepância entre as taxas de captura pode estar relacionada a diversos fatores ambientais. A alta taxa pluviométrica registrada durante os meses de novembro a fevereiro afeta toda a assembleia de pequenos mamíferos não-voadores durante todo o ano, alterando as taxas de nascimento e mortes, disponibilidade de recursos e condições de hábitat.

A eficiência das armadilhas também é variável entre espécies e indivíduos de uma mesma espécie, e a disposição espacial das populações de pequenos mamíferos não-voadores é afetada ao longo do ano por diversos fatores ambientais que não podem ser analisados separadamente, entretanto, Vieira (1997) infere que a disponibilidade de recursos seja o fator mais restritivo para os pequenos mamíferos não-voadores.

As Fotos 68 a 71 apresentam alguns dos mamíferos de pequeno porte registrados ao longo do monitoramento do Programa de Monitoramento de Fauna.



Henrique Meni

Foto 76 *Akodon cursor* capturado no ponto C2-PIR durante a campanha de campo de setembro/23.



Henrique Meni

Foto 78 *Akodon cursor* capturado no ponto RES1-PGA durante a campanha de campo de dezembro/23.



Henrique Meni

Foto 77 *Monodelphis americana* capturado no ponto C1-PGA durante a campanha de campo de setembro/23.



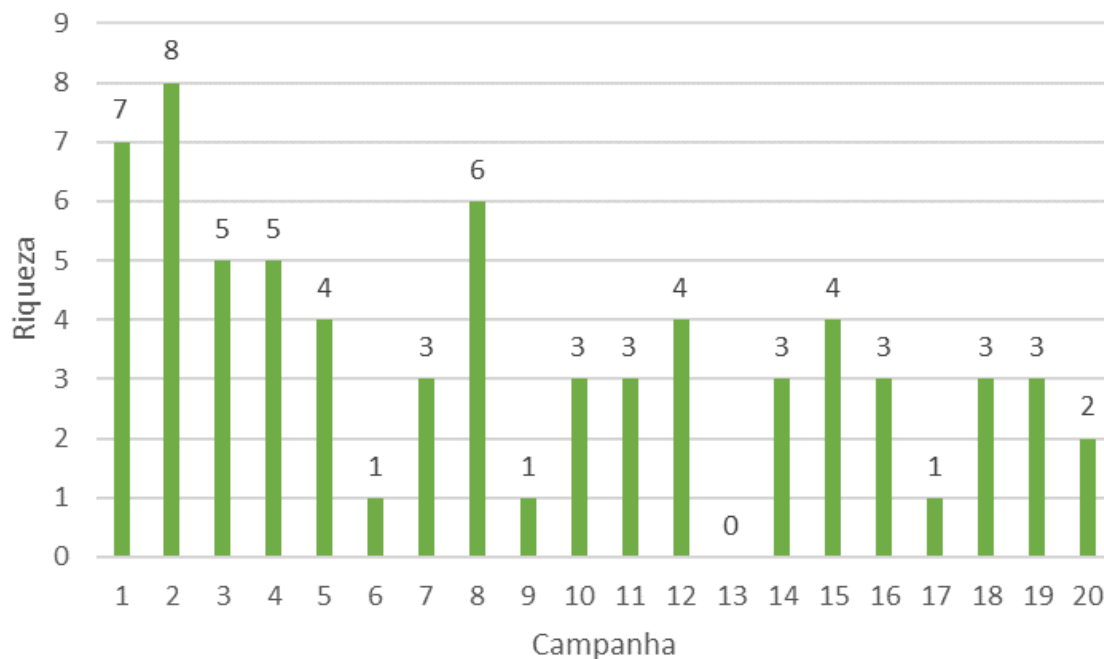
Henrique Meni

Foto 79 *Oligoryzomys nigripes* capturado no ponto C1-PIR durante a campanha de campo de dezembro/23



Na Figura 43, é apresentado os dados de riqueza de mamíferos de pequeno porte ao longo de todas as campanhas de monitoramento.

Figura 43 Riqueza de mamíferos de pequeno porte nas 20 campanhas de monitoramento das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão.

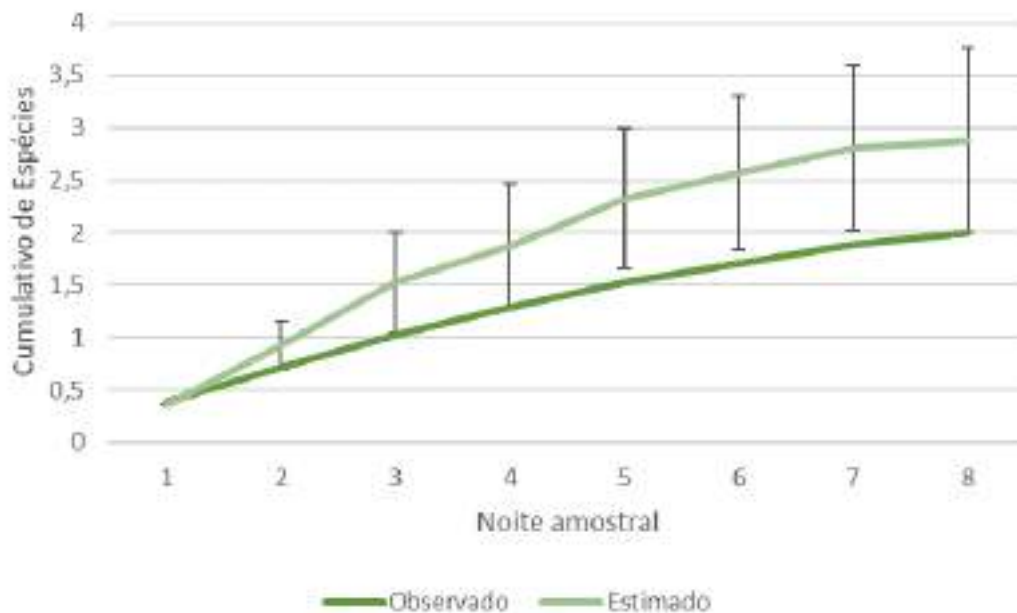


A riqueza de espécies para a comunidade de pequenos mamíferos terrestres foi analisada pelo estudo das curvas do coletor e estimador de riqueza *Jackknife* 1ª Ordem, utilizando-se como unidade amostral cada ponto de amostragem (representando um conjunto de armadilhas instaladas em dado ponto) (Figura 44) e a riqueza de espécies considerando todos os registros até a presente campanha de monitoramento. Para melhor entendimento, a seguir serão apresentados os dados representativos somente da 18ª campanha de monitoramento, que está sendo detalhada neste relatório, e logo após, os dados consolidados a partir da primeira campanha até a presente data.

A riqueza de espécies dos pequenos mamíferos terrestres para a área da PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão durante a 20ª campanha de monitoramento, foi de duas espécies, mas de acordo com o estimador de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem, essa riqueza flutuaria em torno de 2,88 espécies com o desvio padrão de $\pm 0,88$, dessa forma é estimado que 69,44% do total de espécies com provável ocorrência para a área de estudo, durante esta campanha, foi capturado. A curva de acumulação de espécies observadas ascende gradualmente e não apresenta tendência à estabilização e não atinge a assíntota, indicando a possibilidade de ocorrência de mais espécies na área.



Figura 44 Riqueza de espécies estimadas de acordo com o estimador de riqueza *Jackknife 1* para a 20ª campanha de monitoramento. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Dezembro de 2023.

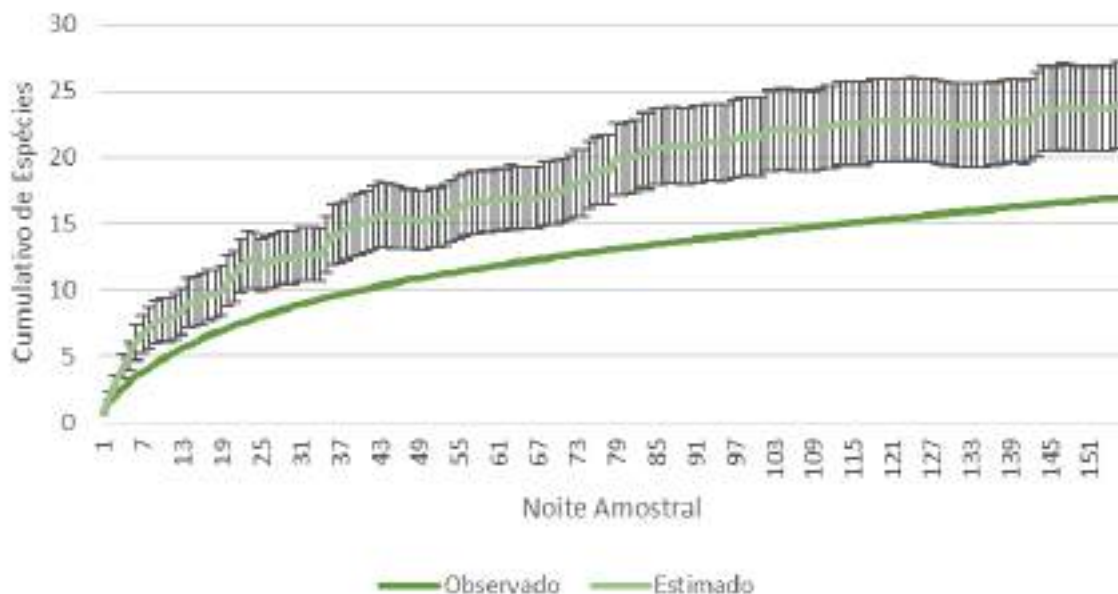


Ao somar os resultados obtidos durante a 20ª campanha com as campanhas anteriores, até a presente data, o monitoramento da mastofauna terrestre de pequeno porte compreende 156 noites amostrais com um total de 17 espécies registradas. De acordo com o estimador de riqueza *Jackknife* de 1ª ordem, essa riqueza flutuaria em torno de 23,96 espécies com o desvio padrão de $\pm 3,26$, este resultado demonstra que 68,21% das espécies estimadas para a região foram capturadas. Este resultado vem sendo mantido durante as campanhas de amostragem em campo.

A curva de acumulação de espécies observadas ascende gradualmente e não apresenta tendência à estabilização e não atinge a assíntota.



Figura 45 Riqueza de espécies estimadas de acordo com o estimador de riqueza *Jackknife 1* para todas as campanhas de monitoramento. PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão. Até dezembro de 2023.



O índice de diversidade de *Shannon-Weaver* varia entre 0 e um valor máximo qualquer, sendo que esse valor será igual a 0 somente quando houver uma única espécie na amostra e assumirá valores mais elevados quando a quantidade de espécies e indivíduos em determinada amostra for maior. Dessa forma, quanto maior o valor apresentado pelo índice, maior será a diversidade do ponto em questão.

A Equitabilidade (E'), é uma peça do índice de diversidade de Shannon-Weaver que reflete o padrão de distribuição dos indivíduos entre as distintas espécies presentes na amostra. O índice varia entre 0 (menor diversidade) até 1 (maior diversidade).



Quadro 25 Índices De Diversidade E Equitabilidade da Mastofauna De Pequeno Porte, Durante todas as campanhas de Monitoramento De Mastofauna. PCHs Pirapetinga E Pedra Do Garrafão. Ano de 2018 a dezembro de 2023.

PCH	Ponto Amostral	Riqueza	Abundância	Shannon	Equitabilidade
Pirapetinga	C1	7	19	1,69	0,87
	C2	5	23	1,03	0,64
	Res1	5	17	1,48	0,92
	Res2	4	7	1,28	0,92
	VzRed1	2	4	0,69	1,00
	VzRed2	1	3	0	0
Pedra do Garrafão	C1	6	39	0,98	0,55
	Res1	8	30	1,27	0,61
	Res2	6	12	1,54	0,86
	VzRed1	4	12	1,14	0,83
	VzRed2	4	12	0,84	0,60
	PMF01	0	0	0	0
	PMF02	0	0	0	0

Somando-se todas as campanhas de amostragem até a presente data, o ponto Res1-PGA foi o que apresentou a maior riqueza de espécies com um total de oito táxons registrado com uma abundância de total de 30 registros únicos. Em seguida os pontos C1-PIR foi responsável pelo registro de sete táxons distintos, os pontos C1-PGA e Res2-PGA registraram um total de 6 espécies, sendo os terceiros com as maiores riqueza, até a presente campanha.

O ponto com a maior abundância foi o denominado C1-PGA, com um total de 39 capturas, seguido por Res1-PGA com 30 registros e C2-PIR com 23 registros. C1-PIR obteve, até a presente campanha, 19 capturas.

O **Anexo 6.8** apresenta as tabelas com os valores de riqueza, abundância, índice de Shannon e Equitabilidade por ponto amostral nas PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão para as campanhas de monitoramento de mamíferos de pequeno porte realizadas em 2023.



3.5 Espécies endêmicas e Ameaçadas.

Durante o monitoramento foram registradas 16 espécies com algum grau de ameaça de extinção de acordo com as listas oficiais, sendo: *Alouatta guariba cf. clamitans*, *Callicebus personatus*, *Callithrix aurita*, *Callithrix geoffroyi*, *Chrysocyon brachyurus*, *Cuniculus paca*, *Diaemus youngii*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus wiedii*, *Lonchorrhina aurita*, *Lontra longicaudis*, *Micronycteris hirsuta*, *Monodelphis iheringi*, *Platyrrhinus recifinus*, *Puma concolor* e *Thaptomys nigrita*.

Sobre as espécies endêmicas da Mata Atlântica, 10 espécies são encontradas somente neste bioma, sendo: *Didelphis aurita*, *Delomys dorsalis*, *Alouatta cf. guariba*, *Callithrix aurita*, *Callithrix flaviceps*, *Callicebus personatus*, *Euryoryzomys russatus*, *Guerlinguetus brasiliensis*, *Philander quica* e *Thaptomys nigrita*.

Os primatas são as espécies que possuem a maior restrição de distribuição dentro do bioma Mata Atlântica, e a perda e fragmentação de hábitat são a maior ameaça para a preservação dessas espécies.

Thaptomys nigrita apesar de ser classificado como vulnerável no estado do Rio de Janeiro, assim como, as demais espécies endêmicas, possui ampla distribuição por toda a extensão do bioma sendo registradas frequentemente em inventários de fauna e até mesmo em ambientes degradados (REIS *et al.*, 2011; PAGLIA *et al.*, 2012).

3.6 Espécies Invasoras

Como já vem ocorrendo nas demais campanhas de campo, foram registradas quatro espécies domésticas utilizando as áreas amostrais do programa de monitoramento de fauna, sendo Cães domésticos, Gatos domésticos, bovinos e cavalos. Essas espécies merecem destaque pois o avanço destas sobre as áreas naturais impactam negativamente a fauna silvestre local.

Os animais de criação (bovinos e cavalos) foram registrados acessando o fragmento florestal nos pontos, VzRed1, VzRed2-PIR e C2-PIR. Os animais em questão representam uma ameaça significativa para os ecossistemas naturais, pois apresentam a capacidade de causar danos substanciais às áreas em que estão presentes. Além disso, esses animais exercem pressão física sobre a vegetação dos locais destinados à recuperação ambiental, prejudicando ainda mais os esforços de restauração dessas áreas. Suas ações incluem a degradação do solo, a compactação do substrato e a supressão do crescimento da vegetação, resultando em impactos adversos sobre a biodiversidade dos ecossistemas afetados. Portanto, a presença desses animais demanda medidas de controle e gestão adequadas para mitigar seus efeitos negativos sobre o ambiente natural e os esforços de restauração ambiental.

O cão doméstico é uma espécie amplamente distribuída (SERPELL, 2000) e foi introduzida pelo homem no ambiente natural. No entanto, essa grande distribuição pode gerar muitos problemas para a fauna, pois é sabido que cães domésticos são um dos principais predadores de fauna nativa predam animais silvestres além de transmitirem doenças.



Um outro fato que precisa ser levado em conta é que o contato entre animais domésticos, como os cães, com a fauna nativa, é que além da caça, pode acarretar transmissão de uma série de doenças para os animais selvagens como Cinomose, Parvovirose, Sarna, dentre outras. Essas doenças disseminadas em ambiente natural possuem grande probabilidade de dizimar populações inteiras devido ao fato de os animais selvagens não possuírem imunidade contra estas.

Os crescentes casos de abandono e descuido de animais domésticos, vem aumentando a preocupação das autoridades de saúde pública, pois apenas uma parte deles é vacinada ou está sob o controle de algum responsável (COELHO *et al.*, 2001). Além de competirem com os predadores nativos, esses animais podem transmitir uma grande variedade de doenças como a raiva, a cinomose e serem reservatórios de leishmaniose (COLEMAN *et al.*, 1997).

3.7 Espécies de Interesse econômico e Risco Epidemiológico

Os morcegos são importantes reservatórios de alfa e betacoronavírus e com a nova pandemia de Covid-19 causado pelo vírus SARS-CoV-2 novas medidas de segurança são necessárias para o manuseio dos quirópteros. Por ainda não se conhecer a origem do vírus e devido a sua semelhança com outros coronavírus encontrados em morcegos na China, “A SBEQ em parceria com a Fiocruz, elaborou um Protocolo com recomendações de biossegurança e boas práticas de campo para atividades que envolvam captura e manuseio de morcegos em vida livre, visando minimizar os riscos de transmissão do SARS-Cov-2 de humanos para morcegos, assim como o risco de transmissão de outros patógenos de potencial zoonótico de morcegos para humanos” que foi organizado por Moratelli e colaboradores (2020).



Foto: Sete Soluções



Foto: Sete Soluções

Exemplo da utilização dos equipamentos para manuseio dos morcegos. Campanha junho 2021.

Exemplo da utilização dos equipamentos para manuseio dos morcegos. Campanha junho 2021.

Sobre as espécies que apresentam riscos epidemiológicos ou são de importância econômica, houve o registro do morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*), que devido à capacidade de transmitir o vírus da raiva para animais domésticos e humanos, essa espécie de morcego merece maior atenção.



A transmissão da raiva causa prejuízos aos criadores de bovinos e equinos (principais presas desse morcego), resultando em ações indiscriminadas pelo homem, como o envenenamento ou destruição de abrigos, que acabam por atingir outras espécies de morcegos importantes para o equilíbrio ecológico (PERACCHI *et al.*, 2006). Por outro lado, em função de seu hábito alimentar e de sua importância econômica, é uma das espécies mais bem conhecidas e estudadas do mundo (REIS *et al.*, 2007).

Um agente que pode influenciar diretamente os fatores biológicos e não biológicos, relacionados à transmissão do vírus da raiva por *D. rotundus*, é a ampliação do rebanho bovino (SCHNEIDER *et al.*, 2009). Sobre os fatores biológicos, listam-se: o aumento da disponibilidade de recursos alimentares (gado), que tem como consequência o aumento do tamanho das populações da espécie. Entre os fatores não biológicos, estão: desmatamento de grandes áreas para a implantação de pastagens, o acesso a medidas profiláticas contra a transmissão do vírus da raiva e o controle de populações dos morcegos hematófagos (SCHNEIDER *et al.*, 2009).

Outro olhar deve ser dado aos morcegos hematófagos, pois seu papel na transmissão de Lyssavirus, causadores da raiva, é bem conhecido (SCHNEIDER *et al.*, 2009); porém, mais recentemente, esses morcegos passaram a receber maior atenção após a constatação de que eles estão envolvidos na transmissão dos agentes de outras doenças emergentes, como os vírus Nipah, Hendra, Ebola, Marburg ou coronavírus do tipo SARS (FAO, 2011; KUZMIN *et al.*, 2011). A mobilidade dos morcegos, associada à plasticidade no uso de abrigos e à diversidade de hábitos e itens alimentares, indicam que eles podem transportar material viral para várias outras espécies em várias localidades por unidade de tempo (WOO *et al.*, 2009; KUZMIN *et al.*, 2011).

É importante ressaltar que os mamíferos são reservatórios e vetores de uma série de doenças infecciosas que podem acometer os seres humanos Leptospirose (roedores), hantavirose (roedores), toxoplasmose (felinos), leishmaniose (canídeos, roedores, marsupiais, tamanduás e preguiças), candidíase (primatas, morcegos, canídeos), Hanseníase (membros da família Dasypodidae) e devem ser manipulados somente por pessoal autorizado utilizando todos os equipamentos de segurança afim de evitar contaminações.

Duas outras epidemias têm assolado as populações de primatas não humanos em florestas de Mata Atlântica nos últimos tempos: febre amarela e malária. É sabido que essas doenças são comuns em ciclos silvestres, não acometendo a população humana em ambiente urbano, tendo a transmissão da febre amarela urbana a seres humanos sido erradicada no Brasil em meados dos anos 40 (ARAÚJO e SILVA, 2013). Entretanto, a pressão antrópica sobre os ambientes naturais e o contato cada vez mais comum entre as populações de primatas e os seres humanos fazem com que zoonoses, como a febre amarela e a malária, se tornem cada vez mais comuns em populações rurais (COSTA, 2014; FIGUEIREDO, 2015), podendo chegar a acometer ambientes urbanos e causar surtos dessas doenças, como visto nos anos de 2016/2017.



A febre amarela é transmitida em ambientes urbanos e rurais por mosquitos do gênero *Aedes*, e, em áreas de mata, por mosquitos do gênero *Haemagogus*. Esses mosquitos são os vetores e reservatórios mais importantes em ambiente natural, pois podem se infectar ao picar um animal infectado ou através da transmissão vertical, da mãe para os ovos (BICA-MARQUES e FREITAS, 2010). Dos seres humanos acometidos pela febre amarela, somente cerca de 10% desenvolvem a forma maligna que leva à morte (VASCONCELOS, 2003), diferentemente dos macacos, nos quais a maior parte dos infectados morre de três a sete dias após o contágio; os animais que sobrevivem se tornam imunes, não desenvolvendo novamente a doença (BICA-MARQUES e FREITAS, 2010).

Essa alta vulnerabilidade à febre amarela pode levar à extinção de populações de primatas não humanos residentes em pequenos fragmentos florestais. Por outro lado, conhecendo o principal vetor da doença, a morte de macacos em determinadas áreas pode ser usada como indicativo de um possível surto, alertando a população local para buscar a imunização através de vacinas e um controle maior de insetos (VASCONCELOS, 2003). É importante ressaltar que são mosquitos dos gêneros *Aedes* e *Anopheles* os principais vetores e reservatórios dos agentes patógenos (BICA-MARQUES e FREITAS, 2010; COSTA, 2014; FIGUEIREDO, 2015).

A malária em primatas não humanos apresenta baixa parasitemia e poucos sintomas, sendo a doença curada naturalmente e, na maioria das vezes, em pouco tempo (YAMASAKI *et al.*, 2011), sendo bastante semelhantes os ciclos do parasita causador da doença em seres humanos e em macacos (ARAÚJO, 2013). Em áreas de Mata Atlântica, pode ocorrer a transmissão através da picada do mosquito tanto de macacos para seres humanos, assim como o inverso não é incomum, uma vez que os *Anopheles spp.* alimentam-se tanto na copa das árvores como próximo ao solo (DUARTE *et al.*, 2013), constituindo esses casos como zoonoses.

A Febre Maculosa Brasileira (FBM) é uma doença reemergente no Brasil, com registro de aumento do número de casos a partir de 2007, com ocorrência principal na região sudeste (Faria, 2018). A Febre maculosa é uma doença infecciosa caracterizada por um quadro febril agudo que apresenta alta taxa de mortalidade e uma grande dificuldade diagnóstica.

A bactéria causadora da FBM é a *Rickettsia rickettsii*, sendo que os carrapatos do gênero *Amblyomma* são seus principais vetores. Os mamíferos silvestres e domésticos desempenham um papel fundamental no ciclo da doença, pois através deles os carrapatos são dispersados no ambiente e os humanos ao entrarem em contato, direta ou indiretamente, com esses animais podem ser parasitados pelos carrapatos sendo assim infectados pela *Rickettsia rickettsii* (PIRANDA *et al.*, 2008).

As capivaras são consideradas hospedeiros amplificadores da Febre Maculosa Brasileira, pois em sua corrente sanguínea altos de níveis de bactéria permanecem ativos, o que permite que, um maior número de carrapatos seja infectado (SOUZA *et al.*, 2009).



3.8 Espécies Cinegéticas

As espécies cinegéticas são aquelas que sofrem a pressão de caça, com a finalidade de servir, principalmente, como alimentação de subsistência, prática esportiva ou retaliação por parte dos produtores rurais pela predação de suas criações, sendo o abate de animais silvestres proibidos por lei.

Entretanto, devido ao extenso território brasileiro e conseqüente dificuldade de fiscalização do mesmo, a prática da caça continua sendo uma das principais ameaças às comunidades de mamíferos, sendo que essa atividade é bem comum e persistente nas áreas amostradas.

A extração da fauna silvestre para subsistência tem importância fundamental na manutenção de comunidades tradicionais de diferentes áreas tropicais, principalmente as que vivem em locais isolados (LOURIVAL e FONSECA, 1997; REDFORD, 1997). Nas florestas tropicais, a atividade de caça é praticada por diferentes populações em diversas localidades, tais como tribos indígenas (PIANCA, 2004), caiçaras (SANCHES, 2004) e colonos (CULLEN-JUNIOR, 1997). As espécies escolhidas para consumo, a maneira como são capturadas e o motivo da extração são aspectos fundamentais para compreender a forma de uso e o grau de ameaça da caça sobre cada espécie silvestre (TRINCA, 2004).

Nos trópicos, a pressão da caça é exercida sobre diversos animais simultaneamente, mesmo sem o devido conhecimento do papel destas espécies no ecossistema (ROWCLIFFE *et al.*, 2003). Esta atividade vem sendo apontada como uma das principais razões pelas quais as espécies são atualmente ameaçadas (REDFORD, 1997; MACE e REYNOLDS, 2001; ROWCLIFFE *et al.*, 2003), em função disso, a caça de animais silvestres tem sido preocupação constante entre os conservacionistas (MILNER-GULLAND e BENNETT, 2003). Diante do exposto, deve ser dada a devida atenção para o fato de que a caça de animais silvestres é uma atividade proibida em todo território brasileiro segundo a Lei de Proteção à Fauna nº 5.197/1967.

A caça é um fator que tem contribuído para a extinção local de várias espécies, diminuindo as populações mesmo em áreas de mata contínua. Basicamente, a pressão de caça exercida sobre os animais listados compreende algumas finalidades que variam de acordo com a espécie, que podem ser:

- i) Os membros da ordem Carnívora que além de servirem como troféu de caça esportiva são abatidos como retaliação à predação de animais de criação;
- ii) Os tatus (*Cabassous sp.*, *D. novemcinctus*, *E. sexcinctus*) são abatidos principalmente por meio de caça predatória. Entretanto, o último também é exibido como troféu de caça;
- iii) Os tamanduás (*T. tetradactyla*); são abatidos por caça esportiva ou predatória, pelas comunidades locais e as duas espécies são exibidas como troféu de caça;
- iv) O tapiti (*S. brasiliensis*) é abatido por caça esportiva ou predatória, pelas comunidades locais;
- v) Os roedores (*H. hydrochaeris* e *C. paca*) são espécies abatidas para uso na alimentação de algumas populações e a primeira ainda é usada como troféu de caça;



- vi) Os primatas, são abatidos para exposição como troféu de caça ou caçados para a domesticação e servirem de animal de estimação.
- vii) O gambá (*D. aurita*) é abatido para uso na alimentação de algumas populações, troféu de caça ou retaliação devido à predação de aves de criação.

Entretanto, toda e qualquer espécie de mamífero pode sofrer pressão de caça, desde como mencionado, por retaliação e alimentação até mesmo, simplesmente, pelo prazer que alguns indivíduos têm, em matar.

3.9 Considerações Finais

No decorrer das campanhas de monitoramento, está sendo possível observar que a comunidade de mamíferos registrada nas áreas amostradas apresenta uma variação tanto quanto em sua composição quanto em abundância de espécies no decorrer do ano.

Em geral, para todos os grupos da mastofauna, as áreas com a maior cobertura vegetal e, conseqüentemente, menor interferência antrópica, apresentam a maior riqueza e complexidade de espécies entre todos os pontos amostrais, demonstrando que a interferência humana causa um efeito deletério em relação ao número de espécies de determinado fragmento florestal.

Algumas espécies foram registradas em apenas uma campanha, enquanto outras são comuns a todas elas, indicando uma variação sazonal comumente registrada em ambientes naturais, em que espécie se deslocam entre diferentes áreas no decorrer do ano devido a disponibilidade alimentar.

A presença de onça-parda (*Puma concolor*), registrada pela primeira vez durante a 19ª campanha, é um dado relevante, pois esse animal é um bioindicador de boa qualidade ambiental. Apesar de alguns espécimes possuírem extensas áreas de vida, o contato com ambiente antropizado modifica negativamente seu comportamento natural e o tempo gasto nesses ambientes (SCOSS, 2002), reduzindo até pela metade o uso de ambientes não naturais (VAN DYKE, 1986). A presença dessa espécie na área de amostragem sugere que a área ainda possui refúgios para a manutenção da mastofauna de especialistas, sendo que *P. concolor* é uma espécie importante em nível econômico, pois, por ser considerada uma espécie-bandeira, atitudes conservacionistas em prol da preservação dela atraem mais incentivos governamentais e privados para auxílio em projetos de pesquisa e conservação.

A fragmentação de habitats naturais é atualmente um dos, senão o maior impedimento enfrentado pela fauna silvestre. Mamíferos de médio e grande porte, em geral, são mais sensíveis às perturbações de ocupações antrópicas, pois necessitam de grandes áreas de vida, possuem alta demanda energética e baixa densidade e taxas reprodutivas (INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE, 2018). O avanço da ação humana sobre o restante das poucas frações de ambientes naturais, constrói um panorama em que fragmentos de vegetação secundária e plantações florestais são partes importantes para o deslocamento e manutenção de diversas espécies de mamíferos de médio e grande porte.



Mundialmente, o Brasil é o país onde existe a maior diversidade de espécies de primatas, mas essa biodiversidade corre sérios riscos de extinção devido à perda e fragmentação de habitats, à caça ilegal e, mais recentemente, ao extermínio de populações locais pelo medo e falta de conhecimento popular sobre as doenças tropicais que afetam seres humanos e os macacos em ambiente natural (VASCONCELOS, 2003).

As áreas de influência das PCHs Pirapetinga e Pedra do Garrafão ainda possuem áreas naturais capazes de abrigar espécies de primatas ameaçadas de extinção. Nas áreas da PCH de Pirapetinga foram encontrados grupos de *Callithrix cf. flaviceps* e *Callithrix cf. aurita* que estão entre os primatas mais ameaçadas do Brasil, pela limitada distribuição geográfica e a destruição de seu habitat. Já nas áreas amostrais da PCH Pedra do Garrafão, foi registrado um grupo de *Callicebus personatus* espécie endêmica da mata atlântica e categorizada com ameaçada de extinção.

As maiores ameaças à sobrevivência da mastofauna nas áreas amostradas são a caça e a alteração, fragmentação e perda de habitat para pastagens, que reduzem a disponibilidade de presas, locais de alimentação, locais de abrigos e limitação de área de vida, além dos frequentes atropelamentos.

Com o aumento do esforço amostral ao longo do tempo, o monitoramento tem mostrado resultados satisfatórios em relação a taxocenoses de mamíferos nas áreas amostradas. Ao longo do tempo novas espécies têm sido acrescentadas à lista geral de mamíferos observadas e espécies estão sendo registradas em locais que não haviam sido observadas previamente, comprovando que monitoramento de longo prazo são de suma importância para se ter uma dimensão mais próxima à realidade da comunidade de mamíferos de determinado local.



4. PARECER TÉCNICO Nº 120/2023-COHID/CGTEF/DILIC

No dia 11/09/2023 foi emitido o Parecer Técnico nº 120/2023-Cohid/CGTef/Dilic – o qual trata-se da análise do Programa de Monitoramento de Fauna Terrestre relacionado as PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga, exigido pela condicionante específica **2.1.6 da Licença de Operação (LO) nº 813/2009 (1º Renovação)**. Desta maneira, a análise do referido parecer avaliou os documentos encaminhados pelo empreendedor por meio da correspondência CGMA 016/2020 (SEI 7624954) de modo verificar o atendimento da LO nº 813/2009 (1ºRenovação) no que tange os componentes fauna terrestre.

A seguir são apresentadas as principais inferências do Parecer Técnico 120/2023 sobre o Programa de Monitoramento da Fauna:

- Item 8 – Reformulação do Programa de Fauna:

Considerando o atual momento em que se encontra o licenciamento ambiental das PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga, recomenda-se que os Programas Ambientais, previstos na LO nº 813/2009 (1ºRenovação) tenham uma reformulação de modo a melhor se adaptar efetiva mitigação dos impactos ambientais mais significativos focado em ações específicas nas espécies de maior relevância para a conservação da região.

Com isso, baseando-se nos dados gerados pelo Programa de Monitoramento de Fauna no período de pós renovação da LO, o presente Parecer entende-se que há dois grupos sensíveis as alterações ambientais e de maior interesse para a conservação, são eles os psitacídeos ameaçados de extinção (*Amazona rhodocorytha* e *Amazona farinosa*) e os calitriquídeos ameaçados de extinção (*Callithrix aurita* e *Callithrix flaviceps*).

Por fim, entende-se também que o Programa de Monitoramento de Fauna seja reformulado, com atividades de monitoramento focadas especificamente nas populações de psitacídeos ameaçados e de calitriquídeos. **Nesse sentido, recomenda-se o encerramento do monitoramento de herpetofauna e que o monitoramento de aves e mamíferos contenham somente atividades de monitoramento com metodologias específicas para os psitacídeos *Amazona rhodocorytha* *Amazona farinosa* (Subprograma de monitoramento de Psitacídeos) e para os calitriquídeos *Callithrix aurita*, *Callithrix flaviceps* *Callithrix penicillata* (Subprograma de Monitoramento de Calitriquídeos).**



• Item 10 – Conclusão:

Na conclusão do referido Parecer Técnico tem-se as seguintes recomendações no que diz respeito ao monitoramento de fauna terrestre:

- *O Programa deverá ser alterado de modo a contemplar dois subprogramas: Subprograma de Monitoramento de Psitacídeos e Subprograma de Monitoramento de Calitriquídeos.*
- *Os Subprograma de Monitoramento de Psitacídeos e Subprograma de Monitoramento de Calitriquídeos, deverão conter metodologias e malha amostral que melhor se adequem no monitoramento desses animais.*
- *Deverá ser apresentado um projeto executivo com detalhamento das metodologias, da malha amostral e cronograma dos Subprograma de Monitoramento de Psitacídeos e Subprograma de Monitoramento de Calitriquídeos, para a avaliação deste Instituto.*
- *Os Subprograma de Monitoramento de Psitacídeos deverá ser focado no monitoramento das populações de *Amazona rhodocorytha* e *Amazona farinosa*, de modo a avaliar a viabilidade populacional desses indivíduos e acompanhar como estas respondem, no longo prazo, as ações de recuperação ambiental voltadas para elas nas APPs.*
- *O Subprograma de Monitoramento de Calitriquídeos deverá ser focado nas espécies ameaçadas *Callithrix aurita*, *Callithrix flaviceps* e na invasora *Callithrix penicillata*, de modo acompanhar a viabilidade populacional e o grau de hibridação entre elas nas áreas monitoradas. Esse subprograma deverá conter estudos genéticos, ecológicos e comportamentais.*
- *Deverão ser encerradas as atividades de monitoramento de herpetofauna, quiróptero e demais grupos de fauna que não sejam psitacídeos e calitriquídeos.*
- *Deverá ser publicado em periódico científicos, o registro de *Callithrix flaviceps* nas áreas monitoradas, em periódico científico como forma de divulgar a informação do registro dessa espécie no Estado do Rio de Janeiro.*

Por fim, após a aprovação da Reformulação desses Programas Ambientais por este Instituto, recomenda-se que os mesmos sejam executados e que no momento da avaliação da segunda renovação da L0813/2009, que sejam elaborados condicionantes específicas relacionadas à esses Programas Ambientais.

Destaca-se que as adequações solicitadas no Parecer Técnico 120/2023 foram atendidas pela Essentia e serão iniciados os Programas de Monitoramento, com as novas metodologias, a partir de 2024.



5. AVALIAÇÃO INTEGRADA DOS RESULTADOS E PROPOSTAS DE MELHORIAS

Conforme exposto no Parecer Técnico 120/2023, será seguida a recomendação que os Programas de Fauna, previstos na LO nº 813/2009 (1ª Renovação) sejam reformulados de modo a melhor se adaptar efetiva mitigação dos impactos ambientais mais significativos focado em ações específicas nas espécies de maior relevância para a conservação da região.

Sendo assim, baseando-se nos dados gerados pelo Programa de Monitoramento de Fauna no período de pós renovação da LO, e seguindo as recomendações do Parecer Técnico 120/2023, destacam-se dois grupos sensíveis as alterações ambientais e de maior interesse para a conservação, são eles os psitacídeos ameaçados de extinção (*Amazona rhodocorytha* e *Amazona farinosa*) e os calitriquídeos ameaçados de extinção (*Callithrix aurita* e *Callithrix flaviceps*). Portanto, estes dois grupos serão alvo do Programa de Monitoramento de Fauna, ou seja, o presente programa será alterado de modo a contemplar dois subprogramas: Subprograma de Monitoramento de Psitacídeos e Subprograma de Monitoramento de Calitriquídeos.

Portanto, o monitoramento dos grupos herpetofauna, avifauna em geral, mamíferos de médio e grande porte, pequenos mamíferos e quirópteros serão finalizados após o de acordo do IBAMA nos novos subprogramas protocolados.



6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1 Herpetofauna

BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S. e VAN SLUYS, M. 2000. A fauna ameaçada de extinção do Estado do Rio de Janeiro. Editora da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 165 p.

BERTOLUCI, J. e RODRIGUES, M.T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (AMPHIBIA) da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. Papéis Avulsos de Zoologia, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 42, n. 11, p. 287-297.

BURKETT, D.W. e THOMPSON, B.C. 1994. Wildlife association with human-altered water sources in semiarid vegetation communities. *Conserv. Biol.* 8: 682-690.

CAMPOS, O.L. 2010. Estudos de casos sobre impactos ambientais de linhas de transmissão na região amazônica. In: SOUSA, F.L. (Ed.). BNDES Setorial 32. Rio de Janeiro: Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social, 484 p.

CARDOZO, D.; BALDO, D.; PUPIN, N.; GASPARINI, J.L. e HADDAD, C.F.B. 2018. A new species of *Pseudopaludicola* (Anura, Leiuperinae) from Espírito Santo, Brazil. *PeerJ* 6 (e4766): 1-25.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. 2020. Appendices I, II and III. 1271 pp.

COLWELL, R.K.; CHAO, A.; GOTELLI, N.J.; LIN, S.Y.; MAO, C.X.; CHAZDON, R.L. e LONGINO, J.T. 2012. Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation, and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology*, 5:3-21.

CRUMP, M.L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. – *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History of the University of Kansas* 61: 1-68.

CRUMP, M.L. e SCOTT Jr, N.J. 1994. Visual encounter surveys. In W.R. HEYER, M.A. DONNELLY, R.W. MCDIARMID, L. A. C. HAYEK e FOSTER, M.S. (Eds). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington DC. 484 p.

DUELLMAN, W.E. e TRUEB, L. 1986. *Biology of amphibians*. McGraw-Hill, New York. 456 pp.

FAIVOVICH, J.; HADDAD, C.F.; GARCIA, P.C.; FROST, D.R.; CAMPBELL, J.A. e WHEELER, W.C. 2005. Systematic review of the frog family Hylidae, with special reference to Hylinae: phylogenetic analysis and taxonomic revision. *Bulletin of the American Museum of natural History*, 1-240.

FEARNSIDE, P.M. 2008. The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia. *Ecology and Society* 13(1): 23.

FITZGERALD, L.A. 1994. Tupinambis Lizards and People: A Sustainable Use Approach to Conservation and Development. *Conservation Biology* 8(1): 12-16.



FROST, D.R. 2018. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.0. Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA. Acesso em 15 de dezembro de 2018.

GIARETTA, A.A.; MENIN, M.; FACURE, K.G.; KOKUBUM, M.N. DE C. e OLIVEIRA-FIHO, J.C. 2008. Species richness, relative abundance, and habitat of reproduction of terrestrial frogs in the Triângulo Mineiro region, Cerrado biome, southeastern Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*, 98(2):181-188.

GOTELLI, N.J. e COLWELL, R.K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*. 4: 379±391

GUERRA, S.M.G. e CARVALHO, A.V. 1995. Um paralelo entre os impactos das usinas hidrelétricas e termoelétricas, *Revista de Administração de Empresas* 35 (4): 83-90.

HADDAD, C.F.B., TOLEDO, L.F., PRADO, C.P.A, LOEBMAN, D., GASPARINI, J.L. e SAZIMA, I. 2013. *Guia Anfíbios da Mata Atlântica*. Editora Anolis Book. 544 pp.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; MCDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. e FOSTER, M.S. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. LUNA, C. (Coord.). *Plano de manejo da REBio União*. Brasília, 2008, 547 p.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. 2018. *Red List of Threatened Species*. Version 2017.2. Disponível on line em: www.iucnredlist.org. Acessado em 28 de dezembro de 2018.

IZECKSOHN, E. e CARVALHO-E-SILVA, S.P. 2001. *Anfíbios do município do Rio de Janeiro*. Editora UFRJ.

JIM, J. 1980. *Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura)*. Dissertação de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

KLAPPENBACH, M.A. e LANGONE J.A. 1992. Lista sistemática y sinonímica de los anfibios del Uruguay con comentarios y notas sobre su distribución. *Anales del Museo de Historia Natural de Montevideo*. Serie 2, 8: 163–222.

KOPP, K. e ETEROVICK, P.C. 2006. Factors influencing spatial and temporal structure of frog assemblages at ponds in southeastern Brazil. *Journal of Natural History* 40(29-31):1813-1830p.

KREBS, C.J. 1999. *Ecological Methodology*. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park, 620 pp.

LAVILLA, E.O.; VAIRA, M. e FERRARI, L. 2003. A new species of *Elachistocleis* (Anura: Microhylidae) from the Andean Yungas of Argentina, with comments on the *Elachistocleis ovalis*-*E. bicolor* controversy. *Amphibia-Reptilia* 24: 269–284.



LIDDLE, M.J. e SCORGIE, R.A. 1980. The effects of recreation on freshwater plants and animals: A review. *Biol. Conserv.* 17: 183-206.

LIMA, M.S.C.S., PEDERASSI, J. e SOUZA, C.A.S. 2013. Aspectos ecológicos da reprodução de *Hypsiboas faber* (Anura, Hylidae) na enseada de Sítio Forte, Ilha Grande, Angra dos Reis, Brasil. *Comunicata Scientiae*, 4(2):195-202

MAGURRAN, A.E. 1988. Why diversity? In *Ecological diversity and its measurement* (pp. 1-5). Springer, Dordrecht.

MALDONADO, T.; BRAVO, J.; CASTRO, G.; JIMENEZ, Q.; SABORIO, O.; PANIAGUA, L. 1995. Evaluación ecológica rápida del región del tempisque, Guanacaste, Costa Rica. San Jose, Costa Rica: Fundación Neotropica, 3(1):45-52.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A. e SAZIMA, I. 2001. *Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para Serra do Mar*. Ribeirão Preto, Holos.

MARTINS, F.R. e SANTOS, F.A.M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos Environment*, 236-267.

MARTINS, M. e MOLINA, F.D.B. 2008. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2, pp.327-73.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. (MMA) 2022. Portaria MMA nº 300, de 13 de dezembro de 2022. Lista Nacional das Espécies Ameaçadas de extinção.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. e KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403(6772): 853-858.

PIZZATO, L., ALMEIDA-SANTOS, S.M., e SHINE, R. 2007. Life-history adaptations to arboreality in snakes. *Ecology*, 88(2), 359-366.

POMBAL, J.P. 1994. Distribuição espacial e temporal de anuros em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, 57(4): 583-594.

PRADO, C.P.A.; UETANABARO, M. e HADDAD, C.F.B. 2004. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brasil. *Amphibia-Reptila*, v. 26.

ROCHA, C.F.D.; VAN SLUYS, M.; VRCIBRADIC, D.; HATANO, F.H.; GALDINO, C.A.; CUNHA-BARROS, M. e KLEFER, C.M. 2004a. A comunidade de répteis da restinga de Jurubatiba. *Pesquisas ecológicas de longa duração na restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação*. RiMa Editora, São Carlos, 374pp, 179-198.

RODRIGUES, M.T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade* 1(1): 87-94.



RICKLEFS, R. 1996. A Economia da Natureza. Terceira Edição. Editora Guanabara Koogan. Pp. 470.

ROCHA C.F.D.; BERGALLO, H.G.; VAN SLUYS, M. e ALVES, M.A.S. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. RiMa, São Carlos, São Paulo, 160p.

ROSSA-FERES, D.C. e JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região neotropical de Botucatu, São Paulo. Revista brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 54(2): 323-334p.

SALLES, R.O.L.; WEBER, L.N. e SILVA-SOARES, T. 2009. Amphibia, Anura, Parque Natural Municipal da Taquara, municipality of Duque de Caxias, state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil. Check List, Campinas, 5 (4): 840-854.

SANTOS, T.G.; ROSSA-FERES, D.C. e CASATTI, L. 2007. Diversidade e distribuição espaço-temporal de anuros em região com pronunciada estação seca no sudeste do Brasil. Iheringia, Série Zoologia, 97(1):37-49p.

SiBBr - Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira, 2023. *Mesoclemmys hoguei* in Ficha de Espécies. Disponível em: <https://ferramentas.sibbr.gov.br/ficha/bin/view/especie/mesoclemmys_hoguei>. Acesso em 03-03-2023.

SILVANO, D.L. e PIMENTA, B.V.S. 2003. Diversidade e distribuição de anfíbios na Mata Atlântica do Sul da Bahia. PRADO P.I., LANDAU E.C., MOURA R.T., PINTO L.P.S., FONSECA G.A.B., ALGER K. (orgs.) Corredor de Biodiversidade na Mata Atlântica do Sul da Bahia. CD-ROM, Ilhéus, IESB/CI/CABS/UFMG/UNICAMP.

TABARELLI, M., L.P. PINTO, J.M.C. SILVA e C.M.R. COSTA. 2003. The Atlantic Forest of Brazil: endangered species and conservation planning. In: C. Galindo-Leal e I.G. Câmara (eds.). The Atlantic Forest of South America: biodiversity status, trends, and outlook. pp. 86-94. Center for Applied Biodiversity Science e Island Press, Washington, D.C.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M. e BEDÊ, L.C. 2005. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. Megadiversidade, 1(1):132-138.

TEIXEIRA, 2002. Aspectos ecológicos de *Gymnodactylus darwinii* (Sauria: Gekkonidae) em Pontal do Ipiranga, Linhares, Espírito Santo, Sudeste do Brasil. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, 14:21-31.

UETZ, P. 2017. The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, acessado em 02 de Novembro de 2017. Versão. 2017.1.

VAN SLUYS, M.; ROCHA, C.F.D.; HATANO, F.H. BOQUIMPANI-FREITAS, L.; MARRA, R.V. 2004. Anfíbios da restinga de Jurubatiba: composição e história natural. P 165-178. In: ROCHA, C. F. D.; ESTEVES, F. A. SCARANO, F. Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação. São Carlos, RiMA, 376p.



VANZOLINI, P.E. 1978. On the South American Hemidactylus (Sauria, Gekkonidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 31(20):307-343.

VASCONCELOS T.S. e ROSSA-FERES, D.C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (Amphibia, Anura) na região Noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* (5) 2.

WATSON, G.F.; DAVIES, M.; TYLER, M. J. 1995. Observations on temporary waters in northwestern Australia. *Hydrobiologia* 299: 53-73.

WELLS, K.D. 2007. *The ecology and behavior of amphibians*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA. 723pp.

ZIMMERMAN, B.L. 1994. Audio strip transects. In: HEYER, W.R. et al., (Eds.). *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians*. Washington: Smithsonian Institution Press, 364

6.2 Avifauna

ACCORDI, I. A. 2010. Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. *Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 189 – 216.

ALEIXO, A. 1999. Effects of selective logging on a bird community in the Brazilian Atlantic Forest. *Condor* 101: 537-548.

ALVARENGA, H.M.F. 1990. Novos registros e expansões geográficas de aves no leste do estado de São Paulo. *Ararajuba*, 1:115-117.

BELLO, C., et al. Defaunation affects carbon storage in tropical forests. *Science advances*, v. 1, n. 11, p. e1501105, 2015.

BERGALLO, H.G., C.F.D. ROCHA, M.A.S. ALVES e M. VAN SLUYS (eds.). 2000. *A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro*. Editora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BRANDES, T. S. 2008. Automated sound recording and analysis techniques for bird surveys and conservation. *Bird Conservation International* 18(1): 163-173.

BROOKS, T.; TOBIAS, J. e BALMFORD, A. 1999. Deforestation and bird extinctions in the Atlantic Forest. *Animal Conservation* v.2, p. 211-222.

CEMAVE. 1994. *Manual de anilhamento de aves silvestres*. Brasília: IBAMA.

COLLINS, S. L.; F. C. JAMES e P. G. Risser. 1982. Habitat relationships of wood warblers (Parulidae) in northern central Minnesota. *Oikos* 39:50-58.

CRIA -Centro de Referência e Informação Ambiental. 2021. Specieslink - simple search. Disponível em <http://www.splink.org.br/index> . Acesso em: 06 de abril 2021.



DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J., CHRISTIE, D. A. e DE JUANA, E. (eds.) 2015. Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona. Disponível em: <http://www.hbw.com/species>.

ERIZE, F.; MATA, J. R. R.; RUMBOLL, M. 2006. Birds of South America, Non-Passerines: Rheas to Woodpeckers. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 384p.

FAHRIG, L. 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *Journal of Wildlife Management*, 61: 603-610.

GARDNER, T. A., BARLOW, J., CHAZDON, R., EWERS, R. M., HARVEY, C. A., PERES, C. A., e SODHI, N. S. 2009. Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Ecology letters*, 12(6), 561-582.

GRANTS AU, R. 2010a. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. vol.1 Vento Verde, São Carlos, São Paulo.

GRANTS AU, R. 2010b. Guia completo para identificação das Aves do Brasil. vol.2 Vento Verde, São Carlos, São Paulo.

GIMENES, M. R.; ANJOS, L. 2003. Efeitos da fragmentação florestal sobre as comunidades de aves. *Acta Scientiarum. Biological Sciences. Maringá*, v. 25, n. 2, p. 391-402.

HERZOG, S. K., M. KESSLER e T. M. CAHILL. 2002. Estimating species richness of tropical bird communities from rapid assessment data. *Auk* 119: 749-769.

IUCN 2019. 2019 IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em <www.iucnredlist.org>. Acessada em 05 /07/2019.

KARR, J. R. 1976. Seasonality, Resource Availability, and Community Diversity in Tropical Bird Communities. *The American Naturalist*, 110(976), 973-994. doi:10.1086/283121

KINDT, Roeland; COE, Richard. Tree diversity analysis: a manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. World Agroforestry Centre, 2005.

LOPES, L.E. 2008. The range of the Curl-crested Jay: lessons for evaluating bird endemism in the South American Cerrado. *Diversity and Distributions*, 14:561-568.

LOPES, E. L.; FERNANDES, A. M. e MARINI, M. A. 2005. Diet of some Atlantic Forest birds. *Ararajuba* 13 (1): 95-103.

MACKINNON, S. e K. PHILLIPS. 1993. A Field Guide to the Birds of Borneo, Sumatra, Java and Bali. Oxford: Oxford University Press.

MALLET-RODRIGUES, F.; PARRINI, R. e PACHECO, J.F. 2007. Birds of the Serra dos Órgãos, state of Rio de Janeiro, southeastern Brazil: a review. *Revista Brasileira de Ornitologia*, 15:5-35.

MARINI, M. A.; GARCIA, F. I. 2005. Conservação de Aves no Brasil. *Megadiversidade* 1 (1).



MARINI, M.Â. e LOPES, L.E. 2005. Novo limite sul na distribuição geográfica de *Sakesphorus cristatus* (Thamnophilidae). *Ararajuba*, 13:105-106.

MAZZONI, L. G. 2013. Efeito de curtos gradientes altitudinais e longitudinais sobre a comunidade de aves florestais do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. 91 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia de Vertebrados) – Pós-graduação em Zoologia de Vertebrados, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. Portaria no 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo I da presente Portaria, em observância aos arts. 6o e 7o, da Portaria no 43, de 31 de janeiro de 2014. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

MORAN, C., CATTERALL, C., GREEN, R. 2004. Functional variation among frugivorous birds: implications for rainforest seed dispersal in a fragmented subtropical landscape. *Oecologia* 141, 584–595

MOTTA JÚNIOR. C. 1990. Estrutura trófica e composição da avifauna de três habitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. *Ararajuba*, v. 1, p. 65-71.

O'DEA, N. O., J. E. M. WATSON e R. J. WHITTAKER. 2004. Rapid assessment in conservation research: a critique of avifaunal assessment techniques illustrated by Ecuadorian and Madagascan case study data. *Diversity and Distributions* 10: 55-63.

OKSANEN, Jari et al. *vegan: community ecology package*. 2019. R package version, v. 2, n. 10, 2015.

PASSAMANI, M.; MENDES, S. L. 2007. Espécies da fauna ameaçadas de extinção no estado do Espírito Santo. Ipema.

PEÑA, M. R.; RUMBOLL, M. 1998. *Birds of Southern South America and Antarctica*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 304p.

PIRATELLI, A. e PEREIRA, M. R. 2002. Dieta de Aves na Região Leste de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ararajuba* 10(2): 131-139.

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RAHAYUNINGSIH, M.; A. MARDIASTUTI; L. B. PRASETYO e Y. A. MULYANI. 2007. Bird community in Burung Island, Karimunjawa National Park, Central Java. *Biodiversitas* 8: 183-187.

RENTAS. 2002. Primeiro relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasília: Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais, RENTAS 108p.

RIBON, R. 2010. Amostragem de Aves pelo método de listas de Mackinnon. Pp. 33-44 in: MatteS. V., F. C. Straube, I. Accordi, V. Piacentini e J. F. Cândido-Jr (Orgs.). *Ornitologia e Conservação: Ciência Aplicada, Técnicas de Pesquisa e Levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books. 516p.



RIDGELY, R. S., TUDOG. 1994. *The Birds of South America Volume 2: The Suboscine Passerines*. Austin (TX): University of Texas Press. 940p.

RIO PCH. 2008. *Pequenas Centrais Hidrelétricas Pirapetinga e Pedra do Garrafão – Programa de Monitoramento de Fauna – Subprograma Monitoramento da Avifauna*. Relatório técnico não publicado. Mimoso do Sul/ES e Bom Jesus do Itabapoana/RJ.

RIO PCH. 2009 *Pequenas Centrais Hidrelétricas Pirapetinga e Pedra do Garrafão – Programa de Monitoramento de Fauna – Subprograma Monitoramento da Avifauna*. Relatório técnico não publicado. Mimoso do Sul/ES e Bom Jesus do Itabapoana/RJ.

RIO PCH. 2013. *Pequenas Centrais Hidrelétricas Pirapetinga e Pedra do Garrafão – Programa de Monitoramento de Fauna – Subprograma Monitoramento da Avifauna*. Relatório técnico não publicado. Mimoso do Sul/ES e Bom Jesus do Itabapoana/RJ.

SANTOS JUNIOR, P. C. A., MARQUES, F. C., LIMA, M. R., e DOS ANJOS, L. 2016. The importance of restoration areas to conserve bird species in a highly fragmented Atlantic forest landscape. *Natureza e Conservação*, 14(1), 1-7.

SICK, H. 1997. *Ornitologia Brasileira*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 912p.

SILVA, J. M. C. 1995. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia* v.21, p.69-92.

SILVA, J. M. C. e BATES, J. M. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience* 52 (3): 225-233.

SILVA, J.M.C. e SANTOS, M.P.D. 2005. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação* (A. SCARIOT, J.C. SOUZA-SILVA e J.M. FELFILI, eds.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.220-233.

SEKERCIOGLU, C.H., EHRLICH, P.R., DAILY, G.C., AYGEN, D., GOEHRING, D. e SANDI, R.F. 2002. Disappearance of insectivorous birds from tropical forest fragments. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*, 99, 263–267.

STEIN, A.; GERSTNER, K.; KREFT, H. Environmental heterogeneity as a universal driver of species richness across taxa, biomes and spatial scales. *Ecology letters*, v. 17, n. 7, p. 866-880, 2014.

STOTZ, D. F., FITZPATRICK, J. W., PARKET. A. e D. K. MOSKOVITS. 1996. *Neotropical Birds: ecology and conservation*. Chicago: University of Chicago Press. 478p.

TELINO-JÚNIOW. R.; DIAS, M. M.; AZEVEDO JÚNIOS. M.; LYRA-NEVES, R. M. e LARRAZÁBAL M. E. L. 2005. Trophic structure of bird community of Reserva Estadual de Gurjaú, Zona da Mata Sul, Pernambuco State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 4, p. 962-673.



Uezu, A., e Metzger, J. P. 2016. Time-Lag in Responses of Birds to Atlantic Forest Fragmentation: Restoration Opportunity and Urgency. *PloSone*, 11(1), e0147909. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147909>

VAN PERLO, B. 2009. A field guide to the Birds of Brazil. New York: Oxford University Press.

VASCONCELOS, M.F. 1999. Contribuição ao conhecimento ornitológico do Pico do Papagaio, município de Aiuruoca, Minas Gerais. *Atualidades Ornitológicas*, 90:10-11.

VASCONCELOS, M.F. e RODRIGUES, M. 2010. Patterns of geographic distribution and conservation of the open-habitat avifauna of southeastern Brazilian mountaintops (campos rupestres and campos de altitude). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 50(1):1-29.

VIELLIARD, J. M. E.; ALMEIDA, M. E. C.; ANJOS, L.; SILVA, W. R. 2010. Levantamento quantitativo por pontos de escuta e o Índice Pontual de Abundância (IPA) In: MATTES, V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JJ. F. *Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 47-60.

WIKIAVES – A enciclopédia das aves do Brasil. 2021. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/beija-flor-de-bochecha-azul>. Acesso em: 06 de abril de 2021.

WHELAN, C. J., ŠEKERCIOĞLU, Ç. H., e WENNY, D. G. 2015. Why birds matter: from economic ornithology to ecosystem services. *Journal of Ornithology*.

6.3 Mastofauna

AGUIRRE, L. F.; LENS, L.; VAN DAMME, R.; MATTHYSEN, E. 2003. Consistency and variation in the bat assemblages inhabiting two forest islands within a tropical savanna in Bolivia. *Journal of Tropical Ecology*, 19: 367-374.

ARAÚJO, M. S. Estudo Da Malária De Primatas Não Humanos E Sua Relação Com A Malária Humana No Estado De Rondônia, Amazônia Ocidental Brasileira. Fundação universidade federal de Rondônia núcleo de saúde - departamento de medicina programa de pós-graduação mestrado e doutorado em biologia experimental. Porto Velho, 2013

BARROS, M.A.S; RUI, A.M; FABIAN, M.E. 2013. Seasonal variation in the diet of the bat *Anoura caudifer* at the southern limit of its geographic range. *Acta Chiropterologica*, Warszawa. V.5(1):77-84p.

BEISIEGEL, B. M., e CAMPOS, C. B. (2013). Avaliação do risco de extinção do quati *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, (1), 269-276.

BERGALLO, H.G., C.F.D. ROCHA, M.A.S. ALVES e M. VAN SLUYS (eds.). *A Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro*. EdUERJ, Rio de Janeiro. 2000.

BERNARD, E. 1997. Folivory in *Artibeus concolor*: a new evidence. *Chiroptera Neotropical*, 3: 77-79.



BERNARD, E. Vertical stratification of bat communities in primary forests of Central Amazon, Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v. 17, n. 1, p.115–126, 2001.

BICCA-MARQUES, J. C.; e FREITAS, D. S. The Role Of Monkeys, Mosquitoes, And Humans In The Occurrence Of A Yellow Fever Outbreak In A Fragmented Landscape In South Brazil: Protecting Howler Monkeys Is A Matter Of Public Health. Laboratório de Primatologia, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 2010.

BORDIGNON, M. O. 2006. Diversidade de morcegos (Mammalia, Chiroptera) do Complexo Aporé-Sucuriú, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 23(4): 1002-1009.

BONATO, V.; K.G. FACURE e W. UIEDA 2004. Food habits of bats of Subfamily Vampyrinae in Brazil. *Journal of Mammalogy* 85 (4): 708-713.

CARVALHO-JUNIOR, O.; MACEDO-SOARES, L.C.P. e BIROLO, A.B. 2010. Ecological aspects of Neotropical Otter (*Lontra longicaudis*) in Peri Lagoon, South Brazil. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin*, 27(2): 105-115

CHEIDA, Carolina Carvalho; GUIMARÃES, Flávio Henrique; DE MELLO BEISIEGEL, Beatriz. Avaliação do risco de extinção do guaxinim *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, n. 1, p. 283-290, 2013.

CHIARELLO, A. G. (2000). Influência da caça ilegal sobre mamíferos e aves das matas de tabuleiro do norte do estado do Espírito Santo. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 11(12), 229-247.

COELHO, L. M. D. P. D., DINI, C. Y., MILMAN, M. H. D. S. A., e OLIVEIRA, S. M. D. (2001). *Toxocara* Spp. Eggs In Public Squares Of Sorocaba, São Paulo State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 43(4), 189-191.

COLWELL, R. K. 2013. EstimateS (version 8.2.0): statistical estimation of species richness and shared species from samples. University of Connecticut. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>>.

CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA (CITES), 2018.

CORDERO-SCHMIDT, E.; MEDEIROS-GUIMARÃES, M.; VARGAS-MENA, J. C.; CARVALHO, B.; FERREIRA, R. L.; RODRIGUEZ-HERRERA, B. and VENTICINQUE, E. M. 2016. Are leaves a good option in Caatinga's menu? First record of folivory in *Artibeus planirostris* (Phyllostomidae) in the semiarid forest, Brazil. *Acta Chiropterologica*, 18(2): 489–497P.

COSSON, J. F.; PONS, J. M.; MASSON, D. 1999. Effects of forest fragmentation on frugivorous and nectarivorous bats in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, (15): 515-534.



COSTA, D. C. A Infecção Malárica Pelo Plasmodium Simium/Plasmodium Vivax Em Primatas Não Humanos De Três Regiões Da Mata Atlântica Brasileira. Tese (Doutorado Ciências) - Centro de Pesquisas René Rachou. Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde. 191p. Belo Horizonte. 2014.

COLEMAN, J. S., TEMPLE, S. A. e CRAVEN, S. R. (1997). Cats And Wildlife: A Conservation Dilemma. **Pub. Wisc. Coop. Ext.**

CUROTTO, S. M.; SILVA, T. G.; BASSO, F. Z.; BARROS FILHO, I. R. Malária Em Mamíferos Silvestres. Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama, v. 15, n. 1, p. 67-77, 2012.

DIRZO, R., YOUNG, H. S., GALETTI, M., CEBALLOS, G., ISAAC, N. J., e COLLEN, B. (2014). Defaunation in the Anthropocene. *science*, 345(6195), 401-406.

DUARTE, A.M.; PEREIRA, D.M.; PAULA, M.B.; FERNANDES, A.; URBINATTI, P.R.; RIBEIRO, A.F.; MELLO, M.H.; MATOS, M.O.; MUCCI, L.F.; FERNANDES, L.N.; NATAL, D.; MALAFRONTTE, R.S.; 2013 Natural Infection In Anopheline Species And Its Implications For Autochthonous Malaria In The Atlantic Forest In Brazil. *Parasit Vectors*. Mar 7;6:58.

EISENBERG, J. F. 1989. MAMMALS OF THE Neotropics. The Northern Neotropics. University of Chicago Press. USA. v.1: 449 p.

EMMONS, L. H. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. **Behavioral Ecology And Sociobiology**, 20(4), 271-283.

EMMONS, L. H. e FEER, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A field guide. Chicago: The University of Chicago Press, 307 p.

ESCARLATE-TAVARES, F.; VALENÇA-MONTENEGRO, M.M.; JERUSALINSKI, L. (Org.). Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos da Mata Atlântica Central. 1ed. Brasília: **ICMBio**, 2016, v. 1, p. 38-39.

ESTRADA, A. e COATES-ESTRADA, R. 2001. Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, México. *J. Trop. Ecol.* 17:672-646.

FENTON, M. B.; ACHARYA, L.; AUDET, D.; HICKEY, M.B. C.; MERRIMAN, C.; OBRIST, M. K.; SYME, D. M. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. *Biotropica*, 24(3): 440-446.

FERREGUETTI, A.C.; ROCHA, M. F. e MARTINS, R.L. 2014. Non-volant mammals from Domingos Martins municipality, state of Espírito Santo, southeastern Brazil. *Check List* 10(4): 829–834p.

FLEMING, T. H. Opportunism versus specialization: the evolution of feeding strategies in frugivorous bats. In: ESTRADA, A ; FLEMING, A. T. H (Eds.). **Frugivores and seed dispersal**. Dordrecht: Junk Publishers, 1986. p. 105–116.

FLEMING, T.H. Fruit Bats: Prime Movers of Tropical Seeds. **Bats Magazine**, Austin, v. 5, p. 3–8, 1987.



FIALHO, C., CAETANO TEIXEIRA, M., e PACHECO DE ARAUJO, F. A. (2009). Toxoplasmose animal no Brasil. *Acta Scientiae Veterinariae*, 37(1).

FIGUEIREDO, L. T. M., FORSTER, A. C., FULHORST, C., RODRIGUES, E. M. S., KOSTER, F., CAMPOS, G. M., ... e SIMÃO, M. (2000). Contribuição ao conhecimento sobre a hantavirose no Brasil. *Informe Epidemiológico do SUS*, 9(3), 167-178.

FIGUEIREDO, M. A. P. Identificação De Plasmodium Spp. Em Primatas Neotropicais E Em Anofelinos Em Municípios Da Região De São Luís, Estado Do Maranhão, Brasil. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, 119p. 2015.

FISCHER, E.; FISCHER, W.; BORGES, S.; PINHEIRO, M. R.; VICENTINI, A. 1997. Predation of *Carollia perspicillata* by *Phyllostomus elongatus* in Central Amazonia. *Chiroptera Neotropical*, 3: 67-68.

FITZWATER, W.D. 1994. House cats (feral). In: HYGUNSTRON, S.E.; TIMM, R.M.; LARSON, G.E. (Ed). *Prevention and control of wildlife damage*. 3ed. Lincoln: University of Nebraska. 45-49.

FONTANA, C.S.; BENCKE, G.A. e REIS, R.E. 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: EDIPUCRS. 632p.

FONSECA, G.A.B. e KIERULFF, M.C.M. 1989. Biology And Natural History Of Brazilian Atlantic Forest Mammals. **Bull. Flor. St. Mus. Biol. Sc.** 34(3):1-38.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. 2011. Investigating the role of bats in emerging zoonoses: Balancing ecology, conservation and public health interests. Edited by SH Newman, HE Field, CE de Jong e JH Epstein. *FAO Animal Production and Health Manual* 12. Rome.

GARBINO, G.S.T., R. GREGORIN, I.P. LIMA, L. LOUREIRO, L.M. MORAS, R. MORATELLI, M.R. NOGUEIRA, A.C. PAVAN, V.C. TAVARES, AND A.L. PERACCHI. 2020. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2020. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. **Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq)**. <<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>> acessado em: 15/08/2020

GARDNER, A. L. (ed.) 2007. *Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats*. Chicago: The University Of Chicago Press, 690 p.

GALINDO-GONZÁLEZ, J. 1998. Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana*, 73:57-74

GATTI, A. SEGATTO, B., CARNELLI, C. C., MOREIRA, D. O. Mamíferos De Médio E Grande Porte Da Reserva Biológica Augusto Ruschi, Espírito Santo. *Natureza on line* 12 (2): 61-68. 2014

GIRIO, R. J. S. F., LUÍS, G. P. M. M. F., MATHIAS, A., ANTÔNIO, R. D. C. P. H., e GIRIO, C. A. T. M. S. (2003). Pesquisa de anticorpos contra *Leptospira* spp. em animais silvestres e em estado feral da região de Nhecolândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. Utilização da técnica de imuno-histoquímica para detecção do agente. *Ciência Rural*, 34(1).



GONÇALVES, G. L.; QUINTELA, F. M.; DE FREITAS, T. R. O.; (organizadores). **Mamíferos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Pacartes, 2014. 212 p.; il.

GREGORIN, R. e TADDEI, V. 2002. Chave artificial para a identificação de molossídeos brasileiros (Mammalia, Chiroptera). *Mastozoología Neotropical*, 9(1): 13-32.

GREGORIN, R.; TAHARA, A.S. e BUZZATO, D.F. 2011. *Molossus aztecus* and Other Small Molossus (Chiroptera: Molossidae) in Brazil. *Acta Chiropterologica*, 13(2): 311-317.

GRIBEL R (1988). Visits Of *Caluromys Lanatus* (Didelphidae) To Flowers Of *Pseudobombax Tomentosum* (Bombacaceae): A Probable Case Of Pollination By Marsupials In Central Brazil. **Biotropica**, 344-347

HAMMER, U., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.

HAYWARD, G. F.; PHILLIPSON, J. Community structure and functional role of small mammals in ecosystems. In: STODDART, D. M. (Ed.). **Ecology of small mammals**. London: Chapman and Hall, 1979. p. 135-211.

HEMETRIO, N.S. 2007. Levantamento populacional de quatis (Procyonidae: *Nasua nasua*) no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte, MG. Monografia de conclusão de curso. Universidade Federal de Minas Gerais. 30p

HILÁRIO, R. R. ; FERRAZ, D. S. ; PEREIRA, D. G. ; MELO, F. R. ; OLIVEIRA, L. C. ; VALENCA-MONTENEGRO, M. M. . Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix flaviceps* (Thomas, 1903) no Brasil. Brasília: ICMBio, 2015

IEMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos 2011. Área de Proteção Ambiental de Praia Mole.

IEMA. Instituto Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2017. Lista De Espécies Ameaçadas De Extinção No Espírito Santo.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio). Plano de Manejo do Parque Nacional do Caparaó. Brasília, 537 p. 2015.

IPEMA. Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica. 2005. Conservação da Mata Atlântica no estado do Espírito Santo: Cobertura florestal e unidades de conservação (Programa Centros Para A Conservação Da Biodiversidades - Conservação Internacional do Brasil). Vitória, 152p.

IUCN – INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 05 de ago. 2020.

JONES, G.; JACOBS, D. S.; KUNZ, T. H.; WILLIG, M. R. and RACEY, P. A. 2009. Carpe noctem: the importance of bats as bioindicators. *Endang Species Res*, 8: 93–115.



JORDANO, P., GALETTI, M., PIZO, M. A., e SILVA, W. R. (2006). Ligando Frugivoria E Dispersão De Sementes À Biologia Da Conservação. **Biologia da conservação: essências**, 411-436.

KALKO, E.K.V.; HANDLEY Jr, C.O. e HANDLEY, D. 1996. Organization, Diversity and LongTerm Dynamics of a Neotropical Bat Community. In: LongTerm Studies of Vertebrate Communities, Academic Press Inc., p. 503-552.

KÖRTING, K. S., FLACH, J., HONSCHA, G., e MARTINEZ, A. M. B. D. (2008). Hantavirose: patologia e registro no Brasil.

KUNZ, T.H. 1982. Roosting ecology of bats. In: Kunz, T.H. (ed.) Ecology of bats. New York: Plenum Press, p. 151-200.

KUZMIN I, BOZICK B, GUAGLIARDO S, KUNKEL R, SHAK J, TONG S and RUPPRECHY C. 2011. Bats, emerging infectious diseases, and the rabies paradigm revisited. *Emerging Health Threats Journal*.

LANGONI, HELIO. Leptospirose: Aspectos de saúde animal e de saúde pública. *Revista de Educação Continuada do CRMV-SP I COLLILLUOUS EDUCALION IOURNAL CRMV-SP*. São Paulo, volume 2, fascículo I, p. 52 - 58, 1999.

LEMOS, H.M., SILVA, C.A.O., PATIU, F.M., GONÇALVES, P.R. Pelotas de coruja suindara (Aves: *Tyto furcata*) revelam uma elevada riqueza de mamíferos no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*. 15(2): 1-9

LEWIS, S. E. 1995. Roost fidelity of bats: a review. *Journal of Mammalogy*, p. 481-496.

LIM, B. K. e ENGSTROM, M. D. 2001. Species Diversity of Bats (Mammalia: Chiroptera) In Iwokrama Forest, Guyana, And The Guianan Subregion: Implications For Conservation. *Biodiversity and Conservation*, 10: 613-657.

LIMA, I. P. *et al.* Frugivoria e dispersão de sementes por morcegos na Reserva Natural Vale, Sudeste do Brasil. *Floresta Atlântica de Tabuleiro: diversidade e endemismos na Reserva Natural Vale*, p. 433-452, 2016.

LUZ, J.L., JORDÃO-NOGUEIRA, T., COSTA, L.M., e ESBERÁRD, C.E.L. 2011. Observações sobre *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny e Gervais 847) (Vespertilionidae) em forros no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 17 (1), p. 826-831.

LYRA-JORGE, M. C., CIOCHETI, G., PIVELLO, V. R., e MEIRELLES, S. T. (2008). Comparing Methods For Sampling Large-And Medium-Sized Mammals: Camera Traps And Track Plots. **European Journal of Wildlife Research**, 54(4), 739.

MARTINS, M. P.; TORRES, J. M.; ANJOS, E. A. C. Dieta de morcegos frugívoros em remanescente de Cerrado em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. **Revista Biotemas**, Florianópolis. v. 27, n. 2, p. 129-135, 2014.



MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. (eds.). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. ed. Brasília, DF: MMA (Biodiversidade 19), 2 volumes, 2008.

MAGURRAN, A.E. 2004. Measuring Biological Diversity. Oxford: Blackwell Publishing.

MEDELLÍN, R. A. e GAONA, O. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats in Chiapas, México. *Biotropica*, 145(31): 120-126.

MEDELLÍN, R. A.; EQUIHUA, M.; AMIN, M. A. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rain forests. *Conservation Biology*, 14: 1666-1675.

MELO, F. R. 2004. Primatas e áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no vale do rio Jequitinhonha, Minas Gerais. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre). Universidade Federal de Minas Gerais. 154p.

MELO, F. R.; FERRAZ, D. S.; VALENÇA-MONTENEGRO, M. M.; OLIVEIRA, L. C.; PEREIRA, D. G.; PORT-CARVALHO, M. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Callithrix aurita* (É. Geoffroy, 1812) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio.

MELO, F.R.; QUADROS, S.; OLIVEIRA, L.C.; JERUSALINSKY, L. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Callicebus personatus* (É. Geoffroy, 1812) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio.

MENDES, C.L.S. e MELO, F.R. (2007) Situação Atual Do Sagüi-Da-Serra (*Callithrix flaviceps*) Em Fragmentos Florestais Da Zona Da Mata De Minas Gerais. In: *A Primatologia No Brasil 10* (J.C. Bicca-Marques, Ed.). **Sociedade Brasileira De Primatologia**, Porto Alegre, pp.163-180.

MENDES, S.L.; RYLANDS, A.B.; KEIRULFF, M.C.M. e DE OLIVEIRA, M.M. 2008. *Alouatta guariba*. In: IUCN Red List of Threatened Species, version 2018.

MANGINI P.R. e NICOLA P.A. 2006. Captura E Marcação De Animais Silvestres. In: (organizado por Cullen Jr. L.; Rudran R. e Valladares-Padua, C) **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da vida Silvestre**. Editora da UFPR, Curitiba.

MIKICH, S. B. (2002). A dieta dos morcegos frugívoros (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae) de um pequeno remanescente de Floresta Estacionai Semidecidual do sul do Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 19, 239-249.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B. e BRANDON, K. 2005. A Brief History Of Biodiversity Conservation In Brazil. **Conservation Biology** 19(3): 601-611

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2014. PORTARIA MMA Nº 148, DE 7 DE JUNHO DE 2022: LISTA OFICIAL DE ESPÉCIES DA FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO. **Diário Oficial Da União**. Edição: 108. Seção: 1. P. 74

MOREIRA, D.O., COUTINHO, B.R. e MENDES, S.L. O status do conhecimento sobre a fauna de mamíferos do Espírito Santo baseado em registros de museus e literatura científica. *Biota Neotrop*. 8(2). 2008.



MORATELLI, R.; KUZZEL, M.; COSTA-NETO, S.; NOVAES, R.; ALMEIDA, B.; VERÍSSIMO, I.; PILATTI, P. e CLÁUDIO, V. Recomendações para a redução dos riscos de transmissão do SDARS-CoV-2 de humanos para morcegos durante atividades de campo no período da pandemia de COVID-19. SEBQ. 10 de julho de 2020.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, 858 ARANTES, A. A., PRADO, J. e RANAL, M. A. RODRIGUÉSIA 59 (4): 845-858. 2008 C. G.; Fonseca, G. A. B. e Kent, J. 2000. Biodiversity Hotspots For Conservation Priorities. **Nature** 403: 853-858.

NEVES, L. G.; JERUSALINSKY, L.; MELO, F. R. 2015. Avaliação do Risco de Extinção de *Alouatta guariba guariba* (Humboldt, 1812) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira. ICMBio.

NOBRE, P. H., DOS SANTOS RODRIGUES, A., DE ALMEIDA COSTA, I., DA SILVA MOREIRA, A. E., e MOREIRA, H. H. Similaridade da fauna de Chiroptera (Mammalia), da Serra Negra, municípios de Rio Preto e Santa Bárbara do Monte Verde, Minas Gerais, com outras localidades da Mata Atlântica. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 9, n. 3, p. 151–156, 2009.

NOGUEIRA, M. R., LIMA, I. P., PERACCHI, A. L., e SIMMONS, N. B. (2012). New genus and species of nectar-feeding bat from the Atlantic forest of southeastern Brazil (Chiroptera: Phyllostomidae: Glossophaginae). *American Museum Novitates*, (3747), 1-30.

NOGUEIRA, M. R.; LIMA, I. P.; MORATELLI, R.; TAVARES, V. C.; GREGORIN, R.; PERACCHI, A. L. 2014. Checklist of Brazilian bats, with comments on original records. *Check List*, 10(4): 808–821.

Nogueira M.R., I.P. Lima, G.S.T. Garbino, R. Moratelli, V.C. Tavares, R. Gregorin, and A.L. Peracchi. 2018. Updated checklist of Brazilian bats: versão 2018. Comitê da Lista de Morcegos do Brasil—CLMB. Sociedade Brasileira para o Estudo de Quirópteros (Sbeq). <<https://www.sbeq.net/lista-de-especies>> acessado em: 28/07/2020

NOWAK 1999. Walker's mammals of the world – Vol. I – 6ed. The John Hopkins University Press, Baltimore and London. 836pp.

ODUM, E. P. Fundamentos de Ecologia. 6. ed. Lisboa: Editora Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

OLIVEIRA, L. C., e GRELLE, C. E. V. (2012). Introduced Primate Species Of An Atlantic Forest Region In Brazil: Present And Future Implications For The Native Fauna. **Tropical Conservation Science**, 5(1), 112-120.

OLIVEIRA, T. G.; ALMEIDA, L. B.; CAMPOS, C. B. 2013. Avaliação do risco de extinção da Jaguaritica *Leopardus PARDALIS* (Linnaeus, 1758) no Brasil. Avaliação do Estado de Conservação de Carnívoros. *Biodiversidade Brasileira*. 3(1): 66-75.

OLIVEIRA, T.G 2008. *Leopardus tigrinus* – Mamíferos. P. 789-790. In: MACHADO, A.B.M.; DRUMMOND, G.M.; PAGLIA, A.P. (Eds). Livro Vermelho da fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1ªed. V.2. Fundação Biodiversitas. 1480p.



OLIVEIRA, T.G DE e CASSARO, K. 2005. Guia de campos dos felinos do Brasil. Instituto Pró-carnívoros, Sociedade de Zoológicos do Brasil, Fundação Parque Zoológico de São Paulo: 80p.

OLIVEIRA, T.G.; TORTATO, M.A.; SILVEIRA, L.; KASPER, C.B.; MAZIM, F.D.; LUCHERINI, M.; JÁCOMO, A.T.; SOARES, J.B.G.; ROSANE, V.M. e SUNQUIST, M. 2010. Ocelot ecology and its effects on the small-felid guild in the lowland neotropics. p. 559-580. In: Macdonald, D.W. e Loveridge, A.J. (eds.). *Biology and conservation of wild felids*. Oxford University Press.

OLIVEIRA, T.G. 2011. *Ecologia e conservação de pequenos felinos no Brasil e suas implicações para o manejo*. Tese (Doutorado em ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre). Universidade Federal de Minas Gerais. 204 p.

PACHECO, S.M., SODRÉ, M., GAMA, A.R., BREDT, A., CAVALLINI, E.M., MARQUES, R.V., e BIANCONI, G. 2010. Morcegos urbanos: status do conhecimento e plano de ação para a conservação no Brasil. *Chiroptera Neotropical*, 16 (1), p. 629-647.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR L. M. S.; CHIARELLO, A. P. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES S. L.; TAVARES, V. C (2012). Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição/Annotated Checklist of Brazilian Mammals. *Occasional papers in conservation biology*, 6, 1-82.

PARDINI, R.; DITT, E. H.; CULLEN, L.; BASSI, C.; RUDRAN, R. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. Editora da Universidade Federal do Paraná e Fundação O Boticário de Proteção da Natureza. 181-201.

PASSAMANI, M. 2003. O efeito da fragmentação da Mata Atlântica serrana sobre a comunidade de pequenos mamíferos de Santa Teresa, Espírito Santo. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. (Tese de Doutorado).

PASSAMANI, M. 2008. Densidade e tamanho de grupo de primatas na Mata Atlantica serrana do sudoeste do Espírito Santo. *Revista Brasileira de Zoociências* 10(1): 29-34p.

PASSOS, K. P. Inventário de médios e grandes mamíferos de um fragmento de mata atlântica da área de preservação ambiental (APA) Pico da Ibituruna. Trabalho de Conclusão de Curso, UNIVALE. 2006.

PERACCHI, A. L.; LIMA, I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; ORTENCIO-FILHO, H. 2006. Ordem Chiroptera. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A.; Lima, I. P. (eds.) *Mamíferos do Brasil*. Londrina: Nélío R. dos Reis, p. 154-230.

PERACCHI, A. L.; LIMA I. P.; REIS, N. R.; NOGUEIRA, M. R.; FILHO, H. R. 2011. Ordem Chiroptera. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. I.; Pedro, A. W.; Lima I. P. (eds.) *Mamíferos do Brasil*. 2ed. Londrina: Nélío R. dos Reis, p. 23-29.

PEREIRA, D.G. 2006. Calitriquídeos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ: interações entre espécies exóticas invasoras e espécies nativas. Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental). Universidade Federal Fluminense. 76p.



PEREIRA, D.G. 2010. Densidade, genética e saúde populacional como ferramentas para propor um plano de controle e erradicação de invasão biológica: o caso de *Callithrix aurita* (Primates) no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ, Brasil. Tese (Doutorado em Meio Ambiente). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 158p.

PEREIRA, D.G.; OLIVEIRA, M.E.A. e RUIZ-MIRANDA, C.R. 2008. Interações entre calitriquídeos exóticos e nativos no Parque Nacional da Serra dos Órgãos, RJ. *Espaço e Geografia*, 11 (1): 67-94.

PIMENTEL, D.S. e TABARELLI, M. 2004. Seed dispersal of the palm *Attalea oleifera* in a remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 36:74-84.

POL, A., NOGUEIRA, M.R., e PERACCHI, A.L. 2003. First record of the family Furipteridae (Mammalia, Chiroptera) for the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20 (3), p. 561-563.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, I. P. (eds.). 2007. *Morcegos do Brasil*. Londrina: Nélío R. dos Reis, 253 p.

REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, A. W.; LIMA I. P. 2011. *Mamíferos do Brasil*. 2ed. Londrina: Nélío R. dos Reis, p. 23-29.

REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; BATISTA, C.B; de LIMA, I.P and PEREIRA, A.D. 2017. *História natural dos Morcegos Brasileiros – Chave de Identificação de Espécies*. Nélío Roberto dos Reis *et al.*, (editores). 1ª edição. Technical Books Editora. – Rio de Janeiro. 416p.

RHEINGANTZ, M.L.; WALDEMARIN, H.F.; RODRIGUES, L. e MOULTON, T.P. 2011. Seasonal and spatial differences in feeding habitats of the Neotropical Otter *Lontra longicaudis* (Carnivora: Mustelidae) in a coastal catchment of southeastern Brazil. *Zoologia*, 28(1): 37-44.

ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., POMBAL Jr., J.P., GEISE, L., VAN SLUYS, M., FERNANDES, R. e CARAMASCHI, U. 2004. Fauna de anfíbios, répteis e mamíferos do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Publ. Avuls. Mus. Nac.*, 104: 1-23.

RODRIGUES, L. A., LEUCHTENBERGER, C., KASPER, C. B., JUNIOR, O. C., e DA SILVA, V. C. F. (2013). Avaliação do risco de extinção da lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, (1), 216-227.

ROSA, A. R., KATAOKA, A. P. A. G., FAVORETTO, S. R., SODRÉ, M. M., TREZZA NETTO, J., CAMPOS, A. C. A., DURIGON, E. L. e MARTORELLI, L. F. A. 2011. First report of rabies infection in bats, *Molossus molossus*, *Molossops neglectus* and *Myotis riparius* in the city of São Paulo, State of São Paulo, southeastern Brazil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 44 (2), p.146-149.

ROSA, C.A. 2012. Efeito de borda de Rodovias em Pequenos Mamíferos de fragmentos florestais tropicais. Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, para obtenção de Título de Mestre. 104p.



RYLANDS, A.B.; FONSECA, G.A.B.; LEITE, Y.L.R. e MITTERMEIER, A.R. 1996. Primates of the Atlantic Forest. Pp. 21-51. In: Norcok, M.A.; Rosenberger, A.L. e Garber, P.A. (eds.). Adaptive Radiations of Neotropical Primates. Plenum Press. 555p

RYLANDS, A.B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R.A.; GROVES, C.P. e RODRÍGUEZ-LUNA, E. 2000. An assessment of the diversity of New World primates. *Neotropical Primates*, 8 (2): 61-93.

SÃO PAULO (CIDADE). 2009a. Projeto “Manejo e conservação do bugio *Alouatta clamitans* (Primates, Atelidae) na região metropolitana de São Paulo: aprimorando o programa de reintrodução”. Divisão Técnica de Medicina Veterinária e Manejo da Fauna Silvestre. Departamento de Parques e Áreas Verdes. Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente. Relatório, Vol 1, 135p.

SAZIMA, I.; VOGUEL, S.; SAZIMA, M. 1989. Bat Pollination of *Echolirium glaziovii*, a terrestrial bromeliad. *Systematics and Evolution*, 168: 167-179.

SAZIMA, I; VIZOTTO, L. D.; TADDEI, V. A. 1978. Uma nova espécie de *Lonchophylla* da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil (Mammalia, Chiroptera, Phyllostomidae). *Revista Brasileira de Biologia*, 38(1): 81-89.

SCHULZE, M.D., SEAVY, N.E. e WHITACRE, D.F. 2000. A comparison of the phyllostomid Bat assemblages in undisturbed neotropical forest and in forest fragments of a slash-and-burn farming mosaic in Petén, Guatemala. *Biotropica* 32(1):174-184.

SRBEK-ARAUJO, A. C., e CHIARELLO, A. G. (2007). Armadilhas fotográficas na amostragem de mamíferos: considerações metodológicas e comparação de equipamentos. **Revista Brasileira de Zoologia**, 24(3), 647-656.

SCHNEIDER M.C., ROMIJN, P.C., UIEDA, W., TAMAYO, H., SILVA. D.F., BELOTTO, A., SILVA, J.B., LEANES, L.F. 2009. Rabies transmitted by vampire bats to humans: an emerging zoonotic disease in Latin America? *Pan Am J Pub Health* 25: 260–269p.

SCHIPPER, J., CHANSON, J. S., CHIOZZA, F., COX, N. A., HOFFMANN, M., KATARIYA, V., ... e BAILLIE, J. (2008). The Status Of The World's Land And Marine Mammals: Diversity, Threat, And Knowledge. **Science**, 225-230.

SCOSS, L. M. Impacto De Estradas Sobre Mamíferos Terrestres: O Caso Do Parque Estadual Do Rio Doce, Minas Gerais. Viçosa, Minas Gerais, 2002.

STALLINGS, J. R. 1989. Small mammal inventories in an eastern Brazilian park. *Bulletin of the Florida State Museum*, **Biological Sciences**, 34: 153-200.

STALLINGS, J. R. *et al.* Mamíferos do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 7, n. 4, p. 663-677, 1991.

SERPELL, J. 2000. Domestication and history of domestic cat. In: TURNER, DC.; BATERSON, P. (Ed.) *The domestic cat: the biology of its behavior*. 2 ed. Cambridge. Cambridge University Press. 179p.



SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S. The mammals of Paracou, French Guiana: a neotropical lowland rainforest fauna part 1. Bats. **Bulletin of The American Museum of Natural History**, New York, v. 237, p. 1-219, 1998.

SIMMONS, N. B. 2005. Order Chiroptera. In: Wilson, D. E. e Reeder D. M. (eds.) *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 3ed. Baltimore: John Hopkins University Press, p. 321-529.

SIMMONS, N. B.; VOSS, R. S.; FLECK, D. W. A new Amazonian species of *Micronycteris* (Chiroptera, Phyllostomidae) with notes on the roosting behavior of sympatric congeners. *American Museum novitates*; no. 3358. 2002.

SMITH, N., MORI, S.A., HENDERSON, A., STEVENSON, D.W. and HEALD, S.V. 2004. *Flowering Plants of the Neotropics*. The New York Botanical Garden and Princeton University Press, Princeton, USA.

SOUSA, M.A.N.; GONÇALVES, M.F. 2004. Mastofauna terrestre de algumas áreas sobre influência da Linha de Transmissão (LT) 230 KV PE/PB, Circuito 2. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 4(2).

STRAUBE, F. C. e BIANCONI, G. V. 2002. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. *Chiroptera Neotropical*, 8(1-2): 150-152.

SUNQUIST, M. e SUNQUIST, F. 2002. *Wild Cats of the World*. The University of Chicago Press. 462p.

TERBORGH, J.; ESTES, J.; PAQUET, P.; RALLS, K.; BOYD-HEGER, D.; MILLER, B.; NOSS, R. 1999. The role of top carnivores in regulating terrestrial ecosystems. *Wild Earth*: 42-57.

TERBORGH, J. 1988. The Big Things that Run the World-A Sequel to E. O. Wilson. *Conservation Biology*. 2(4): 402-403.

TOMAS, W.M. and MIRANDA, G.H.B., 2003. Uso De Armadilhas Fotográficas Em Levantamentos Populacionais. In: J.R.L. CULLEN, R. RUDRAN and C. VALLADARE-PADUA. *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba: Editora UFPR, pp. 243-267

TONINI, J. F. R.; CARÃO, L.M.; PINTO, I. D.; GASPARINI, J.L.; LEITE, Y.L.R. e COSTA, L.P. 2010. Tetrápodes não voadores da Reserva Biológica de Duas Bocas, Estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil. *Biota Neotropical*. 10(3): 339-352p.

TRAJANO, E. 1984. Ecologia De Populações De Morcegos Cavernícolas Em Uma Região Cárstica Do Sudeste Do Brasil. *Revista brasileira de Zoologia*, 2 (5), p. 255-320.

TROVATI, R.G. 2004. Monitoramento radiotelemétrico de pequenos e médios carnívoros na área de influência da UHE Luiz Eduardo Magalhães/Lajeado – TO. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 72p.

UIEDA, W., HARMANI, N. M., e SILVA, M. M. 1995. Raiva em morcegos insetívoros (Molossidae) do Sudeste do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 29 (5), p. 393-397.



UNDERHILL, J. E. e ANGOLD, P., G. 2000. Effects of roads on wildlife in an intensively modified landscape. *Environmental Reviews*, 8: 21-39.

VAN DYKE, F. G.; BROCKE, R. H. e SHAW, H. G. 1986. Use of Road Track Counts as Indices of Mountain Lion Presence. *J. Wild. Manage.*, v.50, n.1, p.102- 109.

VAN ROOSMALEN, M.G.M.; VAN ROOSMALEN, T. e MITTERMEIER, R.A. 2002. A taxonomic review of the titi monkeys, genus *Callicebus* Thomas, 1903, with the description of two new species, *Callicebus bernhardi* and *Callicebus stephennashi*, from Brazilian Amazonia. *Neotropical Primates*, 10 (suppl.): 1-52.

VASCONCELOS, P. F. C. 2003. Febre amarela. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical* 36:275-293.

VIANA, V.M. 1995 Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensivamente cultivadas. In: *Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no novo mundo*. Belo Horizonte/Gainesville: Conservation International do Brasil/Universidade Federal de Minas Gerais/ University of Florida, p. 135-154.

VIEIRA, E.M. e IZAR, P. 1999. Interactions between aroids and arboreal mammals in the Brazilian Atlantic rainforest. *Plant Ecology* 145:75-82

VIEIRA, E.M., PIZO, M.A. e IZAR, P. 2003a. Fruit And Seed Exploitation By Small Rodents Of The Brazilian Atlantic Forest. *Mammalia* 67:533-539.

VIEIRA, T.B.; MENDES, P. and OPREA, M. 2012. Áreas prioritárias para conservação de morcegos do Espírito Santo sob cenários atuais e futuros. *Neotropical Biology and Conservation* 7(2):88-96.

VIEIRA, T.B; MENDES, P.; COUTINHO, R.Z.; OPREA, M e DITCHFIELD, A.D. 2008. New records for three species of the genus *Myotis kaup* for the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. *Chiroptera Neotropical* 14(2): 415-418p.

VIZZOTTO, L. D. e TADDEI, V. A. 1973. Chave para determinação de quirópteros brasileiros. *Boletim de Ciências Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*, 1: 1-72.

VOSS, Robert S.; DÍAZ-NIETO, Juan F.; JANSA, Sharon A. A revision of *Philander* (Marsupialia: Didelphidae), part 1: *P. quica*, *P. canus*, and a new species from Amazonia. *American Museum Novitates*, v. 2018, n. 3891, p. 1-70, 2018.

WILLIG, M. R., PRESLEY, S. J., BLOCH, C. P., HICE, C. L., YANOVIK, S. P., DÍAZ, M. M., ... e WEAVER, S. C. (2007). Phyllostomid Bats Of Lowland Amazonia: Effects Of Habitat Alteration On Abundance. *Biotropica*, 39(6), 737-746.

WOO, P.C., LAU, S.K., HUANG, Y. and YUEN, K.Y. 2009. Coronavirus diversity, phylogeny and interspecies jumping. *Exp Biol Med*. 234:1117-1127p.



YAMASAKI T; DUARTE, A.M.R.C., CURADO, I., SUMMA, M.E.L.; NEVES, D.V.; WUNDERLICH, G.; MALAFRONTTE, R.S. 2011. Detection Of Etiological Agents Of Malaria In Howler Monkeys From Atlantic Forests, Rescued In Regions Of São Paulo City, Brazil. J Med Primatol 40: 392-400.

ZORTÉA, M. e CHIARELLO, A. G. 1994. Observations on Big Fruit-Eating Bat, *Artibeus lituratus*, in an Urban Reserve of South-east Brazil. Mammalia, 58(4): 665-670.

ZORTÉA, M. e MENDES, S. L. 1993. Folivory in the big fruit eating bat *Artibeus lituratus* (Chiroptera: Phyllostomidae) in eastern Brazil. Journal of Tropical Ecology, 9: 117-120.

ZORTÉA, M. 2003. Reproductive patterns and feeding habits of three nectarivorous bats from the brazilian cerrado. Brazilian Journal of biology, São Carlos, v.63:159-168p.



ANEXOS



ANEXO 6.1

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL

FAUNÍSTICO – ABIO Nº 1.483/2023



INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO
ABIO Nº 1483/2023

VALIDADE: 17/03/2026

A DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 88 do Anexo I da Portaria 92 de 14 de setembro de 2022, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no Diário Oficial da União de 16 de setembro de 2022, e o Art. 1º da Portaria Nº 12, de 05 de agosto 2011, que atribui à DILIC a competência para emitir autorização de captura, coleta e transporte de material biológico, **RESOLVE:**

Expedir a presente Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico à/ao:

EMPREENDEDOR: RIO PCH I S.A.

CNPJ: 08.656.307/0001-57

ENDEREÇO: Rua Campos Bicudo CEP, São Paulo-SP, 98 Parte D, 4º andar BAIRRO: Jardim Europa

CEP: 73860-000 CIDADE: São Paulo UF: SP

TELEFONE/E-MAIL DE CONTATO: (22) 99955-2665/jackeline.cortes@essentiaenergia.com.br

NÚMERO DO PROCESSO: 02001.001497/2000-15

REFERENTE À/AO: Monitoramento de fauna terrestre das PCH's Pedra do Garrafão e Pirapetinga.

Esta Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico é vinculada ao processo de licenciamento ambiental federal supracitado, observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora aqui não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.

A validade desta licença está condicionada ao fiel cumprimento das condicionantes constantes e demais documentos que, embora aqui não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento

1. CONDICIONANTES GERAIS

1.1. Esta autorização não permite:

- a) Captura/coleta/transporte/soltura de material biológico sem a presença de um dos técnicos listados na relação da equipe técnica (RET);
- b) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
- c) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
- d) Exportação de material biológico;
- e) Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015;
- f) Captura/coleta no interior de cavidades naturais, salvo se previsto nesta autorização.

1.2. Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras.

1.3. O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização.

1.4. A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os



responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.

1.5. O pedido de renovação deverá ser protocolado no mínimo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.

1.6. O início das atividades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente à Dilic, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Ibama.

1.7. A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a Relação da Equipe Técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura.

1.8. Quaisquer alterações necessárias nesta Autorização e/ou referentes ao Plano de Trabalho (equipes, pontos amostrais, metodologias, etc) devem ser solicitadas e aprovadas previamente pelo Ibama.

1.9. Espécime de fauna silvestre exótica não poderá, sob hipótese alguma, ser destinado para retorno imediato à natureza ou à soltura.

1.10. Deverão ser apresentadas as cartas de recebimento das instituições depositárias contendo a lista das espécies e a quantidade dos animais recebidos. Tão logo seja feito o tombamento destes espécimes, o número de tomo deverá ser informado.

1.11. Todos os envolvidos nas atividades devem manter o Cadastro Técnico Federal – CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização.

1.12. O Ibama deverá ser comunicado do término da atividade, com a apresentação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das atividades, do Relatório de Atendimento de Condicionantes, seguindo modelo estabelecido em normativa vigente.

1.13. Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas – artigos, teses e dissertações, dentre outras formas de divulgação – deverão contextualizar sua origem como exigência do processo de licenciamento ambiental federal ao qual se referem.

2. CONDICIONANTES ESPECÍFICAS

2.1 As atividades deverão ser executadas pelas Consultorias cujos dados constam abaixo:

CONSULTORIA OU CONSULTOR AUTÔNOMO RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE:SETE SOLUÇÕES E TECNOLOGIA AMBIENTAL

CNPJ/CPF: 02.052.511/0001-82

CTF: 233317

COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Breno Berillo Nogueira

TELEFONE DE CONTATO/EMAIL: (31) 9977-5858 / bperillo@sete-sta.com.br>

2.2 A captura/coleta/soltura de material biológico deverá ocorrer nos pontos amostrais relacionados na tabela abaixo, de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pelo Ibama

Ponto Amostrai	Coordenadas Geográficas Datum Sirgas 2000		Município/Estado
Controle 1 – Pirapetinga	-21.100902	-41.746416	Bom Jesus do Itabapoana - RJ
Controle 2 - Pirapetinga	-21.090977	-41.738817	Bom Jesus do Itabapoana - RJ
Reservatório 1 - Pirapetinga	-21.107624	-41.731002	Bom Jesus do Itabapoana - RJ
Reservatório 2 - Pirapetinga	-21.092033	-41.732689	Bom Jesus do Itabapoana - RJ
Vazão Reduzida 1 - Pirapetinga	-21.107374	-41.710602	Bom Jesus do Itabapoana - RJ
Vazão Reduzida 2 -	-21.102584	-41.717143	Bom Jesus do Norte - ES



ANEXO 6.2

ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA REGISTRADAS NO MONITORAMENTO DE FAUNA DAS PCH PEDRA DO GARRAÇÃO E PCH PIRAPETINGA E DADOS SECUNDÁRIOS



Quadro 01 - Espécies da herpetofauna registradas no monitoramento de fauna das PCH Pedra do Garrafão e PCH Pirapetinga e dados secundários [operação fase anterior (2011 a 2013), supressão vegetal e implantação (2007 e 2008)]

Legenda: Registro: BA: busca ativa; AIQ: *pitfall trap*; EO: encontro ocasional. PCH: PG: Pedra do Garrafão; PT: Pirapetinga. Categorias de ameaça: IUCN (2023): LC: pouco preocupante, DD: dados insuficientes, VU: vulnerável, NT: quase ameaçada; MMA (2022): VU: vulnerável, EM: em perigo, CR: criticamente em perigo. Importância conservacionista: CITES (2021): I: espécie listada no apêndice I; II: espécie listada no apêndice II e III: espécie listada no apêndice III; Cinegética: CI: espécies de interesse comercial para consumo ou criação; Padrão de ocorrência: AD: ampla distribuição, ED: endêmica do bioma Mata Atlântica; RR: espécie de registro raro em levantamentos; * Identificado como *Elachistocleis bicolor* nos relatórios anteriores, alterado devido à confirmação taxonômica com espécimes de coleção científica.

Ordem	Família	Espécie	Nome popular	Supressão		Operação - fase anterior												Operação - fase atual												Método registro na fase atual	PCH	Categorias de Ameaça				Importância Conservacionista							
				out/07 a jan/08	jun/08	out/08 a ago/11	ago/11	nov/11	fev/12	mai/12	out/12	jan/13	mai/13	jul/13	nov/18	fev/19	mai/19	ago/19	dez/19	mar/20	jul/20	nov/20	fev/21	jun/21	set/21	dez/21	fev/22	jun/22	out/22			jan/23	abr/23	jul/23	set/23	dez/23	IUCN	MMA	ES	RJ	CITES	Cinegética	Ocorrência
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella pygmaea</i>	sapo-da-areia	X		X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA, AIQ	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	EN
		<i>Rhinella crucifer</i>	sapo-cururu	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA, AIQ, EO	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD
		<i>Rhinella icterica</i>	sapo-cururu		X	X																							X				AIQ	PG, PT							AD		
		<i>Rhinella ornata</i>	sapo-cururu																							X			X	X	X	X	BA	PT							AD		
	Craugastoridae	<i>Euparkerella robusta</i>	rãzinha-da-mata								X																																
		<i>Haddadus binotatus</i>	rãzinha-da-mata		X	X					X	X		X	X											X								BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	EN
	Cycloramphidae	<i>Thoropa miliaris</i>	rã-das-pedras	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA, AIQ, EO	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD
		Hylidae	<i>Boana albomarginata</i>	perereca	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD
	<i>Boana albopunctata</i>		perereca		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD
	<i>Boana crepitans</i>		perereca						X							X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Boana faber</i>		sapo-ferreiro	X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA e AIQ	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD
	<i>Boana pardalis</i>		perereca				X						X													X	X					BA	PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD		
	<i>Boana semilineata</i>		perereca		X		X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	-	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Bokermannohyla gr. circumdata</i>		perereca	X																																							
	<i>Dendropsophus anceps</i>		pererequinha																															EO	PG	LC	-	-	-	-	-	-	AD
	<i>Dendropsophus bipunctatus</i>		pererequinha				X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD
	<i>Dendropsophus decipiens</i>		pererequinha		X			X						X		X	X	X	X						X	X		X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Dendropsophus elegans</i>		pererequinha	2			X	X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Dendropsophus meridianus</i>		pererequinha		X			X	X		X	X		X																													AD
	<i>Dendropsophus minutus</i>		pererequinha			X										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Dendropsophus branneri</i>		pererequinha											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	EN	
	<i>Dendropsophus seniculus</i>		pererequinha			X		X								X																	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Scinax alter</i>		perereca				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Scinax cuspidatus</i>		perereca					X	X	X					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Scinax fuscovarius</i>		perereca		X			X	X	X	X	X		X																			BA	PG, PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD	
	<i>Scinax similis</i>		perereca				X																							X		BA	PT	LC	-	-	-	-	-	-	AD		
	<i>Scinax x-signatus</i>	perereca-de-banheiro	X											X			X	X	X	X	X				X	X	X				BA		-	-	-	-	-	-	AD				
<i>Sphaenorhynchus planicola</i>	pererequinha-limão												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	BA	PG	LC	-	-	-	-	-	-	EN				



Ordem	Familia	Espécie	Nome popular	Supressão		Implantação		Operação - fase anterior												Operação - fase atual												Método registro na fase atual	PCH	Categorias de Ameaça				Importância Conservacionista													
				out/07 a jan/08	jun/08	out/08 a	ago/11	nov/11	fev/12	mai/12	out/12	jan/13	mai/13	jul/13	nov/18	fev/19	mai/19	ago/19	dez/19	mar/20	jul/20	nov/20	fev/21	jun/21	set/21	dez/21	fev/22	jun/22	out/22	jan/23	abr/23			jul/23	set/23	dez/23	IUCN	MMA	ES	RJ	CITES	Cinegética	Ocorrência								
		<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde			X																														-	PT	-	-	-	-	-	-	-	AD						
		<i>Pseudoboa nigra</i>	muçurana							X			X																				X											AD							
		<i>Sibynomorphus neuwiedi</i>											X																																PT						
		<i>Thamnodynastes hypoconia</i>	Corredeira-carexada																					X																						AD					
		<i>Xenodon merremii</i>	boipeva					X																		X																				AD					
	Elapidae	<i>Micrurus decoratus</i>	cobra-coral							X																																					AD				
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AD				
	Gymnophthalmidae	<i>Micrablepharus maximiliani</i>	lagarto-de-rabo-azul										X																																		AD				
	Leptotyphlopidae	<i>Trilepida salgueiroi</i>	cobra-cega	X													X																																		
	Phyllodactylidae	<i>Gymnodactylus darwinii</i>	lagartixa-da-mata	X	X	X	X				X	X											X					X	X		X	X															EN				
	Polychrotidae	<i>Polychrus marmoratus</i>	lagarto-preguiça	X																					X																										
	Mabuyidae	<i>Brasiliscincus agilis</i>	lagartinho-de-vidro										X	X			X			X	X					X																						AD			
		<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	lagartinho-de-vidro	X																																															
		<i>Notomabuya frenata</i>	lagartinho-de-vidro	X																																															
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	bico-doce		X	X							X	X																																				AD	
		<i>Ameivula ocellifera</i>	bico-doce			X								X																																					AD
		<i>Salvator merianae</i>	teiú		X	X	X	X	X		X	X		X				X			X						X	X		X	X	X																		AD	
	Tropiduridae	<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	AD		
	Typhlopidae	<i>Amerotyphlops brongersmianus</i>	cobra-cega	X																																														PT	
	Viperidae	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca																																																AD



ANEXO 6.3

CARTA DE RECEBIMENTO DOS ESPÉCIMES COLETADOS: SETOR DE HERPETOLOGIA DO MUSEU NACIONAL / UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO



Pedro H. M. S. Pinna
Setor de Herpetologia
Departamento de Vertebrados
Museu Nacional / UFRJ
Quinta da Boa Vista, São Cristóvão
Rio de Janeiro, RJ, Brasil
CEP 20940-040
pedropinna@mna.ufrj.br
herpetologiainmuseunacional.com.br/

Rio de Janeiro, 17 de janeiro de 2020


Declaro que o Setor de Herpetologia do Museu Nacional / Universidade Federal do Rio de Janeiro recebeu os 3 exemplares listados abaixo, encontrados durante as atividades do projeto "Programa de Monitoramento da Fauna das Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs Pedra do Garrafão e Pirapetinga, de propriedade da Global do Brasil Participações Ltda", realizado nos municípios de Bom Jesus do Itabapoana, Campos dos Goytacazes (RJ), Bom Jesus do Norte e Mimoso do Sul (ES) e executado pela empresa Sete Soluções e Tecnologia Ambiental.

Os exemplares se encontram em processo de tombamento e serão incorporados às coleções de Anfíbios e Répteis do Museu Nacional / Universidade Federal do Rio de Janeiro. Esclareço que o Setor de Herpetologia tem todas as condições para a conservação adequada dos espécimes recebidos e que os mesmos encontram-se a disposição da comunidade científica para consulta futura mediante solicitação e agendamento prévios.

Atenciosamente,

Exemplares recebidos

Identificação preliminar	Localidade
<i>Elachistocleis cesarii</i>	Bom Jesus do Norte, ES
<i>Trilopida salgueiroi</i>	Bom Jesus do Norte, ES
<i>Siphonops hardyi</i>	Mimoso do Sul, ES


Pedro Henrique Moreira de Sousa Pinna
Biólogo / Pesquisador
(SLAPE 1886682)

Pedro Henrique M. S. Pinna
Biólogo - C/203 18714
Museu Nacional / UFRJ
MAPE 188682



ANEXO 6.4

AUTORIZAÇÃO DE ANILHAMENTO – CEMAVE



Ministério do Meio Ambiente - MMA
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio
Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres - CEMAVE
Sistema Nacional de Anilhamento de Aves Silvestres - SNA

AUTORIZAÇÃO DE ANILHAMENTO

Esta Autorização foi expedida com base na IN-IBAMA nº 27/2002 de 23/12/2002, publicada no Diário Oficial da União do dia 24/12/2002, tendo fé pública em todo Território Nacional.

Qualquer cidadão ou autoridade poderá conferir a autenticidade ou regularidade desta autorização, acessando a página do CEMAVE na Internet, no endereço: www.icmbio.gov.br/cemave e informando os dados de autenticação abaixo:

Nº do Projeto/Autorização: 4355/1 Data/Hora de Emissão: 25/09/2018 09:52:23 Validade: 23/08/2019

DADOS DO PROJETO E DO ANILHADOR:

Título do Projeto: Projeto Rio PCH I, no âmbito do Programa de Monitoramento da Fauna (PMF) das PCH's Pedra do Garrafão e Pirapetinga

Nome do Anilhador Titular: FERNANDA RAFAELA PAES PIMENTA Nº do Registro: 2527650 CPF: 930.408.492-04

RELAÇÃO DOS ANILHADORES AUXILIARES

NOME	Nº REGISTRO	INCLUÍDO EM	CPF	CATEGORIA	SITUAÇÃO
------	-------------	-------------	-----	-----------	----------

Esta Autorização concede ao(s) anilhador(es) acima identificado(s) o direito de proceder ao anilhamento de aves silvestres, de acordo com as condições abaixo descritas, podendo a referida autorização ser cancelada ou suspensa, quando constatado o descumprimento das normas previstas na legislação. O anilhador titular ou um dos membros da equipe de auxiliares deverá portar esta Autorização durante as atividades de anilhamento, devendo apresentá-la aos agentes públicos durante ações fiscalizatórias, devidamente acompanhada de um documento de identidade.

ITENS AUTORIZADOS

ITEM	DESCRIÇÃO
LOCAIS DE ANILHAMENTO	PCH Pirapetinga (BOM JESUS DO ITABAPOANA-RJ); PCH Pedra do Garrafão (CAMPOS DOS)
INSTRUMENTOS DE CAPTURA	Rede Neblina - 10mx2,5mx32mm (Otd: 6)
MARCADORES	Anilhas de Alumínio (padrão CEMAVE)

É proibida a utilização de artefato de marcação ou instrumento de captura não previstos nesta autorização, ou ainda, a utilização destes instrumentos em quantitativo superior ao autorizado.

Ressalvados os casos expressamente autorizados por meio de licenças ou autorizações específicas, esta autorização não permite:

1. A coleta de aves vivas ou mortas, com a finalidade de proceder a sua doação a instituições científicas ou educacionais;
2. A coleta ou posse de ovos, peles, carcaças ou quaisquer outros produtos ou subprodutos da avifauna silvestre;
3. O anilhamento em unidades de conservação, devendo o interessado obter a licença junto ao órgão ambiental competente;
4. O anilhamento em propriedades privadas ou públicas sem a devida anuência de seu responsável ou proprietário legal.
5. O transporte, destinação ou manutenção de aves silvestres em cativeiro.

LISTA DOS TAXONS AUTORIZADOS

NÍVEL	TAXONS
ORDEM	APODIFORMES, COLUMBIFORMES, CORACIIFORMES, CUCULIFORMES, PASSERIFORMES, PICIFORMES, TROGONIFORMES, CAPRIMULGIFORMES, GALBULIFORMES, TROCHILIFORMES



ANEXO 6.5

AVIFAUNA

COMPILADO DOS VALORES DE RIQUEZA (S), ABUNDÂNCIA (N), ÍNDICE DE SHANNON-WEAVER (H), ÍNDICE DE SIMPSON (1-D) E ÍNDICE DE EQUITABILIDADE DE PIELOU (J) PARA AS PCHS PIRAPETINGA E PEDRA DO GARRAFÃO – ANO 2023



Quadro 01 - Compilado dos valores de Riqueza (S), Abundância (N), Índice de Shannon-Weaver (H), Índice de Simpson (1-D) e Índice de Equitabilidade de Pielou (J) da avifauna para a PCH Pirapetinga – Ano 2023.

PCH Pirapetinga – Campanha 17					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PIR	58	176	3,17	0,967	0,915
C2-PIR	53	178	3,57	0,961	0,900
Red1-PIR	40	95	3,49	0,963	0,946
Red2-PIR	50	104	3,66	0,966	0,936
Res1-PIR	46	136	3,49	0,957	0,913
Res2-PIR	46	94	3,50	0,952	0,914
PCH Pirapetinga – Campanha 18					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PIR	58	190	3,53	0,939	0,870
C2-PIR	32	99	3,21	0,949	0,926
Red1-PIR	23	77	2,85	0,920	0,908
Red2-PIR	29	89	3,10	0,942	0,920
Res1-PIR	53	188	3,56	0,959	0,899
Res2-PIR	39	114	3,44	0,961	0,945
PCH Pirapetinga – Campanha 19					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PIR	54	146	3,61	0,955	0,907
C2-PIR	49	145	3,50	0,955	0,899
Red1-PIR	35	82	3,13	0,953	0,932
Red2-PIR					
Res1-PIR					
Res2-PIR	47	116	3,62	0,966	0,941
PCH Pirapetinga – Campanha 20					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PIR	47	103	3,48	0,949	0,905
C2-PIR	51	115	3,62	0,963	0,922
Red1-PIR	47	107	3,65	0,968	0,932
Red2-PIR	45	96	3,65	0,970	0,960
Res1-PIR	49	101	3,67	0,967	0,943
Res2-PIR	37	75	3,32	0,949	0,920
PCH Pirapetinga - Total					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PIR	175	3066	4,30	0,977	0,833
C2-PIR	170	3088	4,12	0,968	0,803
Red1-PIR	159	2229	4,37	0,980	0,864
Red2-PIR	174	1799	4,53	0,984	0,878
Res1-PIR	173	2676	4,41	0,983	0,857
Res2-PIR	166	2486	4,41	0,982	0,864



Quadro 02 - Compilado dos valores de Riqueza (S), Abundância (N), Índice de Shannon-Weaver (H), Índice de Simpson (1-D) e Índice de Equitabilidade de Pielou (J) para a PCH Pedra do Garrafão - Ano 2023

PCH Pedra do Garrafão – Campanha 17					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PGA	34	83	3,12	0,937	0,901
Red1-PGA					
Red2-PGA					
Res1-PGA	42	116	3,43	0,958	0,918
Res2-PGA	50	231	3,03	0,898	0,776
PCH Pedra do Garrafão – Campanha 18					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PGA	49	184	3,50	0,956	0,900
Red1-PGA					
Red2-PGA					
Res1-PGA	33	85	3,28	0,953	0,938
Res2-PGA	48	170	3,22	0,921	0,832
Pmf 01 – PGA	44	115	3,41	0,95	0,903
Pmf 02 – PGA	45	120	3,49	0,95	0,918
PCH Pedra do Garrafão – Campanha 19					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PGA	44	136	3,38	0,946	0,894
Red1-PGA					
Red2-PGA					
Res1-PGA	39	93	3,44	0,961	0,940
Res2-PGA	53	189	3,74	0,971	0,943
Pmf 01 – PGA	38	92	3,36	0,953	0,925
Pmf 02 – PGA	34	73	3,35	0,958	0,952
PCH Pedra do Garrafão – Campanha 20					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PGA	37	107	3,35	0,956	0,928
Red1-PGA					
Red2-PGA					
Res1-PGA	48	120	3,56	0,962	0,920
Res2-PGA	51	131	3,68	0,968	0,938
Pmf 01 – PGA	30	65	3,04	0,929	0,894
Pmf 02 – PGA	43	115	3,25	0,931	0,964
PCH Pedra do Garrafão - Total					
Ponto	Riqueza (S)	Abundância (N)	Shannon (H)	Simpson (1-D)	Equitabilidade (J)
C1-PGA	166	2607	4,23	0,975	0,829
Red1-PGA	151	511	4,59	0,975	0,916
Red2-PGA	160	591	4,56	0,983	0,899
Res1-PGA	175	2648	4,59	0,980	0,842
Res2-PGA	179	3686	4,56	0,973	0,805
Pmf 01 – PGA	63	272	3,73	0,965	0,900
Pmf 02 – PGA	73	307	3,83	0,971	0,892