

4° RELATÓRIO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL PCH CANTU 2



FASE DE OPERAÇÃO



AGOSTO/2018



SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	RESPONSABILIDADES DA GESTÃO AMBIENTAL.....	1
2	IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO.....	1
3	DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO.....	2
4	RELAÇÃO DE PROGRAMAS MONITORADOS.....	4
4.1	SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS.....	6
4.1.1	Justificativa.....	6
4.1.2	Objetivos.....	6
4.1.3	Objetivos específicos.....	6
4.1.4	Atividades desenvolvidas.....	7
4.2	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS AO RESERVATÓRIO.....	7
4.2.1	Justificativa.....	7
4.2.2	Objetivos.....	7
4.2.3	Objetivos específicos.....	7
4.2.4	Atividades desenvolvidas.....	8
4.2.5	Considerações.....	9
4.2.6	Registro Fotográfico.....	10
4.3	SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E ÁREAS ADJACENTES DO RESERVATÓRIO.....	17
4.3.1	Justificativa.....	17
4.3.2	Objetivos.....	18
4.3.3	Objetivos específicos.....	18
4.3.4	Atividades desenvolvidas.....	18
4.3.5	Metodologia.....	19
4.3.6	Resultados.....	27
4.3.7	Considerações.....	31
4.4	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	34
4.4.1	Justificativa.....	34
4.4.2	Objetivos.....	34
4.4.3	Objetivos específicos.....	35
4.4.4	Atividades desenvolvidas.....	35
4.4.5	Resultados.....	50
4.4.6	Considerações.....	54
4.5	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO.....	56
4.5.1	Justificativa.....	56
4.5.2	Objetivos.....	56
4.5.3	Atividades desenvolvidas.....	56
4.6	PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	56

4.6.1	Justificativa	56
4.6.2	Objetivos	57
4.6.3	Objetivos específicos	57
4.6.4	Área de amostragem	57
4.6.5	Descrição dos locais de amostragem.....	59
4.6.6	Atividades desenvolvidas	64
4.7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA.....	182
4.7.1	Justificativa	182
4.7.2	Objetivos	182
4.7.3	Atividades desenvolvidas	182
4.7.4	Áreas amostrais.....	183
4.7.6	Métodos e Resultados	187
4.7.6	Resultados	222
4.7.7	Considerações.....	228
4.7.8	Registro Fotográfico	229
4.8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	232
4.8.1	Justificativa	232
4.8.2	Objetivos	232
4.8.3	Objetivos específicos.....	232
4.8.4	Atividades desenvolvidas	233
4.8.5	Resultados e Discussão	236
4.8.6	Considerações.....	265
4.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE	269
4.9.1	Justificativa	269
4.9.2	Objetivos	269
4.9.3	Objetivos específicos.....	270
4.9.4	Atividades desenvolvidas	270
4.9.5	Áreas Amostrais	270
4.9.6	Período de Amostragem.....	272
4.9.7	Resultados Parciais	273
4.9.8	Indicadores de sucesso.....	327
4.9.9	Considerações do Programa.....	327
4.10	PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA	328
4.10.1	Justificativa	328
4.10.2	Objetivos.....	328
4.10.3	Objetivos específicos.....	328
4.10.4	Considerações parciais	329
4.11	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	330
4.11.1	Justificativa	330
4.11.2	Objetivos.....	330

4.11.3	Atividades desenvolvidas	330
4.12	PROGRAMA DE PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL.....	331
4.12.1	Justificativa	331
4.12.2	Objetivos.....	331
4.12.3	Atividades desenvolvidas	331
4.12.4	Considerações Finais	335
4.13	PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA VAZÃO MÍNIMA REMANESCENTE A JUSANTE DA BARRAGEM.....	335
4.13.1	Justificativa	335
4.13.1	Objetivo.....	336
4.13.2	Objetivo específico	336
4.13.3	Atividades desenvolvidas	336
4.14	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR.....	336
4.14.1	Justificativa	336
4.14.2	Objetivo.....	337
4.14.3	Objetivos específicos.....	337
4.14.4	Atividades desenvolvidas	337
4.15	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS	338
4.15.1	Justificativa	338
4.15.2	Objetivo.....	338
4.15.3	Objetivos específicos.....	338
4.15.4	Atividades desenvolvidas	338
4.16	PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO	340
4.16.1	Justificativa	340
4.16.2	Objetivo.....	340
4.16.3	Objetivos específicos.....	340
4.16.4	Atividades desenvolvidas	340
5	LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945.....	342
6	EQUIPE TÉCNICA.....	348
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	349

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objetivo apresentar ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP as atividades socioambientais desenvolvidas pela CANTU ENERGÉTICA S.A. na fase de operação da PCH CANTU 2, localizada no rio Cantu, no ano de 2017. As atividades desenvolvidas visam o atendimento a Licença de Operação - LO Nº 33945, obtida no dia 23 de dezembro de 2015 e com validade até 23 de dezembro de 2019.

1.1 RESPONSABILIDADES DA GESTÃO AMBIENTAL

A empresa SOMA – CONSULTORIA AMBIENTAL foi contratada para a execução da Gestão Técnica Ambiental do Empreendimento. Os contatos com a SOMA podem ser feitos pelos telefones - (41) 3015 0805 e (45) 3252 3886.

Desta forma, em atendimento às exigências prescritas na LO, são apresentadas neste documento as atividades realizadas no período de janeiro a dezembro de 2017, e os resultados obtidos nos trabalhos e nas campanhas de monitoramento realizadas pela SOMA.

2 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Razão Social: Cantu Energética S/A.
- Inscrição Estadual: Isenta
- CNPJ: 04.502.574/0001-19
- Cadastro Técnico Federal – CTF: 5505758
- Endereço: Avenida Engenheiro Domingos Ferreira, nº 2.589, 8º andar, sala 801 – Boa Viagem - CEP 51.020-030 – Recife/PE.
- Analista Ambiental: Gustavo Melo
- CPF: 038.713.424-75
- Endereço: Av. Engº Domingos Ferreira, 2589, 8º Andar, sala 801 - Boa Viagem - CEP: 51.020-031 – Recife/Pernambuco
- Endereço eletrônico: gustavo.melo@brennandenergia.com.br
- Telefone: (81) 2137.8907

3 DADOS DA ÁREA E LOCALIZAÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Cantu está localizada na região centro-oeste do estado do Paraná, atingindo os municípios de Campina da Lagoa, Nova Cantu, Roncador, Mato Rico, Pitanga, Altamira do Paraná, Laranjal, Palmital e Santa Maria do Oeste.

O rio Cantu, afluente da margem direita do rio Piquiri, nasce próximo à cidade de Pitanga/PR, percorre 226 km com sentido principal para oeste com área de drenagem de 2.957 km². A sua foz está localizada a aproximadamente 285 km a montante da confluência do rio Piquiri com o rio Paraná. O rio Cantu pode ser considerado um rio de pequeno a médio porte. O desnível total desde sua nascente (el. 480) até a foz (el. 320,00), é de 160 metros (m). As principais estruturas do aproveitamento, ou seja, barragem e casa de força estão situadas nas coordenadas geográficas 24°44'45"S/52°28'05"W e 24°44'50"S/52°28'25"W, respectivamente, entre os municípios de Nova Cantu e Roncador, pela margem direita, e Laranjal e Palmital, pela margem esquerda. O empreendimento está localizado a aproximadamente 497,00 km da capital do Estado do Paraná.

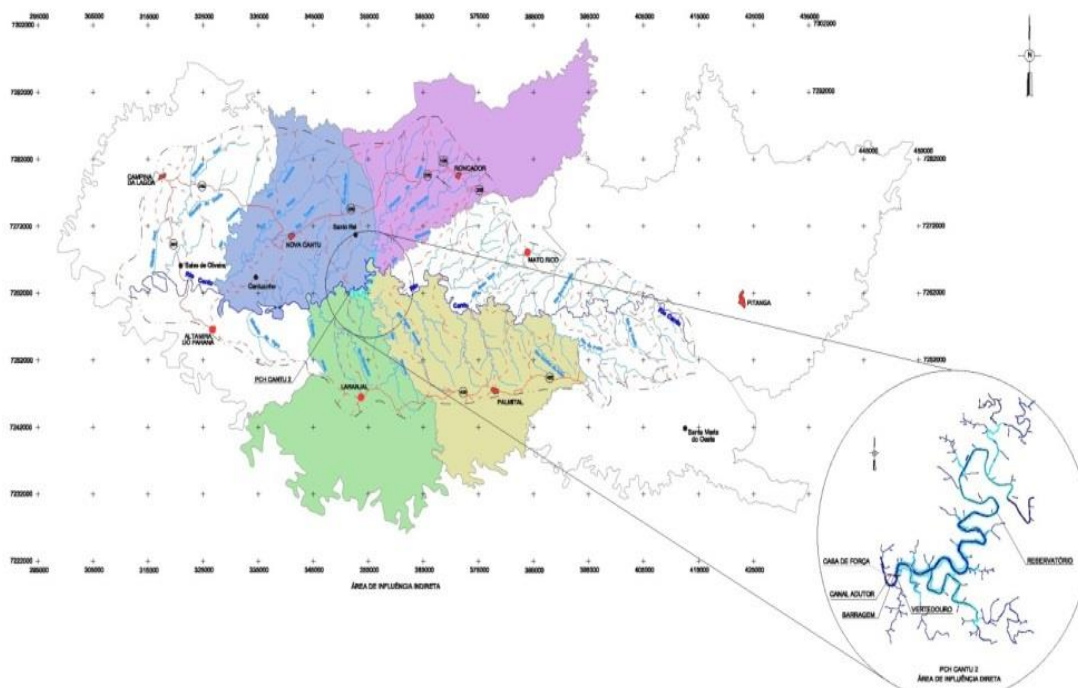


Figura 3.1 - Localização do empreendimento em relação a Bacia do Piquiri.

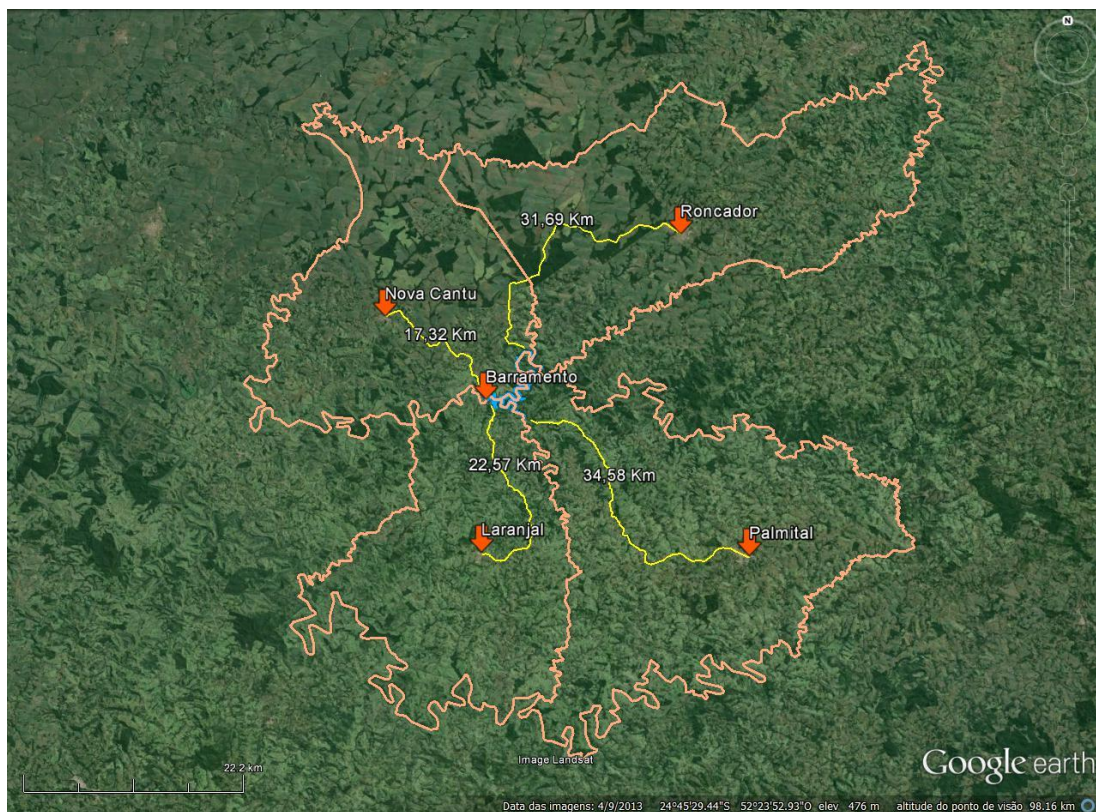


Figura 3.2 – Distância aproximada das sedes municipais com relação ao Reservatório da PCH Cantu 2.

4 RELAÇÃO DE PROGRAMAS MONITORADOS

PROGRAMAS AMBIENTAIS
MEIO FÍSICO
Programa de Monitoramento das Áreas do Reservatório e Entorno
Subprograma de Controle dos Processos Erosivos
Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório
Subprograma de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Áreas Adjacentes do Reservatório
Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Programa de Monitoramento do Lençol Freático
Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água
Programa de Manutenção da Vazão Mínima Remanescente a Jusante da Barragem
MEIO BIOLÓGICO
Programa de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório
Programa de Monitoramento da Flora
Programa de Monitoramento da Ictiofauna
Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre
MEIO SOCIOECONOMICO
Programa de Educação Ambiental
Programa de Comunicação Social e Ambiental
Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA
Programa de Indenização e Remanejamento
Plano de Ação de Emergência - PAE e Programa de Gerenciamento de Risco
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS



PROGRAMAS AMBIENTAIS



PRAD



MONITORAMENTO PRAD



PLANTIO APP



RECOLHIMENTO LIXO
ELETRÔNICO



EDUCAÇÃO AMBIENTAL



MONITORAMENTO DA FLORA



MONITORAMENTO DA FAUNA
TERRESTRE



MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA



MONITORAMENTO DA
QUALIDADE DA ÁGUA

Figura 4.1 - Programas ambientais desenvolvidos pela Cantu Energética S.A. durante a fase de operação do empreendimento.

4.1 SUBPROGRAMA DE CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS

4.1.1 Justificativa

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de um monitoramento adequado no sentido de possibilitar a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas, visando um controle efetivo dos processos erosivos que eventualmente possam ser desenvolvidos e/ou acelerados na área do empreendimento, e dessa forma, contribuir para a conservação dos recursos naturais, principalmente o solo e a água.

4.1.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação capaz de promover a prevenção e o controle de processos erosivos que possam vir a ocorrer nas áreas da PCH Cantu 2, durante a sua operação.

4.1.3 Objetivos específicos

- Elaborar cartas temáticas que demonstrem os locais com risco geológico de movimentos de massa;
- Elaborar cartas temáticas que demonstrem os locais de acordo com o potencial erosivo dos solos;
- Identificar e monitorar as áreas com incidência e com maiores riscos de ocorrência de processos erosivos;
- Implementar medidas preventivas e/ou corretivas nos locais propensos à ocorrência de processos erosivos;
- Propiciar condições adequadas para a recomposição florestal na Área de Preservação Permanente – APP do futuro reservatório;
- Minimizar o aporte de sedimentos nos corpos d'água, contribuindo para um menor assoreamento do futuro reservatório da PCH Cantu 2;
- Contribuir para a segurança da barragem e de suas obras complementares, assim como de todos os profissionais envolvidos.

4.1.4 Atividades desenvolvidas

Esse subprograma é realizado conjuntamente com o Subprograma de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório e as atividades desenvolvidas, bem como as considerações parciais estão presentes nos itens 4.2.4 e 4.2.5.

4.2 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS AO RESERVATÓRIO

4.2.1 Justificativa

O presente subprograma justifica-se pela necessidade de um planejamento adequado no sentido de possibilitar a adoção de medidas preventivas e/ou corretivas, visando um controle efetivo de escorregamentos e processos erosivos localizados nas encostas marginais ao reservatório, de forma a contribuir para a melhoria da qualidade da água e para a eficiência da recomposição florestal na APP do reservatório.

4.2.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é desenvolver um sistema de monitoramento e avaliação eficaz da estabilidade das encostas marginais ao reservatório, durante a operação do empreendimento.

4.2.3 Objetivos específicos

- Identificar e monitorar as áreas de encostas com incidência e/ou com maiores riscos de ocorrência de processos erosivos e escorregamentos;
- Implementar medidas preventivas e/ou corretivas nos locais propensos à ocorrência de processos erosivos e escorregamentos nas encostas marginais;
- Avaliar os efeitos do enchimento do reservatório sobre as condições de estabilidade de suas encostas marginais;
- Propiciar condições adequadas para a recomposição florestal na APP do futuro reservatório;
- Minimizar o aporte de sedimentos nos corpos d'água, contribuindo para um menor assoreamento do futuro reservatório da PCH Cantu 2;

- Contribuir para a segurança da barragem e de suas obras complementares, assim como de todos os profissionais envolvidos.

4.2.4 Atividades desenvolvidas

As atividades desenvolvidas nos Subprogramas de Monitoramento dos Processos Erosivos e Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais ao Reservatório serão descritas em conjunto nesse item 4.2.4, bem como as considerações finais contidas no item 4.2.5.

Durante o ano de 2017, todo o reservatório e Área de Preservação Permanente da PCH Cantu 2 foi percorrida. Essa atividade teve o intuito de observar a presença ou não de deslocamentos de terra, assoreamentos e rachaduras no terreno, que possam vir a se tornar um processo erosivo, prejudicando assim o meio ambiente e a geração de energia.

Para tanto, foram realizadas quatro campanhas de monitoramento no ano de 2017, nos meses de março, junho, setembro e dezembro. O percorrido da área foi feito por vias fluviais (Reservatório) e por deslocamento em terra, acessando as regiões das APP's, em ambas as margens.

Na ocorrência de um deslizamento de terra ou foco erosivo, o local primeiramente seria marcado, feitas as medições (profundidade, comprimento e largura) e analisado o fator de ocorrência. Feito isso, seria implantado um plano de contenção no local, seja pela instalação de contenções físicas ou recomposição da vegetação, e posteriormente o monitoramento, para avaliar se aquele local se encontra estável ou exigirá maiores intervenções para sua contenção.

No ano de 2017 não foi verificado nenhuma situação de risco, tanto nas encostas do reservatório, quanto na área de preservação permanente.



Um único local, localizado na APP sobre as coordenadas UTM (22J 355718 E / 7266169 S), apresenta o solo degradado. Esse foco erosivo é verificado desde antes a construção da PCH Cantu 2, onde somente é encontrado material rochoso, sem a possibilidade de estabelecimento da vegetação, presente ao redor dessa área.



Esse local encontra-se estável, não sendo verificadas alterações no mesmo nos monitoramentos do ano de 2017.



4.2.5 Considerações



- Durante todo o monitoramento do ano de 2017 não foram observados focos erosivos na região de influência da PCH Cantu 2. A variação no nível da água, decorrente da geração de energia, bem como dos regimes de chuva na região, parecem não estar prejudicando as encostas marginais do reservatório.
- A única erosão existente, mesmo com as fortes chuvas observadas no local, não vem demonstrando evidências de evolução, uma vez que o local possui uma declividade acentuada e não nota até mesmo o pastejo de animais nos arredores.
- Ressalta-se que é de suma importância o constante monitoramento desses programas ambientais, pois a verificação antecipada de um foco erosivo ou deslizamento de terra, pode favorecer o sucesso da contenção a ser instalada, minimizando os danos causados ao meio ambiente e também mantendo a qualidade da geração de energia da PCH Cantu 2.



4.2.6 Registro Fotográfico



MARGEM ESQUERDA		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
Fazenda Guapiara		<p>Sem processos erosivos na APP.</p> <p>Evidencia-se matrizes de remanescentes florestais em estágio médio de regeneração, estruturando e dando suporte a não deslizamentos.</p> <p>Coordenadas: 22J 352613 / 7262130</p>
Fazenda Guapiara		<p>Longo trecho de vegetação em bom estado de conservação.</p> <p>Coordenadas: 22J 352486 / 7262137</p>




<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Extensa faixa de fragmento florestado, impedindo qualquer processo erosivo.</p> <p>Coordenadas: 22J 355114 / 7263246</p>
<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Trecho com vegetação em regeneração. Sem presença de focos erosivos.</p> <p>Coordenadas: 22J 354952 / 7262432</p>



<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Extensa faixa de vegetação.</p> <p>Coordenadas: 22J 355732 / 7263769</p>
<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Extensa faixa de vegetação.</p> <p>Coordenadas: 22J 356221 / 7565758</p>

<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Ponto com erosão verificada no terço final do reservatório ME (seta vermelha).</p> <p>Coordenadas: 22J 355718 / 7266169</p>
<p>Fazenda Burro Branco</p>		<p>Fazenda Burro Branco, Margem esquerda do reservatório. Trecho com erosão verificada na APP. Imagem de Outubro de 2015.</p> <p>Coordenadas: 22J 355718 / 7266169</p>
<p>MARGEM DIREITA</p>		

<p>Ivo Demarco</p>		<p>Sem processos erosivos na APP ou nas Encostas. Ressalta-se o degrade em tons de verdes, limitando a APP do reservatório 100 M. Situação decorrente da ausência do pastejo de animais nesta parte da propriedade. Coordenadas: 22J 352886 / 7262529</p>
<p>Sebastião Galvão</p>		<p>Sem processos erosivos e inúmeros afloramentos rochosos. Evidencia-se processo de regeneração natural com Leiteiros e Timbós, e Gurucaias já de grande porte. Coordenadas: 22J 353309 / 7262742</p>

<p>Jamil Rocier</p>		<p>Sem processos erosivos ao longo da APP.</p> <p>Coordenadas: 22J 355237 / 7263547</p>
<p>Guilherm e Fitz</p>		<p>Sem evidencia de processos erosivos na APP e Encostas.</p> <p>Nota-se fragmentos florestais que servirão de núcleos para disseminação de espécies as APP's, mesmo que nessa propriedade ainda não possua cercamento (100M).</p> <p>Coordenadas: 22J 354558 / 7264399</p>

<p>Reserva de Carmo Fidelis & Outros</p>		<p>Extensa faixa de fragmento florestado existente, impedindo qualquer processo erosivo.</p> <p>Coordenadas: 22J 354804 / 7263753</p>
<p>Airton Agnolin</p>		<p>Porção final do reservatório MD, onde o reservatório já não extrapola tanto mais a calha original existente do rio.</p> <p>Sem processos erosivos.</p> <p>Coordenadas: 22J 355815 / 7264904</p>
<p>Juarez Borgio</p>		<p>Porção final do reservatório. Vegetação presente em ambas margens do reservatório.</p> <p>Coordenadas: 22J 354571 7266135</p>

<p>Flavio Mariot</p>		<p>Porção final do reservatório.</p> <p>Mata ciliar presente na margem direita e esquerda.</p> <p>Coordenadas: 22J 355907 / 7266982</p>
<p>Rio Azul</p>		<p>Entrada do rio azul, na porção final do reservatório.</p> <p>Coordenadas: 22J 355912 / 7266191</p>

4.3 SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP) E ÁREAS ADJACENTES DO RESERVATÓRIO

4.3.1 Justificativa

As florestas ciliares ocupam as áreas mais dinâmicas de uma microbacia, em termos hidrológicos e ecológicos, tendo sua existência intimamente vinculada a estes processos dinâmicos. Desta forma, alterações no regime hidrológico necessariamente provocam alterações no equilíbrio das comunidades vegetais, em maior ou menor escala.

Assim, o presente subprograma justifica-se pela necessidade de analisar possíveis alterações na faixa marginal do reservatório da PCH Cantu 2, acompanhando as alterações estruturais e/ou florísticas que possam ocorrer nas comunidades florestais das áreas de APP, em consonância com o uso mais indicado pelo *Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial - PACUERA*.

4.3.2 Objetivos

O objetivo geral deste subprograma é verificar a ocorrência de alterações florísticas relacionadas ao reservatório e a sua APP, buscando-se a preservação das características locais, além de monitorar a ocorrência da caça e da pesca ilegal na APP do reservatório e nas áreas adjacentes adquiridas pelo empreendedor.

4.3.3 Objetivos específicos

- Avaliar possíveis alterações estruturais na vegetação que se tornou ciliar com a formação do reservatório;
- Realizar uma caracterização qualitativa e quantitativa da flora remanescente na faixa marginal ao reservatório;
- Avaliar a adaptação das espécies remanescentes ao novo ambiente criado pelo reservatório;
- Monitorar periodicamente as áreas do reservatório e a sua faixa ciliar, quanto ao seu uso e ocupação;
- Comunicar e solicitar providências ao órgão fiscalizador competente, no caso de serem constatadas atividades consideradas ilegais nas áreas que margeiam o reservatório.

4.3.4 Atividades desenvolvidas

Para a formação do reservatório da PCH Cantu 2 e conseqüentemente a formação da sua APP, o “Programa Recomposição da Área de Preservação Permanente” teve seu desenvolvimento no período de instalação do empreendimento, tendo como foco principal o plantio de mudas

nativas em locais selecionados, como: antigas plantações, locais com o solo degradado e alguns locais com a existência de pasto. Ressaltando que o perímetro da APP foi cercado, afim de evitar a entrada de animais indesejáveis à sucessão ecológica. Ex: o gado.

Para avaliar o andamento da sucessão ecológica bem como do plantio das mudas nativas na atual APP, foi criado para a Fase de Operação do empreendimento, o programa de Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Adjacentes ao Reservatório, que consiste basicamente em acompanhar o crescimento e estabelecimento da APP no reservatório da PCH Cantu 2.

Desta forma são apresentados a seguir a metodologia utilizada e os resultados obtidos no ano de 2017 no referido monitoramento.

4.3.5 Metodologia

No primeiro ano de operação, em 2016, foram alocadas no reservatório da PCH Cantu 2, seis parcelas de monitoramento da flora (Tabela 4.3.5.1). Elas possuem cada uma 25 m² (5m x 5m), e foram instadas três na margem esquerda e três na margem direita. Quatro dessas parcelas, duas em cada margem, contemplam áreas nas quais foi realizado o plantio de mudas nativas, e duas, uma em cada margem, estão em locais onde somente foi realizado o cercamento (Figura 4.3.5.1).

Tabela 4.3.5.1 - Coordenadas das parcelas de monitoramento da flora na APP.

Local	Coordenadas UTM Fuso 22J	
Parcela 01 MD	355937	7266800
Parcela 02 MD	354437	7266702
Parcela 03 MD	352444	7262405
Parcela 04 ME	354867	7262960
Parcela 05 ME	354988	7262612
Parcela 06 ME	352102	7262267

- *Áreas Amostrais:*

Parcela 01 MD Fernando Mariot – Esta parcela está situada em área antes ocupada por lavoura de monoculturas. Com a formação do reservatório e consequente instalação das cercas na atual APP do reservatório, foram plantadas cerca de 23.000 mudas nessa área, totalizando quase 6 hectares de plantio.

Parcela 02 MD Juarez Borgio - Esta parcela está situada em área antes ocupada por lavoura de monoculturas. Na região foram plantadas cerca de 6.000 mudas nativas.

Parcela 03 MD Ivo Demarco – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Pelas características da área, optou-se pela manutenção da regeneração natural, onde esta está sendo monitorada por esse programa.

Parcela 04 ME João M. Virmond (Burro Branco) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Nesse local foram plantadas cerca de 750 mudas nativas, em uma área de aproximadamente 8.000 m².

Parcela 05 ME João M. Virmond (Burro Branco) – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Em uma área de aproximadamente 5.000 m² foram plantadas cerca de 550 mudas.

Parcela 06 ME Agropecuária Guapiara – Esta parcela está situada em área antes ocupada por pastejo de animais. Como a parcela 03, esta área não recebeu o plantio de mudas nativas, somente foi cercada, e a regeneração natural está sendo monitorada no local.



Figura 4.3.5.1 - Mapa e localização das parcelas de monitoramento da flora da APP no reservatório da PCH Cantu 2.

- *Coleta de Dados:*

Os indivíduos vegetais (arbóreos) presentes dentro dessas parcelas foram identificados quanto a família, gênero e espécie. Foram marcados com o auxílio de uma plaqueta seriada, fixada em um tutor próximo e medidos quanto a altura e diâmetro da base do tronco. Para medição da altura foi utilizado uma fita métrica ou trena (Figura 4.3.5.3) e para aferição do diâmetro da base foi utilizado um paquímetro (Figura 4.3.5.4). Os dados obtidos foram anotados em planilhas de campo e posteriormente tabulados para melhor visualização dos resultados (Figura 4.3.5.2).

PARCELA 1

MONITORAMENTO DA APP

Parcela: 5 X 5 m: 1 --> fernando Mariot (MD)

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6438	3,46	3,53	3,58	3,6	1,16	1,2	0,96	1	Malvaceae	Chorizia Speciosa / Paineira-Rosa
6403	7,33	7,17	8,55	8,61	2,7	2,8	3	3,2	Anacardiaceae	Schinus terebenthifolius / Aroeira-Vermelha
6219	6,31	7,11	8,48	8,5	3	3,85	4	4	Anacardiaceae	Schinus mole / Aroeira-Salsa
A0966	5,25	5,29	5,84	5,86	3	4	4,5	4,5	Anacardiaceae	Schinus mole / Aroeira-Salsa
6932	-	0,73	MORTA	MORTA	-	0,7	MORTA	MORTA	Fabaceae	Erythrina velunia / Corticeira

PARCELA 2

MONITORAMENTO DA APP

Parcela: 5 X 5 m: 1 --> Juarez Borgio (MD)

Data Campanha	Março.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
A0991	39,9 *CAP	45,9 *CAP	49,9	54,5	5	6	6	6,2	Solanaceae	Solanum granulosum-leprosum / Fumo-Bravo
6754	5,2	6,87	6,87	12,4	3	3,1	3,5	-	Cannabaceae	Trema micrantha / Piriquiteira
6435	5,35	6,95	6,97	11,5	3,5	3,6	3,8	4,5	Anacardiaceae	Schinus terebenthifolius / Aroeira-Vermelha
A0688	27 *CAP	33 CAP	34	35,5	3	3,5	4,5	4,5	Fabaceae	Enterolobium contortisiliquum / Timburi

6452	7,46	9,39	9,78	12,5	3,1	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	Acacia Sp. 1 / Arranha-Gato

PARCELA 3

MONITORAMENTO DA APP

Parcela: 5 X 5 m: 1 --> Ivo Demarco (MD)

Data Campanha	Março.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6990	2,45	2,5	2,5	2,8	1,3	1,35	1,35	1,5	Fabaceae	Dahstelia muehbergiana / Timbó
6888	2,68	3,46	5,22	5,8	1,3	1,45	1,5	1,8	Apocynaceae	Tabernaemontana catharinensis / Leiteiro
6	5,76	7,12	7,39	7,8	1,4	1,62	1,65	1,8	Fabaceae	Dahstelia muehbergiana / Timbó
6462	Não encontr.	2,49	2,5	3	Não encontr.	0,85	1	1,3	Fabaceae	Dahstelia muehbergiana / Timbó
A1655	6,51	6,66	6,67	7,2	1,99	2	1,86	2	Fabaceae	Dahstelia muehbergiana / Timbó

PARCELA 4

MONITORAMENTO DA APP

Parcela: 5 X 5 m: 1 --> João Maurício Virmond 1 (ME)

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
A0969	3,22	4,39	4,56	4,8	1,66	1,72	2,2	2,3	Fabaceae	Enterolobium contortisiliquum / Timburi

820	Não encontr.	2,28	2,3	2,6	Não encontr.	0,58	0,65	1	Fabaceae	Macherium stipitatum / Sapuva CF.
A1037	3,58	4,12	4,91	5,2	1,33	1,8	2	2,2	Fabaceae	Enterolobium contorstisiliquum / Timburi
A1034	Não encontr.	1,87	2,39	2,5	Não encontr.	0,7	1,2	1,5	Fabaceae	Macherium stipitatum / Sapuva CF.
A1662	Não encontr.	1,4	Não encontr.	Não encontr.	Não encontr.	1,15	Não encontr.	Não encontr.	Fabaceae	Parapiptadenia rigida / Gurucaia

PARCELA 5

MONITORAMENTO DA APP

Parcela: 5 X 5 m: 1 --> João Maurício Virmond 2 (ME)

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
A2391	5,73	4,4	4,5	4,7	2,4	2	2	2	Salicaceae	
A2392	7,64	9,9	9,9	10	2	2,1	2	2	Salicaceae	Casearia sylvestris / Cafezeiro-do-Mato
SEM PLACA	1,13	1,14	1,17	1,18	0,74	0,8	0,8	0,81	Fabaceae	Dahstelia muehbergiana / Timbó
A0968	0,67	0,67	0,68	0,7	0,59	0,59	0,6	0,62	Fabaceae	Dahstelia muehbergiana / Timbó

PARCELA 6

MONITORAMENTO DA APP

Parcela: 5 X 5 m: 1 --> Agropecuária Guapiara (ME)

Data Campanha	Março.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
A1051	9,6 CAP	10,4	12,1	12,4	2,7	3	3,5	3,8	Celastraceae	Maytenus aquifolium / Espinheira-Santa

A1060	9,7 CAP	10,1	11,5	11,7	3,1	3,2	4	4,1	Fabaceae	Muelleria campestris / Cigarreira
A1085	2,88	3,05	3,1	3,4	1,8	1,52	1,6	2	Fabaceae	Dahlstedtia muehlbergiana / Timbó
A0963	9,5	11,2	11,8	12	3,1	3,20 TOT	3,5	3,5	Fabaceae	Parapiptadenia rigida / Gurucaia
	10,1 CAP	11,8	12	12,2	3,5		3,5	3,7	Fabaceae	Parapiptadenia rigida / Gurucaia
A1078	8,1 CAP	8,9	9,5	10	3	3	3,5	3,5	Fabaceae	Bauhinia forficata / Pata-de-Vaca
A1083	2,46	2,87	2,94	3,2	1,5	0,8	0,8	1	Urticaceae	Cecropia pachystakya / Embaúba
A1084	2,57	2,13	2,55	2,7	1,65	1,45	1,5	1,7	Fabaceae	Machaerium stipitatum / Sapuva
A1076	3,13	3,33	3,53	3,6	2,1	2,25	2,3	2,5	Fabaceae	Machaerium stipitatum / Sapuva
A1082	1,74	1,79	2,12	2,4	2,45 TOT		2,45	2,7	Fabaceae	Machaerium stipitatum / Sapuva
	1,65	1,77	1,7	2			2,45	2,6	Fabaceae	Machaerium stipitatum / Sapuva
	0,76	0,82	0,91	1			2,45	2,8	Fabaceae	Machaerium stipitatum / Sapuva
A0692	10,6 TOT	10,6 TOT	11,1	11,5	2,5 TOT	2,5 TOT	2,5	2,5	Myrtaceae	Campomanesia guazumifolia / Sete Capote
			7,6	8			2,5	2,5		
A1044	1,3	1,39	1,44	1,7	0,9	0,3	0,71	1	Fabaceae	Machaerium paraguariense / Sapuvão
A1043	3,47	3,48	3,57	3,8	2	2,6	2,6	3	Apocynaceae	Tabernamontana catharinense / Leitero
A1645	1,84	2,2	2,3	2,5	2,1	1,9	2	2,5	Fabaceae	Machaerium stipitatum / Sapuva
A0614	2,62	8,1	8,5	8,8	3	3	3,2	3,5	Fabaceae	Machaerium stipitatum / Sapuva

Figura 4.3.5.2 - Fichas de campo das quatro campanhas realizadas no ano de 2017.



Figura 4.3.5.3 - Medição da altura do indivíduo com o auxílio de uma trena.



Figura 4.3.5.4 - Medição da base com o auxílio de um paquímetro.



Figura 4.3.5.5 - Traço azul marcando a divisa do plantio de mudas para a área de lavoura. Local de instalação da Parcela 01.

- *Análise dos Dados:*

O crescimento dos indivíduos dentro das parcelas foi avaliado através da evolução da soma dos Diâmetros da Base dentro das parcelas e entres os meses de amostragem. As parcelas também serão comparadas com a média geral de todas as parcelas, afim de idenficar, qual região está mais favorável ao estabelecimento da APP e qual está tendo maiores dificuldades.

4.3.6 Resultados

Os resultados obtidos são muito positivos no quesito de crescimento de biomassa dentro das parcelas, apesar de ocorrerem algumas mortes. Todos os indivíduos amostrados apresentam crescimento, e se considerarmos a parcela como um único indivíduo essa também apresenta crescimento constante. A parcela 5 foi a que apresentou o menor crescimento, de 9% em biomassa. E a parcela 4 registrou um crescimento de 122% entre os meses de março e dezembro de 2017. Esse maior crescimento da parcela 4 é devido ao incremento de indivíduos na campanha de junho, provenientes da regeneração

natural do ambiente. O segundo maior crescimento são registrados pelas parcelas 2 e 3, ambas com 52% de incremento de biomassa, seguido da parcela 6 (24%) e a parcela 1 com 18% de crescimento entre março e dezembro de 2017.

A seguir será apresentado os gráficos de crescimento de DAB (Diâmetro da Base) das parcelas por campanha do ano de 2017. (Figuras 4.3.6.1 a 4.3.6.6).

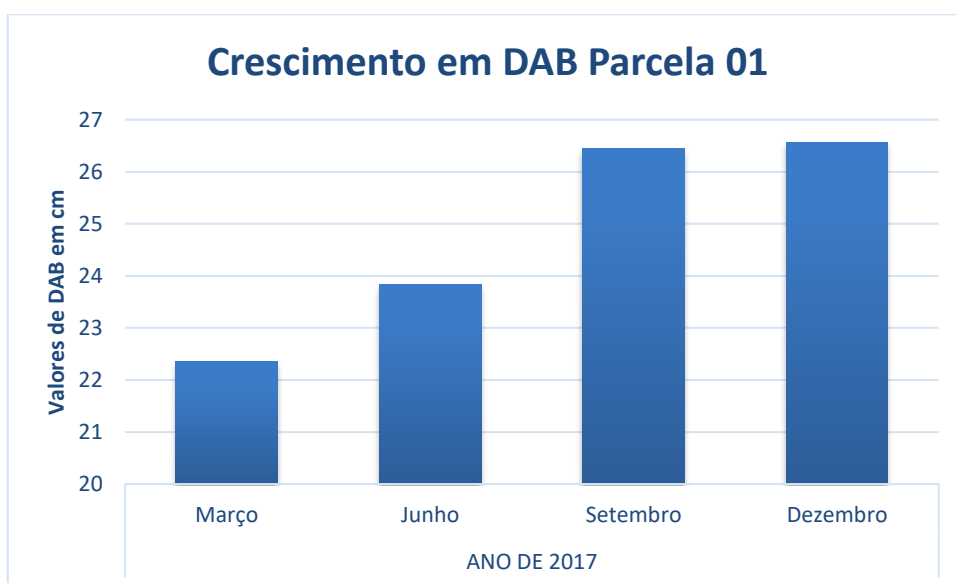


Figura 4.3.6.1 - Evolução em DAB dos indivíduos da parcela 01.

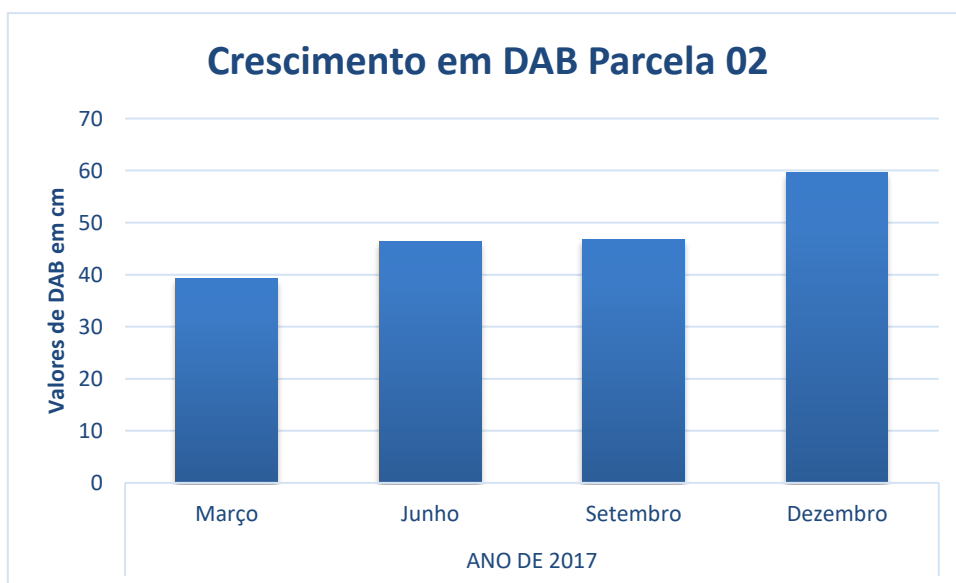


Figura 4.3.6.2 Evolução em DAB dos indivíduos da Parcela 2.

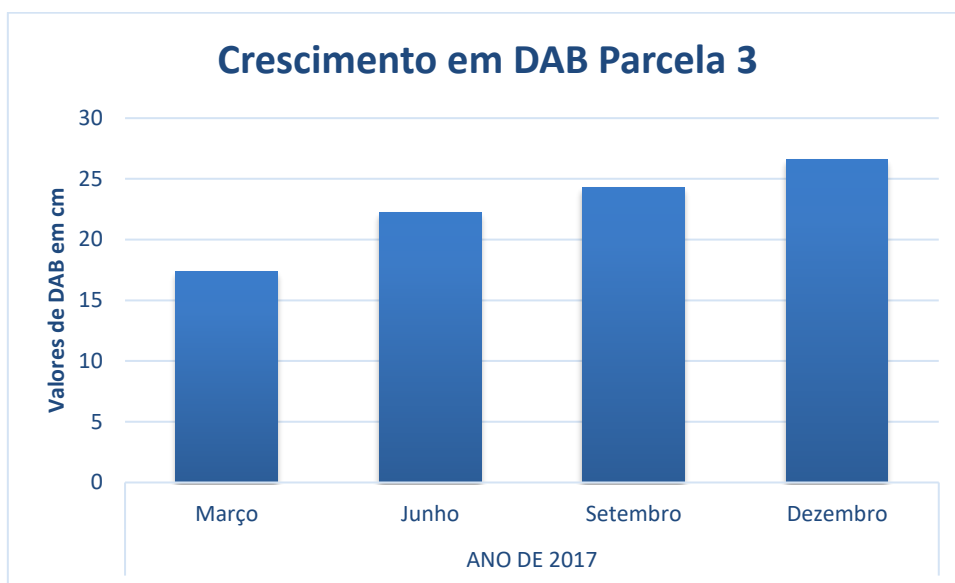


Figura 4.3.6.3 - Evolução em DAB dos indivíduos da Parcela 3.

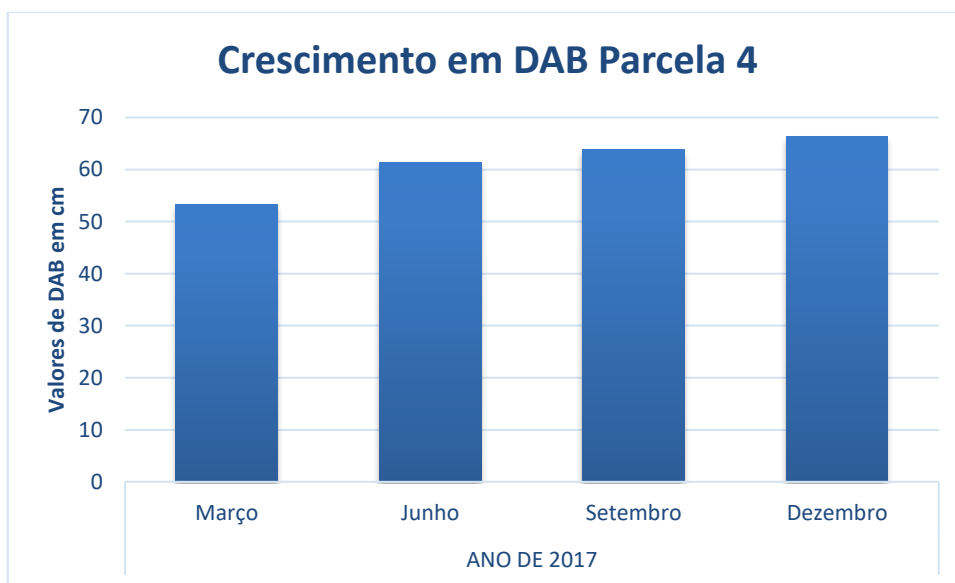


Figura 4.3.6.4 - Evolução em DAB dos indivíduos da Parcela 4.

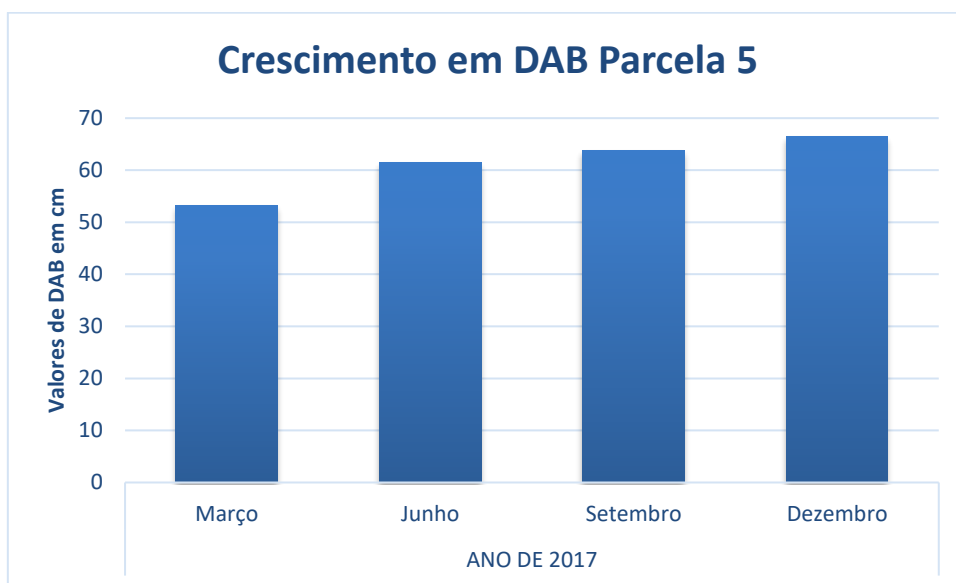


Figura 4.3.6.5 - Evolução em DAB dos indivíduos da Parcela 5.

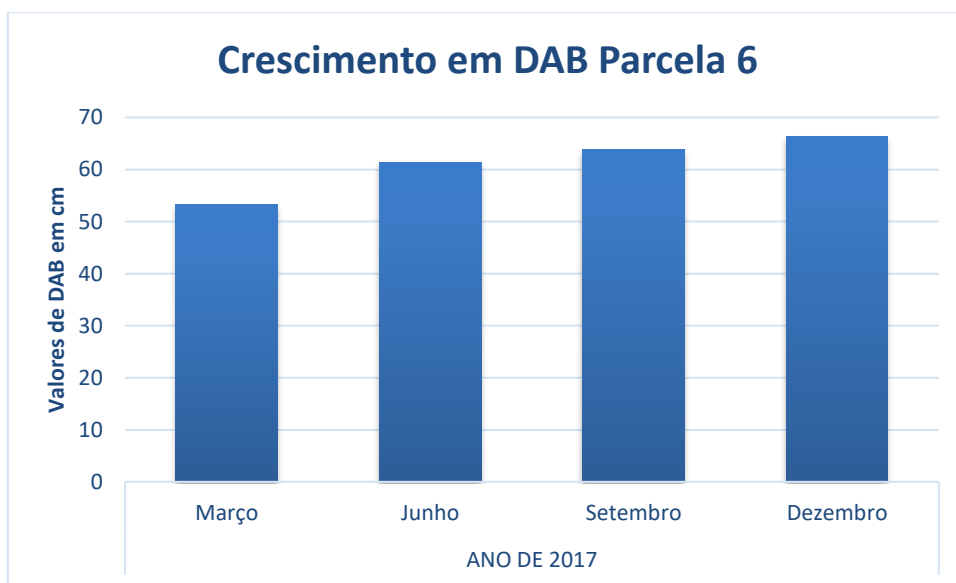


Figura 4.3.6.6 - Evolução em DAB dos indivíduos da Parcela 5.

Analisando os gráficos podemos perceber que, apesar da parcela 4 registrar o maior crescimento, a parcela 3 apresenta um crescimento mais estável, mantendo um crescimento mais constante que os demais, cerca de 9% entre campanha.

Ao considerarmos todas as parcelas como se fossem um único indivíduo, tirando como base a média de crescimento por campanha, temos um incremento de biomassa muito positivo (Figura 4.3.6.7), apresentado um valor médio de 36,7%, entre os meses de março e dezembro de 2017. Entre março e junho a APP apresentou o maior crescimento, de aproximadamente 16%, essa proporção também foi verificada em todas parcelas individualmente. Entre junho e setembro o crescimento geral foi de 4%, bem menor que no período anterior, muito provavelmente pela passagem do inverno. Já no período entre setembro e dezembro é registrado um crescimento mais favorável, de 9%. Essa diminuição de crescimento no período de inverno e aumento na primavera é verificado também nas parcelas individualmente.

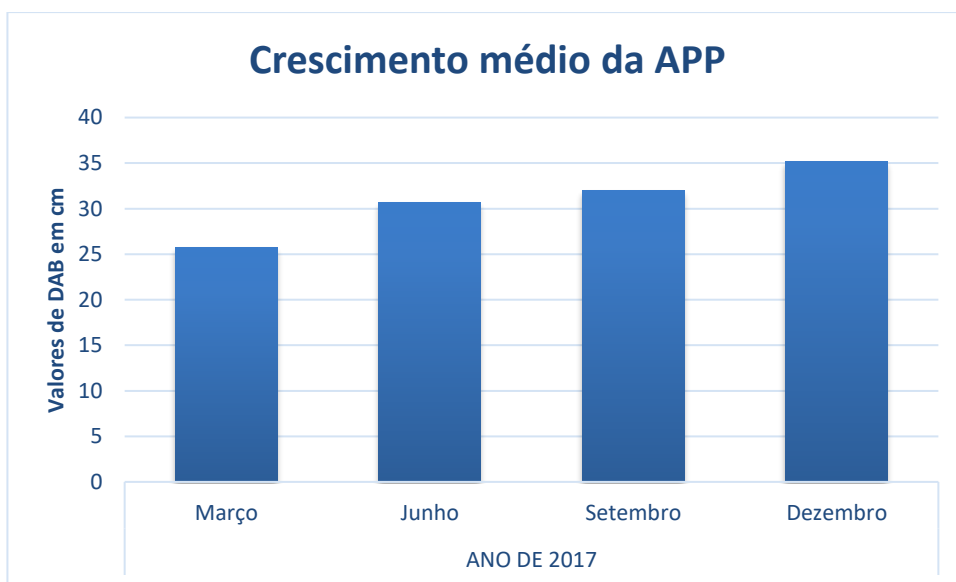







Figura 4.3.6.7 - Crescimento médio das parcelas durante os meses de monitoramento no ano de 2017.

4.3.7 Considerações

O histórico de conservação da APP da PCH Cantu 2 é de muitas intervenções antrópicas, seja pelo cultivo de grãos quanto pela pecuária. O estabelecimento de uma vegetação nesse local é uma tarefa árdua e duradoura, entretanto os dados obtidos nesse programa são animadores. É numericamente perceptível o crescimento da vegetação dentro da APP, seja em locais de plantio

ou de regeneração natural. Espera-se um maior crescimento da vegetação nativa com o passar dos anos e uma diminuição das espécies oportunistas, remanestes dos processos antópicos que ali existiam.

REGISTRO FOTOGRÁFICO - MONITORAMENTO - 2017		
<u>MARGEM DIREITA</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PARCELA 01 MD		<p>Medição de altura total de individuo plantado.</p> <p><u>Fernando Mariot</u> – MD Reflorestado 5,5 alqueires.</p> <p>Localização: 22J 355937 / 7266800</p>
PARCELA 02 MD		<p><i>Canna paniculata</i> prevalecendo nas amostragens quantitativas das Herbáceas de sucessão na Parcela 02 MD.</p> <p><u>Juarez Borgio</u> – MD Reflorestado 2 hectares.</p> <p>Localização: 22J 354437 / 7266702</p>

<p>PARCELA 03 MD</p>		<p>Capinação manual para medição de DAB e Altura Total a posteriori dos indivíduos.</p> <p><u>Ivo Demarco</u> – MD Regeneração Natural.</p> <p>Localização: 22J 354867 / 7262960</p>
<p><u>MARGEM ESQUERDA</u></p>		
<p>PARCELA 04 ME</p>		<p>Medição de DAB, pós coroamento manual em muda (setas vermelhas).</p> <p>Localização: 22J 354867 / 7262960</p>
<p>PARCELA 05 ME</p>		<p>Visão geral da Parcela 05 ME, com mudas coroadas.</p> <p>Localização: 22J 354998 / 7262612</p>

<p>PARCELA 06 ME</p>		<p><i>Maytenus aquifolia</i> – Espinheira-santa natural em Parcela 06.</p> <p>Localização: 22J 352102 / 7262267</p>
---------------------------------	--	--

4.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

4.4.1 Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de que as áreas que sofrerem qualquer tipo de intervenção recebam o direcionamento de ações específicas, no sentido de possibilitar uma melhor regeneração das características naturais, reintegrando-as à paisagem local. Além disso, é justificado ainda pelo sentido de cumprir o que é estabelecido pela legislação aplicável, na qual o empreendedor, que é responsável direta ou indiretamente por atividade causadora de degradação ambiental, obriga-se a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente.

4.4.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é propor medidas preventivas e corretivas, capazes de reduzir sensivelmente o nível de degradação dos recursos do solo e cobertura vegetal, e desta forma, reintegrar as áreas degradadas à paisagem típica da região.

4.4.3 Objetivos específicos

- Identificar e diagnosticar os locais mais vulneráveis à degradação ambiental, dentro da área atingida pelo empreendimento (áreas críticas);
- Diagnosticar o nível de regeneração natural dos locais que eventualmente sofrerem processos de degradação;
- Promover a restauração das propriedades físico-químicas dos solos nas áreas degradadas;
- Realizar o reflorestamento, o adensamento ou o enriquecimento das áreas degradadas com espécies características da formação vegetal em que está inserido o empreendimento;
- Monitorar a evolução de todo o processo até que as áreas degradadas possam ser consideradas reintegradas à paisagem típica da região, com a regeneração de suas características naturais.

4.4.4 Atividades desenvolvidas

O processo de recuperação das áreas do canteiro de obras da PCH Cantu 2 teve seu início em outubro de 2014 durante a fase de construção do empreendimento com o seu desenvolvimento ocorrendo conforme a liberação das áreas.



Figura 4.4.4.1 – Canteiro de Obras (fase final).



Figura 4.4.4.2 – Processo de Recuperação das áreas em outubro de 2015.

Primeiramente o canteiro de obras foi dividido em 10 áreas de recuperação, conforme demonstrado na figura a seguir, entretanto no desenvolvimento das atividades mais duas áreas foram trabalhadas



Figura 4.4.4.3 – Canteiro de Obras com a localização das 10 áreas trabalhadas no PRAD.

Área 1:

Situada próxima ao escritório da CANTU ENERGÉTICA S/A e da Brennand, e entre a sub-estação da PCH CANTU 2 e o Canal de Adução / Tomada d'água. Era uma área de antigo “bota fora” de rochas para as “ensecadeiras” e barramento.

Área 2:

Localizada próxima ao escritório da CANTU ENERGÉTICA S/A., é onde foi realizada uma pequena escavação, para retirada de argila.

Área 3:

Dividida pela estrada de acesso ao Mirante / Refeitório da PCH CANTU 2, se encontra na frente da Área 2, bem próximo a sub-estação da PCH CANTU 2 e sendo uma continuidade da 1º área plantada dentro do canteiro de obras.

Área 4:

Esta área, também é pertencente a 1º área de plantio do Canteiro de Obras da PCH CANTU 2. Devido a construção de um novo acesso houve a necessidade de se realizar a restauração de parte da área.

Área 5:

Localizada atrás da Tomada d'água, sentido Casa de Força, é a maior área localizada no Canteiro de Obras a ser recuperada e as atividades foram sendo desenvolvidas conforme recuperação do solo.

Área 6:

Localizada em frente da 5º área de plantio separa por um acesso que leva até a Casa de Força da PCH CANTU 2.

Área 7:

Localizada na margem esquerda – ME do barramento e a jusante da barragem, está situada a área 7 de plantio do canteiro de obras da PCH CANTU 2.

Área 8:

Situa-se abaixo da área 1 de plantio do canteiro de obras, entre a Tomada d'água e a Sub-Estação da PCH CANTU 2 – SE MAMBORÊ.

Área 9:

Está situada atrás dos setores industriais, do canteiro: Metalurgia, Carpintaria, Enfermaria, Almoxarifado e Mecânica. Será feito o plantio em

setembro de 2017, e os resultados apresentados no relatório consolidado do 2º ano de monitoramento da fase de operação da PCH Cantu 2.

Área 10:

A décima área de recomposição florestal dentro do canteiro de obras CANTU 2 se encontra no acesso principal para Tomada d'água / Canal de Adução passando à frente da Sub-estação SE PCH CANTU 2 – SE MAMBORÊ, PR.

4.4.4.1 Fase Monitoramento

Para execução do monitoramento foram alocadas e quantificadas 5 parcelas de 5 x 5 m (25 m²), em áreas onde foi realizado o reflorestamento de vegetação nativas - (Figura 4.4.4.1.1 – PRAD 1, 2, 3, 4 e 5). Como essas áreas foram recuperadas em diferentes épocas devido ao processo de desmobilização das estruturas do canteiro de obras, a premissa dessas parcelas de monitoramento é analisar a sucessão ecológica de cada área e ver a resposta que as mudas plantadas vão dar ao novo ambiente.



Figura 4.4.4.1.1 – Canteiro de Obras da PCH CANTU 2.

A amostragem adotada abrange as mudas plantadas dentro da parcela, quantificando as alturas totais, o Diâmetro Altura da Base (DAB) e a espécie de cada indivíduo. Para facilitar o monitoramento futuro, em cada indivíduo lenhoso (plantado) foi colocado uma estaca com uma placa numerada. Também foi realizado de maneira visual o levantamento das herbáceas dentro das parcelas, para mostrar na íntegra a sucessão.

Para avaliar o andamento da regeneração natural bem como do plantio das mudas nativas no antigo canteiro de obras, foi criado o programa de Monitoramento de Áreas Degradadas, que consiste basicamente em acompanhar o crescimento e estabelecimento da vegetação nos locais anteriormente degradados.

Desta forma é apresentado a seguir os resultados obtidos durante o processo de execução do PRAD o ano de 2017.

- **Áreas Amostras:**

Parcela 01 – Extensa área onde foram plantadas cerca 3.470 mudas, situa-se a Área 1 do PRAD.

Parcela 02 – Área que serviu de “bota fora” durante a instalação, foram plantadas cerca de 3.341 mudas e está situada a Área 2 do PRAD.

Parcela 03 – Área onde foram plantadas cerca de 2.910 mudas, situa-se a Área 3 do PRAD.

Parcela 04 – Pequena área onde foram plantadas cerca de 110 mudas e está situada a Área 4 do PRAD.

Parcela 05 – Área onde foram plantadas cerca de 746 mudas, situa-se a Área 5 do PRAD.



Figura 4.4.4.1.2 - Localização das parcelas do PRAD dentro da usina PCH Cantu 2.

- **Coleta de Dados:**

Os indivíduos vegetais (arbóreos) presentes dentro dessas parcelas foram identificados quanto a família, gênero e espécie. Foram marcados com o auxílio de uma plaqueta seriada, fixada em um tutor próximo e medidos quanto a altura e diâmetro da base do tronco.

Para medição da altura foi utilizado uma fita métrica ou trena (Figura 4.4.4.1.3) e para aferição do diâmetro da base foi utilizado um paquímetro (Figura 4.4.4.1.4). Os dados obtidos foram anotados em planilhas de campo e posteriormente tabulados para melhor visualização dos resultados (Figura 4.4.4.1.6).



Figura 4.4.4.1.3 - Medição da altura de indivíduo florestal em parcela do PRAD.



Figura 4.4.4.1.4 - Medição da do diâmetro da base com o auxílio de um paquímetro.



Figura 4.4.4.1.5 - Placa sinalizando local de plantio de mudas nativas em área do PRAD.

PARCELA 1

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6454	5,24	5,78	5,45	5,5	2	2,25	2,5	2,6	Moraceae	Ficus Sp. / Figueira
6488	8,22	8,39	MORTA	MORTA	3	3,1	MORTA	MORTA	Malvaceae	Heliocarpus popayensis / Algodoeiro
6900	3,07	3,1	3,1	3,1	2	2,15	2,2	2,4	Anacardiaceae	Schinus molle / Aroeira-Salsa
A1678	8,26	10,94	11,14	13,3	2	3,05	4	4,1	Fabaceae	Clitoria fairchildiana / Sombreiro
A1679	4,2	4,23	4,27	4,3	1,3	1,3	1,83	1,9	Malvaceae	Chorizia speciosa / Paineira-Rosa

PARCELA 2

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
7000	2,12	2,28	1,67	MORTA	0,86	0,86			Malvaceae	Guazuma ulmifolia / Mutambo
6492	1,27	2,97	2,97	1,9 Tot	1,8 Tot	1,9	1,9	2,2	Fabaceae	Paraptedenia rigida / Gurucaia
	1,21	2,65	2,65							
	3,23	3,45	3,6							
A1677	1,93	1,94	1,96	2	0,99	0,99	0,99	0,91	Malvaceae	Guazuma ulmifolia / Mutambo
A1675	1,26	1,3	MORTA	MORTA	0,7	0,74	MORTA	MORTA	Myrtaceae	Psidium Sp. 1 / Araçá-Branco
A1676	0,98	1,04	1,05	1,2	0,59	0,66	0,5	0,5	Bignoniaceae	Jacaranda Sp.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PARCELA 3

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas											
Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017			
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar	
6842	3,9	3,97	3,97	4,1	1,9	1,9	1,9	2	Anacardiaceae	Schinus mole / Aroeira-Salsa	
6985	2,95	2,96	3,3	1,8	1,75	1,75	1,75	1,8	Anacardiaceae	Schinus mole / Aroeira-Salsa	
									Anacardiaceae	Schinus mole / Aroeira-Salsa	
									Anacardiaceae	Schinus mole / Aroeira-Salsa	
6455	8,41	8,99	8,99	MORTA	2,8	2,89	2,89	MORTA	Malvaceae	Heliocarpus popayensis / Algodoeiro	
6450	1,3	1,4	1,51	3,9	1,75	1,3	1,3	1,5		Indeterminada	
	3,12	3,2	3,27	3,9	1,75	1,4	1,4	1,5		Indeterminada	
6815	4,11	4,28	4,29	4,5	1,8	1,83	1,83	1,9	Malvaceae	Heliocarpus popayensis / Algodoeiro	
6861	7,6	7,66	7,75	7,7	1,6	1,65	1,65	1,8	Malvaceae	Choriza speciosa / Paineira-Rosa	
6898	6,43	7,87	8,11	8,11	2,5	2,6	2,6	2,7	Fabaceae	Clitoria farchildiana / Sombreiro	
	6,95	8,76	8,8	8,8	2,5	2,5	2,6	2,7	Fabaceae	Clitoria farchildiana / Sombreiro	
6993	8,25	9,35	9,37	9,4	2,2	2,25	2,25	2,4	Anacardiaceae	Schinus terebenthifolius / Aroeira-Vermelha	
									Anacardiaceae	Schinus terebenthifolius / Aroeira-Vermelha	
									Anacardiaceae	Schinus terebenthifolius / Aroeira-Vermelha	

6937	3,4	3,27	3,33	3,3	0,87	0,58	0,58	0,6	Meliaceae	Cedrela fissilis / Cedro-Rosa
6381	4,18	4,04	4,35	4,35	0,59	0,59	0,6	0,62	Fabaceae	Erythrina velutina / Corticeira
6824	2,27	2,28	2,6	2,8	1,35	1,38	1,4	1,5	Myrtaceae	Psidium glajava / Goiabeira
A1681	8,63	8,8	9,3	9,3	3	3,3	3,5	3,5	Cannabaceae	Trema micrantha / Piriquiteira
A1680	0,5	0,51	0,51	0,51	0,36	0,36	0,4	0,5	Fabaceae	Parapiptadenia rigida / Guruaça

PARCELA 4

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas										
Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6986	1,6	1,69	1,76	2,5	1,03	1,05	1,5	1,6	Calophylaceae	Callophylum brasiliense / Guanandi
6401	2,08	2,09	2,2	2,2	1,1	0,77	0,8	1	Fabaceae	CF. Sesbania Sp. 1 / Agati
6385	4,89	5,06	5,06	5,5	1,5	1,4	1,5	1,7	Verbenaceae	Citharexylum myrianthum / Tucaneiro
6970	5,77	6,21	6,21	6,25	1,75	1,8	2	2,3	Fabaceae	Erythrina velutina / Corticeira
A0967	0,98	0,98	1,17	1,2	0,73	0,55	0,58	0,61	Fabaceae	Machaerium spitatum / Sapuva
6751	1,53	1,54	1,54	1,7	1,13	1,1	1,3	1,5	Calophylaceae	Callophylum brasiliense / Guanandi
6959	3,94	3,97	4,13	4,2	1,15	1,2	1,2	1,4	Verbenaceae	Citharexylum myrianthum / Tucaneiro
A1671	0,83	1,04	1,68	1,8	0,29	0,35	0,4	0,5	Fabaceae	Parapiptadenia rigida / Guruaça

A1670	0,91	1,23	1,6	2	0,62	0,6	0,6	0,8	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A1674	0,62	0,81	0,87	1	0,28	0,15	0,17	0,18	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A1669	0,33	0,36	0,38	0,38	0,16	0,1	0,2	0,22	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A1673	0,61	0,7	0,73	1,3	0,23	0,16	0,2	0,21	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A1672	0,9	0,74	1,05	2,3	0,24	0,32	0,35	0,37	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia

PARCELA 5

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas										
Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	D BASE (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6853	2,37	2,21	2,34	2,4	0,62	0,32	0,33	0,4	Verbenaceae	<i>Citharexylum</i> CF. <i>myrianthum</i> / Tucaneiro
A0700	2,31	2,12	2,12	2,3	0,85	0,65	0,7	0,8	Verbenaceae	<i>Citharexylum</i> CF. <i>myrianthum</i> / Tucaneiro
6463	3,4	3,6	3,65	3,7	2,8	2,9	3	3	Fabaceae	<i>Acacia</i> Sp. 1 / Arranha- Gato

Figura 4.4.4.1.6 Tabela de campo utilizada no monitoramento do PRAD na PCH Cantu 2.

- **Análise dos Dados**

O crescimento dos indivíduos dentro das parcelas foi avaliado através da evolução da soma dos Diâmetros da Base dentro das parcelas e entres os meses de amostragem. A evolução das alturas dos indivíduos também foi usada como parâmetro de crescimento. A média do crescimento total das parcelas por campanha também foi mostrado, afim de analisar como o programa está se comportando, a nível de recuperação de áreas degradadas.

4.4.5 Resultados

Os locais amostrados apresentaram padrões de desenvolvimento diferenciado (Figuras 4.4.5.1 a 4.4.5.5). As parcelas 1 e 2 tiveram um saldo negativo de crescimento, de 10% e 57,5% respectivamente, ao compararmos as medidas de março e dezembro de 2017. Já as parcelas 3 (10%), 4 (29%) e 5 (18%) mantiveram um saldo positivo quanto ao ganho em biomassa, para o mesmo período.

A parcela 03, apesar de apresentar um crescimento positivo, no período entre setembro e dezembro, apresentou uma queda no crescimento, de 3% em biomassa.

Essas perdas acontecem devido a não adaptação ao ambiente pela muda, ocasionando sua morte, conseqüentemente diminuindo a biomassa geral da parcela.

A parcela 4 foi a que apresentou melhores padrões de crescimento, sendo de 5% entre março e junho, 7% entre junho e setembro e 13% entre setembro e dezembro.

Se analisarmos os padrões de altura, verificamos uma diferença na parcela 1, onde em crescimento basal ela apresenta um déficit, em altura ela apresenta um ganho de 6%. A perda em crescimento basal (DAB) dessa parcela pode ser devido a retirada de indivíduos por morte, entretanto os indivíduos remanescentes estão apresentando crescimentos positivo, mantendo um saldo positivo nessa variável.

O restante das parcelas apresenta o mesmo resultado, tanto para a variável altura quanto para DAB.

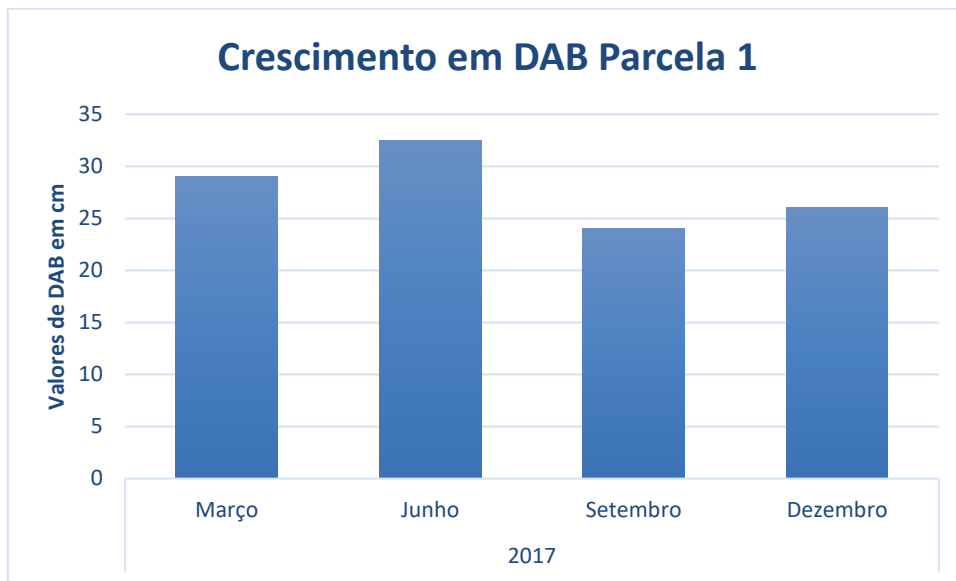


Figura 4.4.5.1 - Valores em DAB da parcela 1 durante as campanhas do ano de 2017.

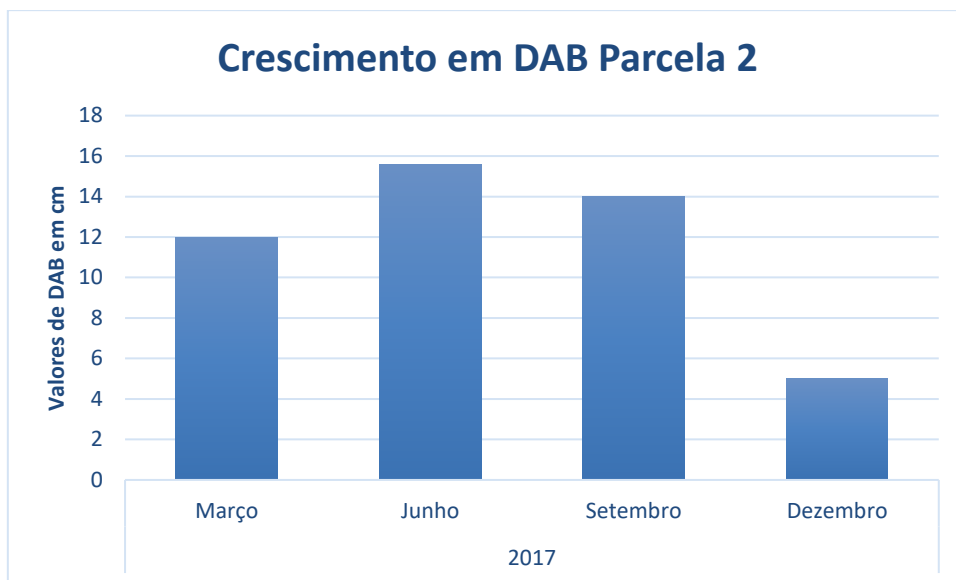


Figura 4.4.5.2 - Valores em DAB da parcela 2 durante as campanhas do ano de 2017.

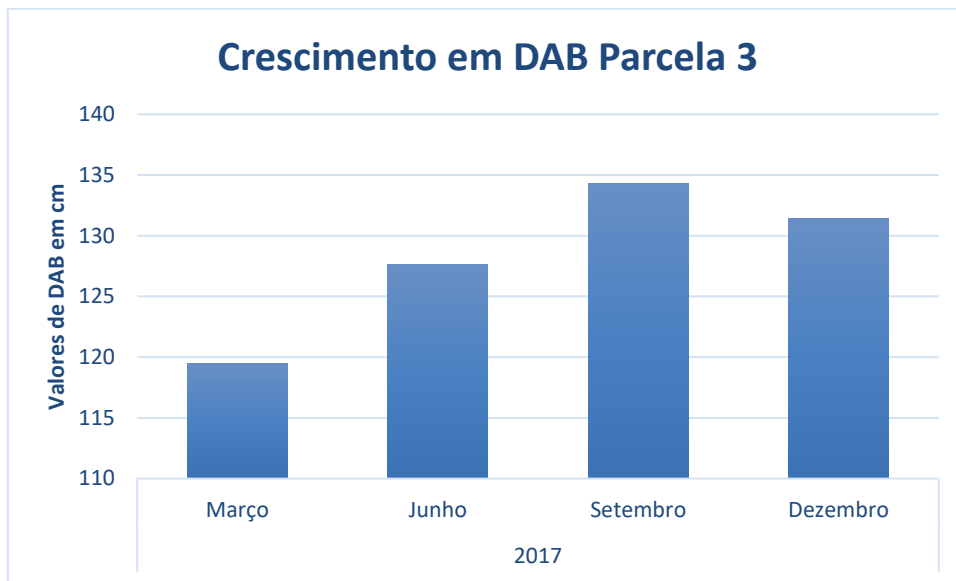


Figura 4.4.5.3 - Valores em DAB da parcela 3 durante as campanhas do ano de 2017.

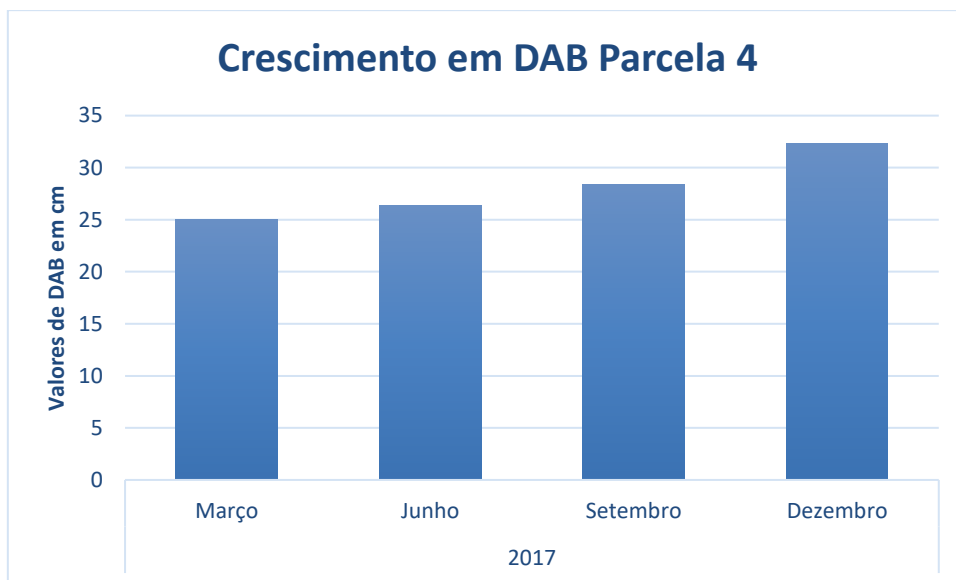


Figura 4.4.5.4 - Valores em DAB da parcela 4 durante as campanhas do ano de 2017.

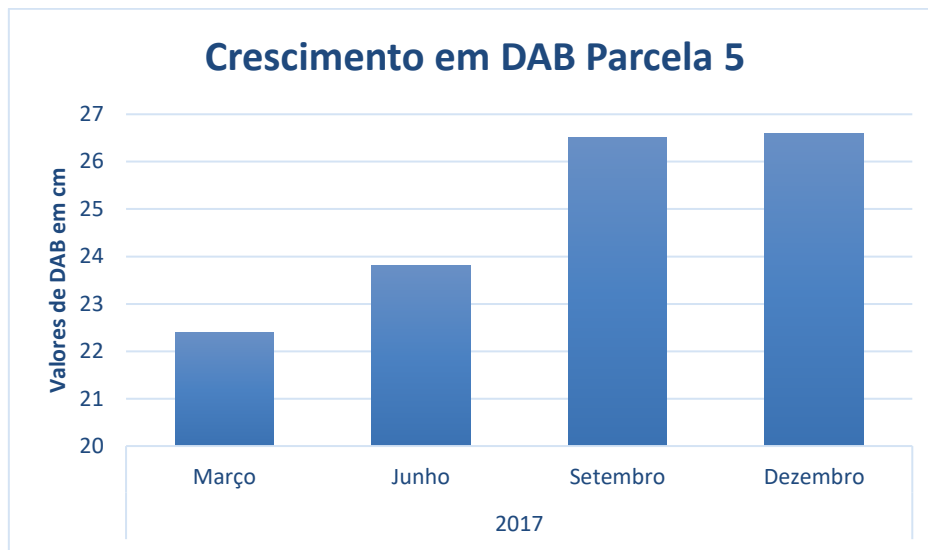


Figura 4.4.5.5 - Valores em DAB da parcela 5 durante as campanhas do ano de 2017.

Se analisarmos todas as parcelas como se fossem um único indivíduo, tirando como base a média dos diâmetros da base por campanha, temos um resultado positivo para o ano de 2017, com um crescimento total de 6%. Entretanto ao analisarmos o crescimento entre campanhas, percebemos que a biomassa está diminuindo (Figura 4.4.5.6). Entre as campanhas de março a junho houve um crescimento de 9%, mas já nas campanhas posteriores, entre junho e setembro e setembro a dezembro temos uma diminuição no crescimento de 2 e 2,2% respectivamente.

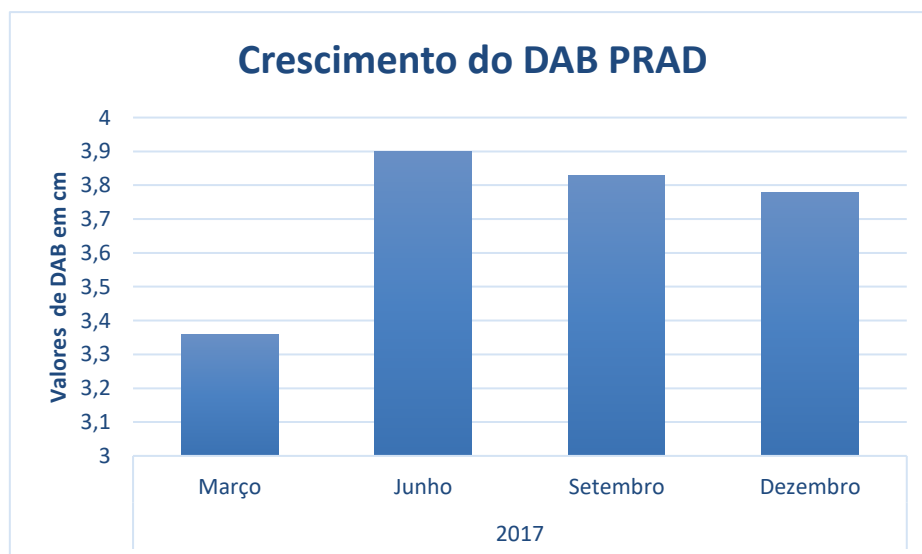

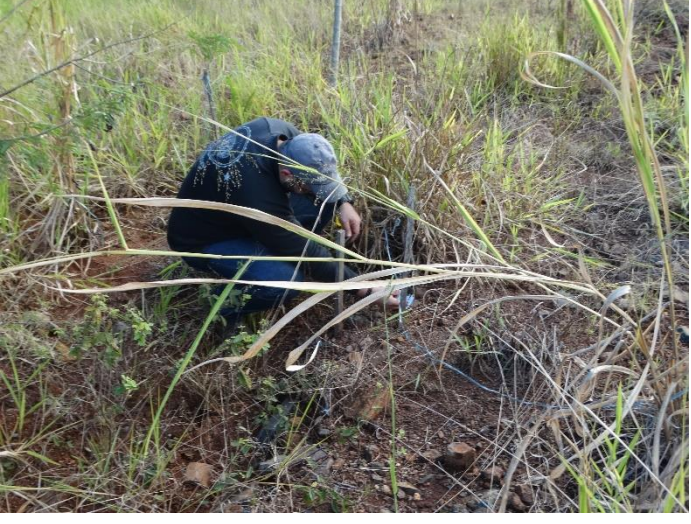


Figura 4.4.5.6 - Crescimento do PRAD por campanha no ano de 2017.

4.4.6 Considerações

Apesar de alguns resultados negativos, já é perceptível a mudança na paisagem. Onde antes era uma área degradada, hoje possui uma cobertura vegetal significativa. O ano de 2017 foi marcado por intensas chuvas, em curtos períodos, e longas secas, principalmente no mês de setembro desse ano, que registrou uma baixa pluviosidade na região. Esse clima rigoroso pode ter provocado a perda de alguns indivíduos mais sensíveis, e por outro lado favoreceu a permanência daqueles mais resistentes. A regeneração natural está presente na área, o que irá trazer ganhos positivos ao crescimento da vegetação. Portanto espera-se resultados mais positivos no monitoramento de 2018, e caso isso não ocorra, intervenções no sentido de melhoria ambiental serão aplicadas na área, afim de, prover melhores condições para o desenvolvimento desses indivíduos arbóreos.

REGISTRO FOTOGRÁFICO MONITORAMENTO - 2017		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PRAD		<p>Medição de Altura Total do indivíduo dentro da Parcela 04 do PRAD. Auxilio = TRENA 5 M.</p>

<p>PRAD</p>		<p>Este indivíduo vinha sendo tratado como indeterminado. Agora mais desenvolvido chegou-se a nível de Espécie e é um <i>Myracrodruon urundeuva</i> – Aroeira. Fato este interessante, pois veio naturalmente a área (Parcela 03) e é uma Espécie típica da Fitofisionomia estabelecida nos arredores.</p>
<p>PRAD</p>		<p>Medição de DAB em indivíduo da Parcela 05 do PRAD.</p>

4.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

4.5.1 Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se monitorar e controlar os efeitos relacionados à alteração do lençol freático, auxiliando no diagnóstico de processos que possam ser deflagrados em função destas alterações, de forma que não haja, no futuro, consequências danosas em relação ao funcionamento da usina, e/ou que venham a afetar a sua vida útil, além de se evitar prejuízos à população da região do entorno.

4.5.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é avaliar as modificações da superfície piezométrica e da qualidade das águas subterrâneas, em função da formação do reservatório.

4.5.3 Atividades desenvolvidas

Esse programa é realizado junto com o Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água. As Atividades Realizadas e as Considerações Parciais desse programa estão presentes nos itens 4.6.6 e 4.6.7 respectivamente.

4.6 PROGRAMA DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA

4.6.1 Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se conhecer com segurança quais os parâmetros que sofrerão modificações antes e após o enchimento do reservatório, e de que forma eles interferirão na qualidade da água. Além disso, pelo conhecimento destas variáveis e do seu comportamento, é possível a adoção de ações no sentido de se minimizar os efeitos negativos da formação do reservatório sobre os aspectos físicos e biológicos da água.

4.6.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é obter informações mais específicas e consistentes sobre a qualidade da água na fase rio, antes e durante a construção do empreendimento, bem como as alterações causadas pela formação do reservatório, ou seja, na fase de operação, através do monitoramento dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água.

4.6.3 Objetivos específicos

- Conhecer as características das águas anteriormente ao represamento, em vários períodos (normais, de cheias e de estios);
- Caracterizar as condições de qualidade da água no trecho do rio Cantu na área do futuro reservatório, a montante e a jusante deste;
- Monitorar a qualidade da água na fase de operação do empreendimento;
- Investigar, identificar e adotar ações preventivas e corretivas em relação às causas de quaisquer anomalias verificadas na qualidade da água do reservatório;
- Avaliar as condições tróficas do futuro reservatório;
- Reunir informações acerca das alterações produzidas pela PCH Cantu 2 na qualidade da água, nas comunidades fitoplanctônicas, zooplanctônicas e bentônicas;
- Definir períodos de maior produtividade biológica no rio Cantu;
- Fornecer subsídios para o manejo, conservação e usos múltiplos das águas do reservatório;
- Orientar medidas de controle e de melhoria da qualidade da água no reservatório e à jusante da barragem.

4.6.4 Área de amostragem

O aproveitamento PCH Cantu 2 está localizado na região centro-sul paranaense, entre os municípios de Nova Cantu (margem direita) e Laranjal (margem esquerda), o eixo da barragem está implantado nas coordenadas

24°44'45"S/52°28'05"W, alagando uma área aproximada de 3,55 km² (Soma & Cantu Energética S.A., 2012).

Para atingir os objetivos propostos, foram estabelecidos cinco pontos de amostragem de limnologia, qualidade da água e ictiofauna na área de influência do reservatório, sendo: 1) Montante (MON): entre as cidades de Nova Cantu e Palmital; 2) Reservatório (RES): local onde está formado o reservatório e próximo da barragem; 3) Trecho de Vazão Reduzida (TVR): entre Nova Cantu e Laranjal; 4) Jusante (JUS): situado abaixo da saída de água das turbinas; e 5) Rio Branco (BCO): entre os municípios de Laranjal e Palmital, no trecho lótico. Para o monitoramento das águas subterrâneas foram utilizados quatro poços situados na área de influência do reservatório: 1) Poço 01 (P01): próximo ao local de Montante; 2) Poço 02 (P02): na área de construção da PCH Cantu 2; 3) Poço 03 (P03): na sede do assentamento Chapadão no município de Laranjal; 4) Poço 04 (P04): na parte central do reservatório (Figura 4.6.4.1).

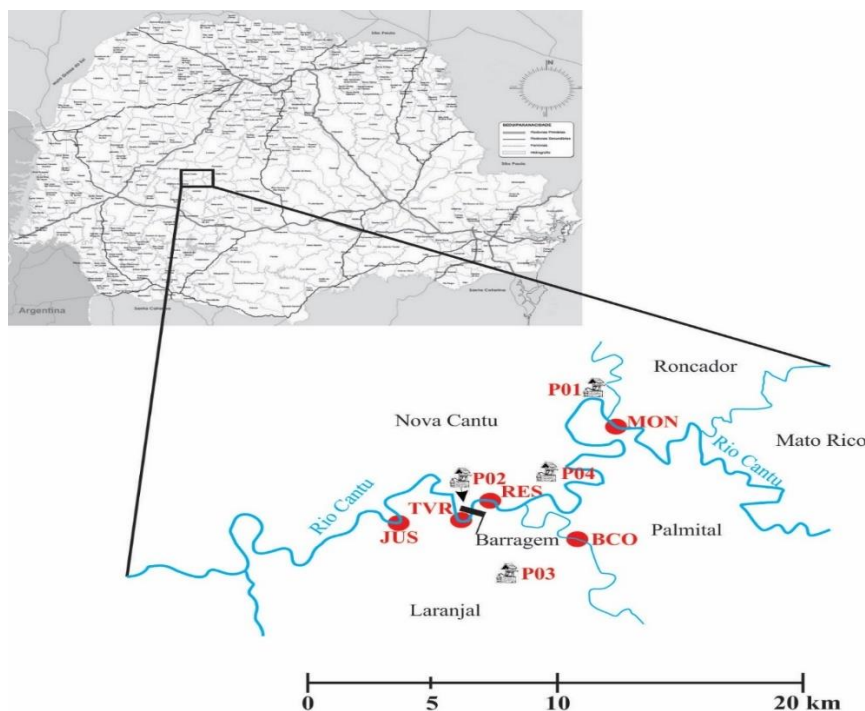


Figura 4.6.4.1 – Localização dos pontos de amostragem (MON= Montante; RES= Reservatório; TVR= Trecho de Vazão Reduzida; JUS= Jusante BCO= Rio Branco; P01= Poço 01; P02= Poço 02; P03= Poço 03; e P04= Poço 04, na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

4.6.5 Descrição dos locais de amostragem

Montante: O local Montante está compreendido entre os municípios de Nova Cantu e Palmital, nas coordenadas 24°42'18,9"S/52°25'25,4"W, próximo ao tributário rio Azul, que faz divisa entre os municípios de Nova Cantu e Roncador, a partir deste ponto o rio Cantu tem caráter lótico, onde a coleta foi realizada. As margens são preservadas, com vegetação ripária densa, principalmente na margem esquerda, onde o declive é mais acentuado. No entorno estão presentes propriedades pecuaristas e de agricultura.



Figura 4.6.5.1 – Vista panorâmica do local de amostragem Montante (MON) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Reservatório: Localizado entre os municípios de Nova Cantu e Palmital (24°44'42,75"S/52°26'06,3"W), o local sofre influência direta do barramento do rio Cantu, apresentando água lântica, com profundidade mais acentuada devido à formação do reservatório. No entorno, propriedades que exercem atividades de pecuária e agricultura estão presentes.



Figura 4.6.5.2 e 4.6.5.3 – Vista panorâmica do local de amostragem Reservatório (RES) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Trecho de vazão reduzida: É o local compreendido entre o eixo da barragem e a saída da água das turbinas da PCH Cantu 2, entre os municípios de Nova Cantu e Laranjal nas coordenadas $24^{\circ}45'6,87''S/52^{\circ}28'16,76''W$. É uma região de declive acentuado entre duas corredeiras. O entorno apresenta propriedades que desenvolvem atividades de pecuária e agricultura nas duas margens.



Figura 1.6.5.4 – Vista panorâmica do local de amostragem Trecho de Vazão Reduzida (TVR), na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Jusante: O local jusante está situado nas coordenadas $24^{\circ}45'3,00''S/52^{\circ}29'33,2''W$, apresenta as mesmas características físicas do local

anterior, com a vegetação marginal presente em aproximadamente 30m de largura, fundo rochoso e remanso. No entorno atividade agrícola e de pecuária estão presentes.



Figura 4.6.5.5 – Vista panorâmica do local de amostragem Jusante (JUS) na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Rio Branco: O rio Branco está situado na margem esquerda do rio Cantu, faz divisa entre os municípios de Laranjal e Palmital, o ponto de amostragem está localizado nas coordenadas $24^{\circ}45'57,1''S/52^{\circ}25'49,5''W$, e situa-se no trecho lótico logo acima do reservatório. As margens são preservadas, com vegetação riparia densa. No entorno estão presentes propriedades pecuaristas e de agricultura.



Figura 4.6.5.6 e 4.6.5.7 – Vista panorâmica do local rio Branco (BCO), na área de influência da PCH Cantu 2, rio Cantu.

Poço 01: Este poço está localizado na propriedade do Sr. Antônio Borgio, mesma propriedade em que é acessado o local de Montante na margem direita do rio Cantu, nas coordenadas 24°42'23,21"S/ 52°25'23,56"W, a uma altitude de 426 metros e aproximadamente 150 metros distante do rio Cantu. O poço possui 88 metros de profundidade, e é utilizado para abastecer as casas da sede da fazenda e dos funcionários.



Figura 4.6.5.8 e 4.6.5.9 – Poço 01 próximo ao local Montante.

Poço 02: Este poço foi perfurado em 22/01/2014, está localizado ao lado do escritório construído no canteiro de obras da PCH Cantu 2 nas coordenadas 24°44'42,3"S/ 52°28'18,7"W, a uma altitude de 442 metros e aproximadamente 300 metros distante do reservatório, na margem direita. As informações colhidas com a equipe de engenharia responsável pela obra mostram que o poço possui 250 metros de profundidade e vazão de 2.600 litros/hora, foi utilizado para abastecer o canteiro de obras durante a construção da PCH e continuará ativo para o abastecimento de água potável.



Figura 4.6.5.10 e 4.6.5.11 – Poço 02 no canteiro de obras da PCH Cantu 2.

Poço 03: O poço está localizado na sede do Assentamento Chapadão no município de Laranjal, margem esquerda do rio Cantu, nas coordenadas $24^{\circ}47'41,7''S/52^{\circ}27'31,0''W$, a uma altitude de 568 metros e aproximadamente 4,5 km distante do reservatório da PCH Cantu 2. De acordo com as informações colhidas com o responsável pelo poço no Assentamento, este possui 206 metros de profundidade e em épocas de seca é necessário fazer rodizío para que todas as casas sejam abastecidas.



Figura 4.6.5.12 e 4.6.5.13 - Poço 03 no Assentamento Chapadão.

Poço 04: Localizado na margem direita do rio Cantu na propriedade do senhor José Carlos Gomes, nas coordenadas $24^{\circ}43'45,3''S/52^{\circ}26'59,4''W$, a uma altitude de 548 metros e aproximadamente 1.000 metros distante do rio Cantu. Este poço foi perfurado em fevereiro de 2015, possui profundidade de aproximadamente

100m, segundo informações do funcionário local, tem capacidade de vazão atual de 4 m³/h (Figuras 4.6.5.14 e 4.6.5.15).



Figura 4.6.5.14 e 4.6.5.15 - Poço 04 na propriedade do Sr. José Carlos Gomes.

4.6.6 Atividades desenvolvidas

4.6.6.1 Qualidade da Água Superficial na área de influência da PCH Cantu 2

- **Material e Método**

As coletas de águas superficiais foram realizadas trimestralmente entre janeiro e outubro de 2017, em cinco locais de amostragem estabelecidos na área da PCH Cantu 2 (conforme descrição previamente apresentada), sendo quatro na sub-superfície (Montante, TVR, Jusante e BCO) e um em três profundidades (Reservatório – Superfície, Meio e Fundo), onde os seguintes parâmetros físicos, químicos e biológicos foram determinados:

- ✓ Temperatura do ar: obtida através da leitura em termômetro de bulbo de mercúrio;
- ✓ Temperatura da água: medida por termômetro digital;
- ✓ Oxigênio dissolvido: registrado com sonda eletrônica digital;
- ✓ Condutividade elétrica: obtida com Condutímetro eletrônico digital;
- ✓ pH: medido por aparelho potenciométrico digital;
- ✓ Turbidez: obtida com Turbidímetro eletrônico digital;
- ✓ Transparência da água: obtida com disco de Secchi;

- ✓ Alcalinidade total: medida pelo método de Gran, proposto por Carmouze (1994), através da acidificação com ácido sulfúrico 0,01N;
- ✓ Fósforo total: utilizando-se metodologia descrita por Mackereth et al. (1978), através da digestão em ácido sulfúrico;
- ✓ Nitrogênio Kjeldhal (orgânico): obtido com método proposto por Mackereth et al. (1978), com titulação alcalina em Tiosulfato de Sódio;
- ✓ Nitrito: obtido conforme metodologia descrita por Strickland & Parsons (1972);
- ✓ Nitrato: utilizando-se método proposto por Mackereth et al. (1978), através da redução do Nitrito em cádmio;
- ✓ Nitrogênio amoniacal: obtido pelo método proposto por Hanzen & Abel (1999), através da reação com o azul de Indofenol;
- ✓ DBO e DQO: obtidas segundo método proposto por APHA (2005);
- ✓ Clorofila-a: verificada através da extração com Álcool Etílico 95% a frio, segundo metodologia utilizada por IAP (2004);
- ✓ Material em suspensão: utilizando-se análise gravimétrica, segundo APHA (2005);
- ✓ Dureza total, Cálcio, cloretos, magnésio e sulfatos: através do método proposto por Carmouze (1994);
- ✓ Fenóis e Óleos e graxas: pelo método de APHA (2005).
- ✓ Metais pesados: cádmio, chumbo, cromo, cobre e manganês foram obtidos por absorção atômica, segundo APHA (2005).
- ✓ Sílica solúvel (reativa): obtida através da reação com molibdato de amônio (APHA, 2005);
- ✓ Coliformes totais e fecais: obtidos por colorimetria, segundo APHA (2005).

Após a determinação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos, foi estimado o índice de qualidade da água (IQA), através da seguinte fórmula (Suderhsa, 1997):

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{W_i}$$

Sendo:

IQA = Índice de qualidade da água;

q_i = qualidade do i -ésimo parâmetro (obtido nas curvas);

W_i = peso relativo do i -ésimo parâmetro (Tabela 4.6.6.1.1).

Tabela 4.6.6.1.1 – Pesos dos diferentes parâmetros utilizados no cálculo do índice de qualidade da água (Suderhsa, 1997).

Parâmetros	Pesos (WI)
Demanda Bioquímica de Oxigênio	0,10
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes Fecais	0,15
Nitrogênio Total	0,10
pH	0,12
Variação da Temperatura	0,10
Resíduo Total	0,08
Fósforo Total	0,10
Turbidez	0,08

A qualidade da água foi classificada em Ótima, Boa, Regular, Ruim e Péssima (Cetesb, 2003), conforme o valor de IQA constante na Tabela 4.6.6.1.2.

Tabela 4.6.6.1.2 – Classificação da água de acordo com os valores de IQA.

IQA	Classificação
$79 < IQA \leq 100$	Ótima
$51 < IQA \leq 79$	Boa
$36 < IQA \leq 51$	Regular
$19 < IQA \leq 36$	Ruim
$IQA \leq 19$	Péssima

Para o cálculo do Índice de Qualidade da Água de Reservatórios, as variáveis selecionadas receberam pesos distintos, em função de seus diferentes níveis de importância na avaliação da qualidade da água (Tabela 4.6.6.1.3).

Tabela 4.6.6.1.3 - Variáveis selecionadas para cálculo do IQAR e seus respectivos pesos.

Variáveis "i"	Pesos (WI)
Déficit de Oxigênio (%)	17
Fósforo Total (mg/L)	12
Nitrog. Inorg. Total (mg/L)	08
Clorofila-a (mg/m ³)	15
Disco de Secchi (m)	12
DQO (mg/L)	12
Fitoplâncton (Diversidade e florações)	08
Tempo de residência (dias)	10

Variáveis “i”	Pesos (WI)
Profundidade média (m)	06

A classe de qualidade de água a que o reservatório pertence foi calculada através do Índice de Qualidade de Água de Reservatórios (IQAR), de acordo com a seguinte fórmula:

$$IQAR = \frac{\sum W_i \cdot q_i}{\sum W_i}$$

Deste modo, existem seis classes de qualidade da água em função do nível de comprometimento (Tabela 4.6.6.1.4).

Tabela 4.6.6.1.4 - Índice de Qualidade da Água de Reservatórios.

Classe	IQAR
I	0-1,5
II	1,6-2,5
III	2,6-3,5
IV	3,6-4,5
V	4,6-5,5
VI	>5,6

Sendo:

Classe I: não impactado a muito pouco degradado. Corpos d'água sempre com saturação de oxigênio, baixa concentração de nutrientes, concentração de matéria orgânica muito baixa, alta transparência das águas, densidade de algas muito baixa, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

Classe II: pouco degradado. Corpos d'água com pequena entrada de nutrientes orgânicos e inorgânicos e matéria orgânica, pequena depleção de oxigênio dissolvido, transparência das águas relativamente alta, baixa densidade de algas, normalmente com pequeno tempo de residência das águas e/ou grande profundidade média.

Classe III: moderadamente degradado. Corpos d'água que apresentam um déficit de oxigênio dissolvido na coluna de água, podendo ocorrer anoxia na camada de água

próxima ao fundo em determinados períodos, entrada considerável de nutrientes e matéria orgânica, grandes variedades e densidade de algumas espécies de algas, que podem ser predominantes, tendência moderada a eutrofização, tempo de residência das águas considerável.

Classe IV: criticamente degradado a poluído. Corpos d'água com entrada de matéria orgânica capaz de produzir uma depleção crítica nos teores de oxigênio dissolvido da coluna d'água, possibilidade de ocorrer mortandade de peixes em alguns períodos de acentuado déficit de oxigênio dissolvido, entrada de consideráveis cargas de nutrientes, alta tendência a eutrofização, ocasionalmente com desenvolvimento maciço de populações de algas, ocorrência de reciclagem de nutrientes, baixa transparência das águas associada principalmente à densidade de algas.

Classe V: muito poluído. Corpos d'água com altas concentrações de matéria orgânica, geralmente com baixas concentrações de oxigênio dissolvido, alto "input" e reciclagem de nutrientes, eutrofizados, com florações de algas que frequentemente cobrem grandes extensões da superfície da água, o que limita a transparência.

Classe VI: extremamente poluído. Corpos d'água com condições bióticas seriamente restritas, resultante de severa poluição por matéria orgânica ou outras substâncias consumidoras de oxigênio dissolvido, sendo que ocasionalmente ocorrem processos de anoxia em toda coluna de água, entrada e reciclagem de nutrientes muito altos, hipereutróficos, com florações de algas cobrindo toda a massa de água, eventual presença de substâncias tóxicas.

A determinação do Índice de Estado Trófico (IET) foi baseado no trabalho de Carlson (1977), modificado por Lamparelli (2004), conforme as expressões:

Para ambientes lóticos (rios):

$$IET(CL) = 10 \left[6 - \frac{(-0,7 - 0,6)(\ln CL)}{\ln 2} \right] - 20$$

$$IET(PT) = 10 \left[6 - \frac{(0,42 - 0,36)(\ln PT)}{\ln 2} \right] - 20$$

$$IET = \left[\frac{IET(PT) + IET(CL)}{2} \right]$$

Para ambientes lênticos (reservatórios):

$$IET(CL) = 10 \left[6 - \frac{(0,92 - 0,34)(\ln CL)}{\ln 2} \right]$$

$$IET(PT) = 10 \left[6 - \frac{(1,77 - 0,42)(\ln PT)}{\ln 2} \right]$$

$$IET = \left[\frac{IET(PT) + IET(CL)}{2} \right]$$

Sendo:

IET (CL) = índice clorofila-*a*;

IET (PT) = índice fósforo total;

IET = índice de estado trófico.

No caso de não haver resultados para o fósforo total ou para clorofila *a*, o índice foi calculado com a variável disponível e considerado equivalente ao IET, sendo informado qual variável foi utilizada no cálculo. A classificação do estado trófico foi dada conforme Tabela 4.6.6.1.5.

Tabela 4.6.6.1.5 - Classificação do estado trófico, segundo Índice de Carlson (1977), modificado por Lamparelli (2004).

Classificação de Estado Trófico - Rios			
Estado Trófico	Critério	Fósforo Total (mg/m ³)	Clorofila- <i>a</i> (mg/m ³)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	PT ≤ 13	CL ≤ 0,74
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	13 < PT ≤ 35	0,74 < CL ≤ 1,31
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	35 < PT ≤ 137	1,31 < CL ≤ 2,96
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	137 < PT ≤ 296	2,96 < CL ≤ 4,70
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	296 < PT ≤ 640	4,70 < CL ≤ 7,46
Hipereutrófico	IET > 67	640 < PT	7,46 < CL

Para estabelecer as diferenças na qualidade da água entre os locais e meses de amostragem, as variáveis físicas e químicas foram sumarizadas através da análise de componentes principais (PCA), sendo retidos para posterior análise os componentes que apresentaram autovalores maiores que 1,0 (critério de Kaiser-Guttman) (Jackson, 1993). Os procedimentos para realização e interpretação dos resultados seguiram as recomendações de McCune & Grace (2002), sendo utilizado o software Pc-Ord 4.0® (McCune & Mefford, 1999).

- **Resultados e Discussão**

Esta seção apresenta os resultados obtidos para os parâmetros ambientais analisados no período de janeiro a outubro de 2017 nas águas superficiais coletadas na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Temperatura do Ar**

No período analisado, os valores de temperatura do ar variaram de 31°C nos pontos RES S, RES M e RES F, em janeiro, e no ponto TVR, em outubro, a 11°C no ponto MON, em julho (Figura 4.6.6.1.1).

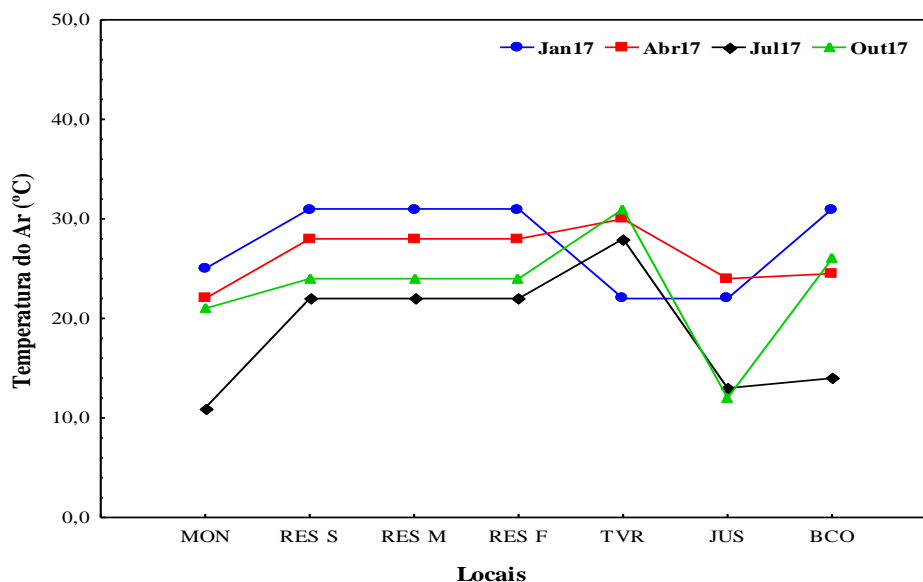


Figura 4.6.6.1.1 – Variação da temperatura do ar (°C) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Temperatura da Água

A temperatura da água apresentou maior registro no local RES S (26,4°C), em janeiro, e menor valor no local RES F (13,8°C), em julho (Figura 4.6.6.1.2). Cabe ressaltar que esse parâmetro desempenha um importante papel no controle de espécies aquáticas, podendo ser considerada uma das características mais importantes do meio aquático (Silva et al., 2008).

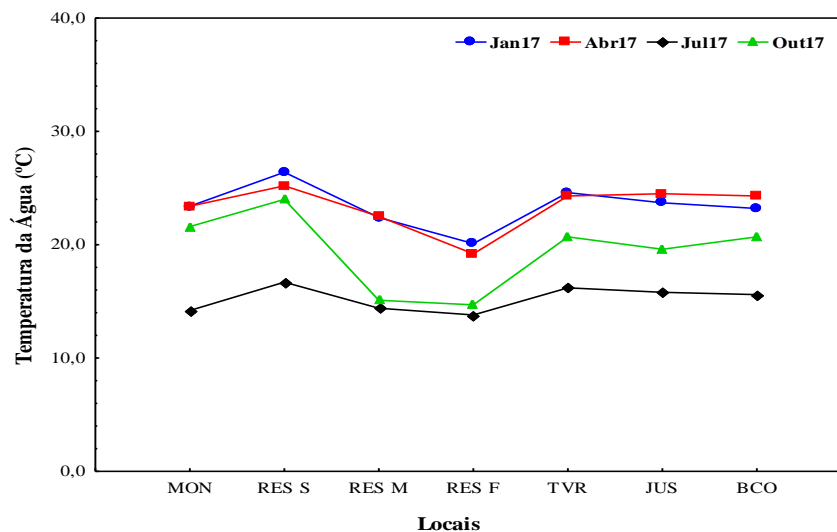


Figura 4.6.6.1.2 – Variação da temperatura da água (°C) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido apresentou maior valor no local MON, com 8,77 mg/L, em outubro, e menor registro no local RES F, com 0,11 mg/L, em abril (Figura 4.6.6.1.3).

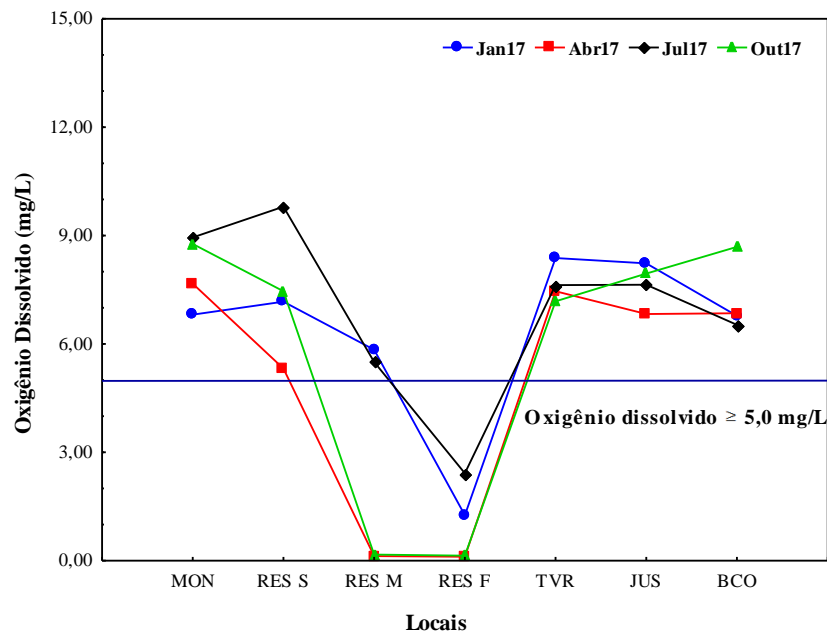


Figura 4.6.6.1.3 – Variação do oxigênio dissolvido (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Em relação à saturação de oxigênio na água, que é a quantidade de oxigênio que está disponível para o meio, o maior valor foi verificado no local TVR, com 100,9%, em janeiro, e a menor concentração foi registrada no local RES F, com 1,2%, em abril (Figura 4.6.6.1.4). Para este parâmetro a resolução CONAMA nº 357/2005 não apresenta limites.

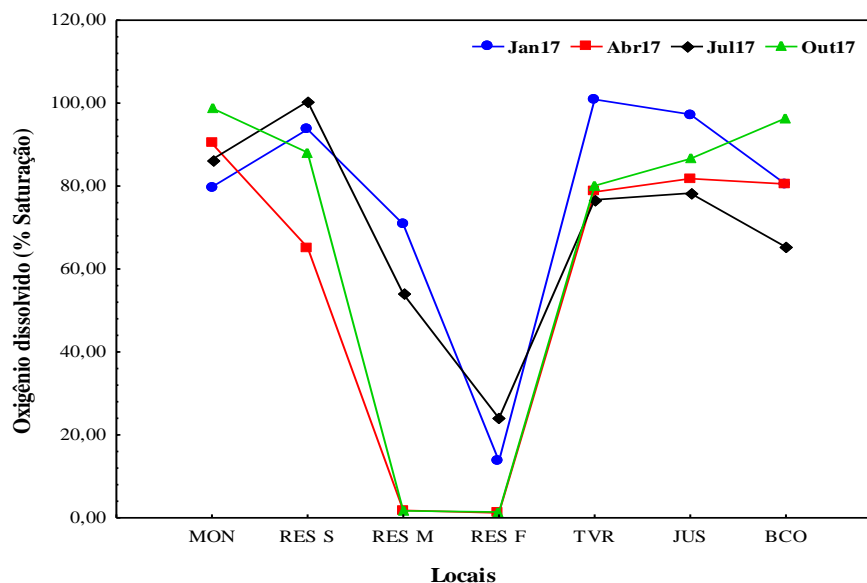


Figura 4.6.6.1.4 – Saturação de Oxigênio Dissolvido (%) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica dos ecossistemas aquáticos (Esteves, 1998), sendo necessário para a respiração de organismos aeróbicos, de modo que a sobrevivência dos peixes, por exemplo, requer concentrações mínimas de oxigênio dissolvido entre 10% e 60% de saturação, dependendo da espécie e outras características do sistema aquático (Fiorucci & Filho, 2005). Considerando-se ainda a resolução CONAMA nº 357/05, que estipula concentração mínima de 5,0 mg/L desse gás para águas de Classe II, cabe ressaltar que a constatação de valores entre 0,11 e 0,17 mg/L (1,2 e 1,8%, respectivamente), nos locais RES M e RES F e meses de abril e outubro, caracteriza comprometimento da qualidade ambiental nesses períodos, entretanto nos outros locais a concentração esteve acima dos limites da resolução.

- Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica é a medida da capacidade da água em conduzir corrente elétrica, cujos valores são expressos em micro Siemens ($\mu\text{S}/\text{cm}$) (Esteves, 1998). Durante o período avaliado, o maior valor dessa variável ocorreu no RES F (94,70 $\mu\text{S}/\text{cm}$), em abril, e o menor também no local RES F (43,00 $\mu\text{S}/\text{cm}$), em julho (Figura 4.6.6.1.5).

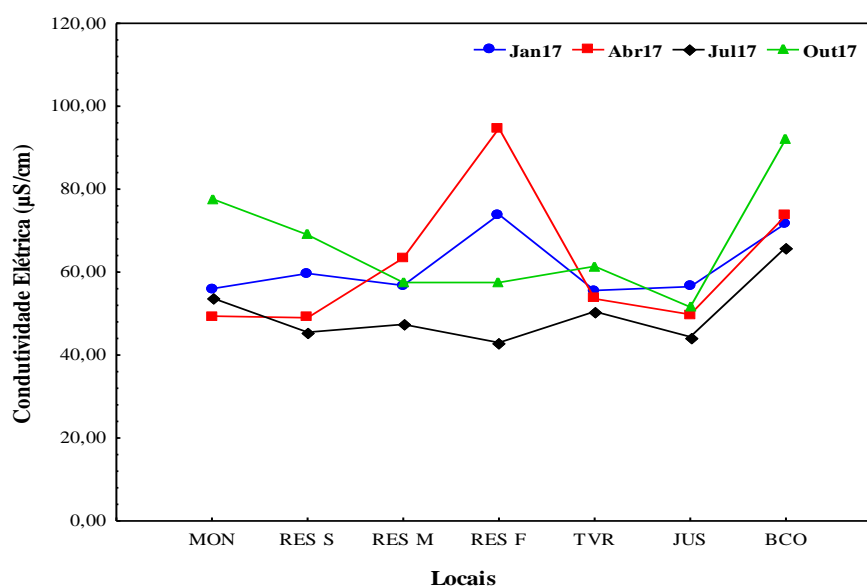


Figura 4.6.6.1.5 – Variação da condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- pH

Os valores de pH no período amostrado variaram de 8,67 no local MON, em julho, a 5,93 no local TVR, em outubro (Figura 4.6.6.1.6). O pH influencia os ecossistemas aquáticos naturais devido a seus efeitos na fisiologia de diversas espécies, sendo que para que se conserve a vida aquática, o pH ideal deve variar entre 6,0 e 9,0 (Esteves, 1998). Esses mesmos limites (entre 6,0 e 9,0) são estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/05, assim, de modo geral, os valores dessa variável observados na área de influência da PCH Cantu 2 estiveram em conformidade com o que se considera adequado à vida em ambientes aquáticos.

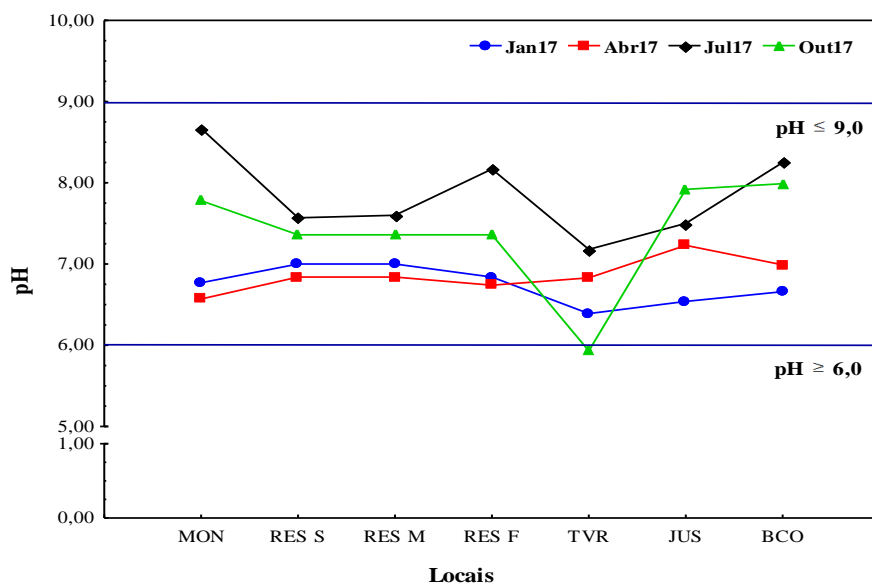


Figura 4.6.6.1.6 – Valores de pH nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Turbidez

Os valores de turbidez observados neste estudo variaram entre 54,3 no RES M, em janeiro, e 2,39 NTU no local BCO, em outubro (Figura 4.6.6.1.7). A turbidez reflete o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água, devido à presença de material particulado em suspensão e substâncias dissolvidas (Esteves, 1998). Considerando-se que a resolução CONAMA nº 357/05 estabelece

como adequados para copos de água da classe II os valores ≤ 100 NTU, pode-se considerar que nos locais amostrados na área de influência da PCH Cantu 2 a turbidez encontrou-se dentro dos limites considerados ideais para os organismos aquáticos.

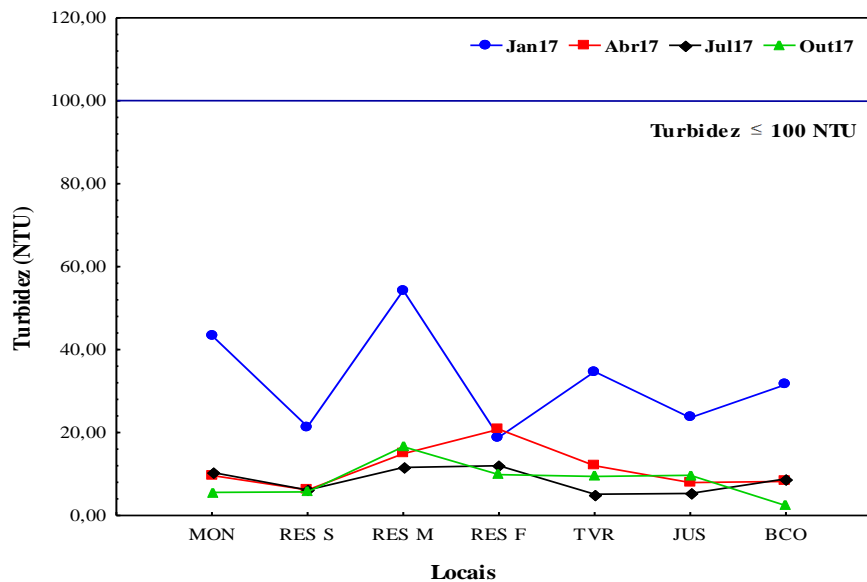


Figura 4.6.6.1.7 – Valores de turbidez (NTU) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Transparência da Água**

Quanto à transparência da água, os valores obtidos encontraram-se entre 3,00 m no TVR e JUS, em julho, e 0,35 m no local MON, em janeiro (Figura 4.6.6.1.8). A resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para esse parâmetro.

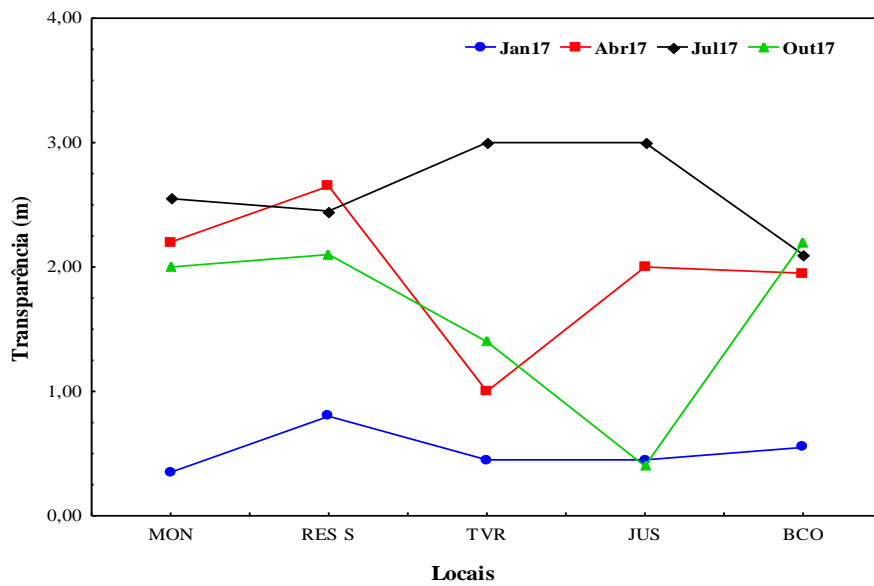


Figura 4.6.6.1.8 – Valores de transparência (m) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Alcalinidade

O maior valor de alcalinidade total foi obtido no RES F, com 66,50 mg/L, em janeiro, enquanto o menor foi de 20,74 mg/L, observado no local RES M, em outubro (Figura 4.6.6.1.9). Também para esse parâmetro, a resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites.

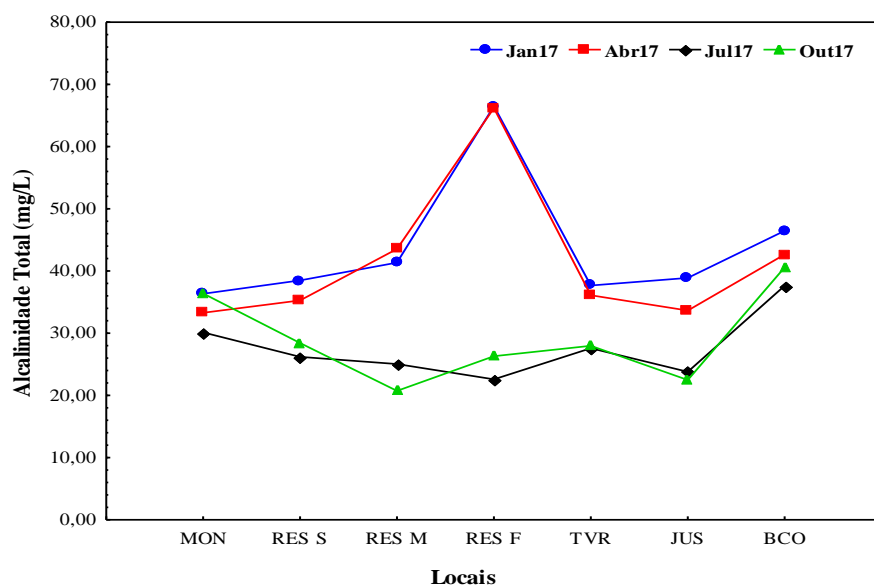


Figura 4.6.6.1.9 – Valores de alcalinidade total (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Fósforo Total

As concentrações de fósforo total, conforme apresentado na Figura 4.6.6.1.10, variaram de 0,0256 mg/L (RES M) em janeiro a 0,0023 mg/L (RES S) em outubro. Todos os valores apresentaram-se dentro dos limites preconizados pela resolução CONAMA nº 357/05 para águas de classe 2, que são de 0,1 e 0,05 mg/L de fósforo total em rios e reservatórios, respectivamente.

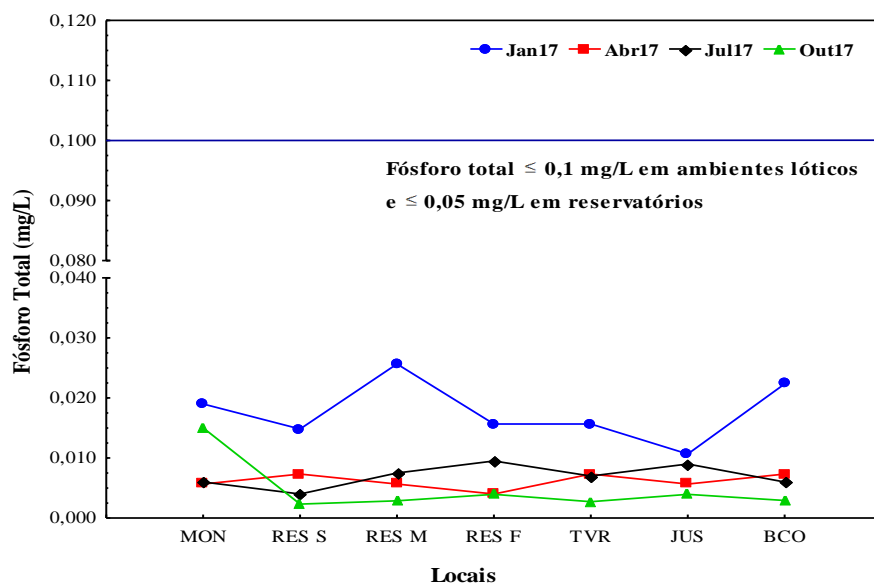


Figura 4.6.6.1.10 – Valores de fósforo total (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

O fósforo é um elemento essencial para o funcionamento e para o crescimento das plantas aquáticas, uma vez que é componente de ácidos nucleicos e adenosina trifosfato (Esteves, 1998). O fluxo de fósforo nas águas continentais depende de processos geoquímicos nas bacias hidrográficas, sendo que os fosfatos dissolvidos são derivados do processo de lixiviação de minerais (Tundisi & Matsumura-Tundisi, 2008). Além disso, juntamente com a clorofila-a, é fundamental para o cálculo do índice de estado trófico dos ambientes.

- Nitrogênio Total Kjeldahl

No período analisado, as concentrações de nitrogênio total Kjeldahl variaram de 2,62 mg/L no BCO, em outubro, a 0,36 mg/L no RES M, em janeiro e abril (Figura 4.6.6.1.11). A resolução CONAMA nº 357/05 não estabelece limites para esse parâmetro. Cabe ressaltar que, com exceção do local RES S, os valores registrados para essa forma nitrogenada foram maiores no mês de outubro.

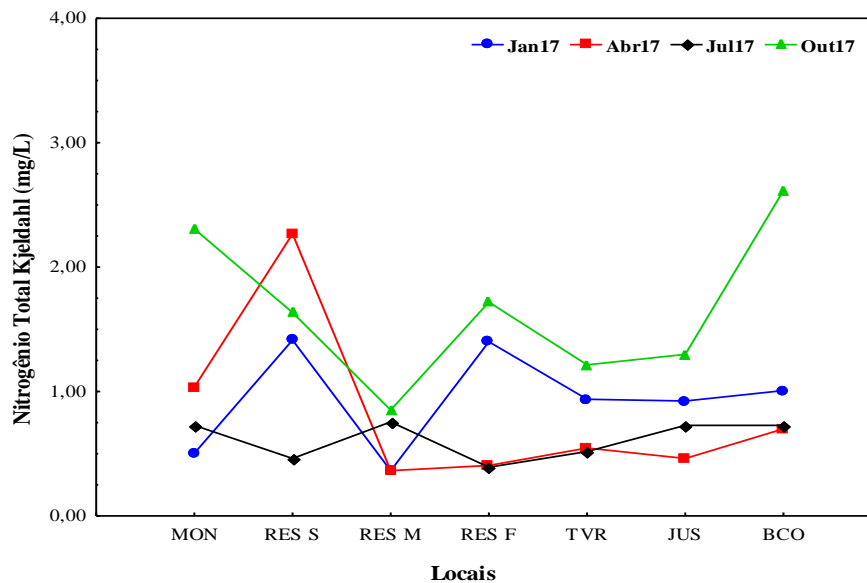


Figura 4.6.6.1.11 – Concentrações de nitrogênio total Kjeldahl (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Nitrito

A maior concentração de nitrito, de acordo com a Figura 4.6.6.1.12, foi constatada no local RES M (0,0240 mg/L), em janeiro, enquanto que o menor valor foi verificado no local TVR (0,0014 mg/L), em julho. A resolução CONAMA nº 357/05 determina um limite de até 1,0 mg/L de nitrito em águas da classe II, portanto, todos os locais apresentaram concentrações dentro desse limite. O nitrito é uma forma química do nitrogênio normalmente encontrada em quantidades reduzidas nas águas superficiais, pois é instável na presença do oxigênio, ocorrendo como uma forma intermediária no processo de nitrificação, no qual a amônia é transformada (oxidada) por bactérias em nitrito, e logo para nitrato (Esteves, 1998). O íon nitrito pode ser utilizado pelas plantas como uma fonte de nitrogênio e sua presença na água indica processos biológicos ativos influenciados por poluição orgânica, sendo que em altas concentrações (> 1,0 mg/L) é tóxico aos organismos aquáticos (Esteves, 1998).

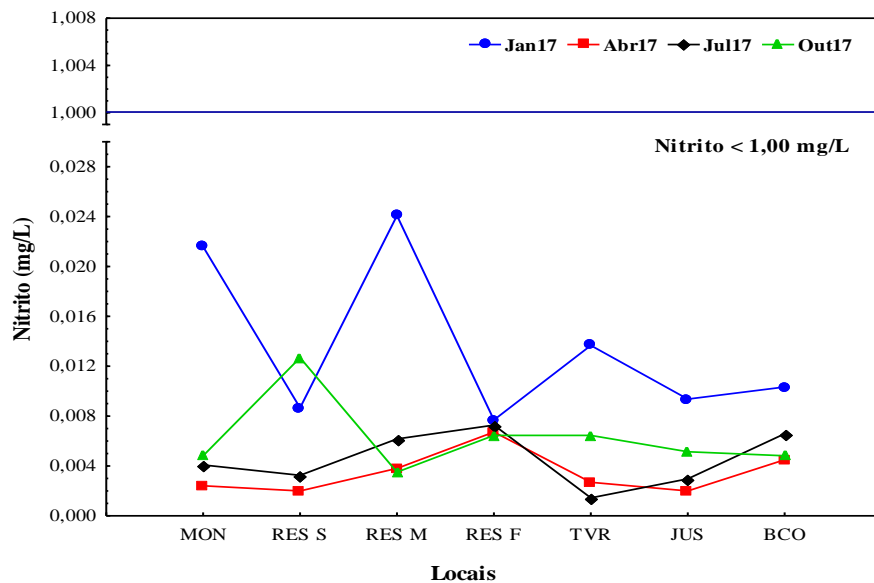


Figura 4.6.6.1.12 – Concentrações de nitrito (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Nitrito

As concentrações de nitrito, no período analisado, estiveram entre 2,20 mg/L, no local RES M, em abril, e 0,00 mg/L nos locais RES M, RES F, TVR e BCO, no mês de janeiro (Figura 4.6.6.1.13). O nitrito, principal forma de nitrogênio encontrada na água, que ocorre em quantidades pequenas em águas superficiais e pode atingir níveis elevados em águas subterrâneas, quando em elevadas concentrações, pode conduzir ao processo de eutrofização (Esteves, 1998). Considerando-se as concentrações verificadas no período aqui analisado, esse parâmetro mostrou-se dentro do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05 para águas da classe II (≤ 10 mg/L).

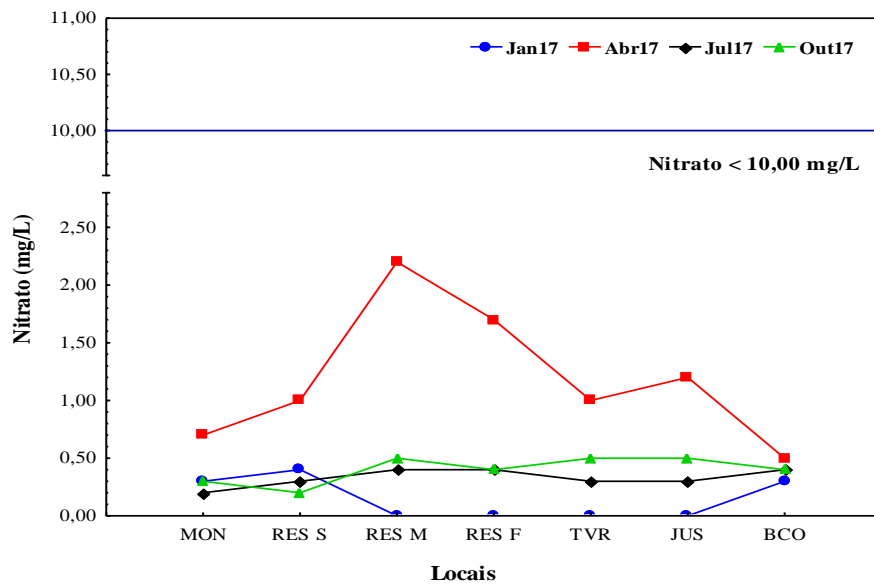


Figura 4.6.6.1.13 – Concentrações de nitrato (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Nitrogênio Amoniacal

As concentrações de amônia observadas durante o período de estudo variaram de um máximo de 0,706 mg/L no local RES F, em abril, a um mínimo de 0,013 mg/L no local RES S, também em abril (Figura 4.6.6.1.14). Considerando-se a resolução CONAMA nº 357/05 para águas da classe II, que estabelece um limite < 3,70 mg/L, em $\text{pH} \leq 7,50$, os valores registrados para esse parâmetro podem ser considerados adequados, estando abaixo do limite estabelecido pela resolução. Cabe ressaltar que a amônia é um indicador de entrada de efluentes no corpo de água e, em concentrações elevadas, pode ser tóxica (Esteves, 1998).

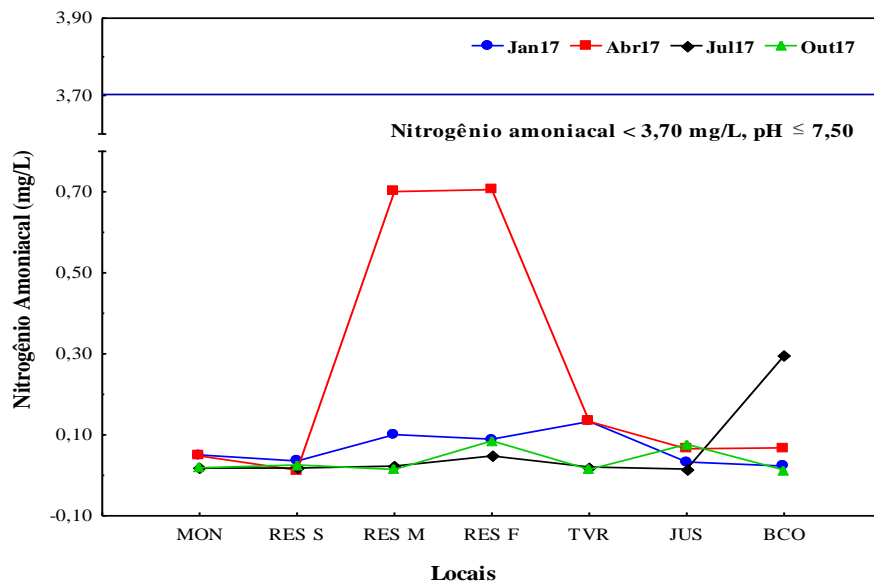


Figura 4.6.6.1.14 – Concentrações de nitrogênio amoniacal (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)

Os valores de DBO registrados para a área de influência da PCH Cantu 2 variaram de 5,65 mg/L no RES M, em janeiro, a 0,13 mg/L no local MON, em julho (Figura 4.6.6.1.15). Na maioria dos locais e meses amostrados, a DBO esteve abaixo do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05, que é de 5,00 mg/L, exceto em janeiro nos locais RES M, RES F e JUS, que excederam o limite preconizado. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) no meio aquático é a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbica para uma forma inorgânica estável.

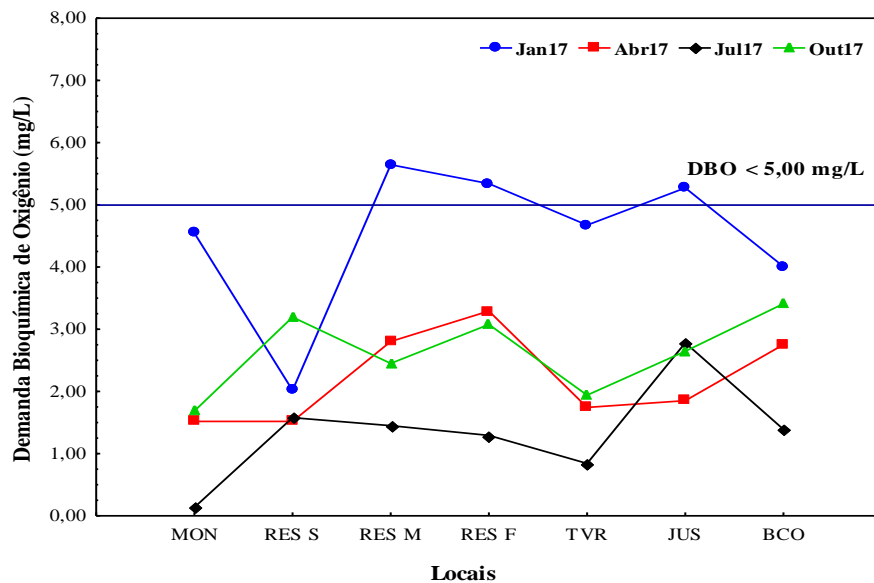


Figura 4.6.6.1.15 – Variação da demanda bioquímica de oxigênio (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Demanda Química de Oxigênio (DQO)

O maior valor de DQO foi de 16,15 mg/L, no local MON, em abril, enquanto que o valor mínimo foi de 5,10 mg/L, observado nos locais RES M e TVR, em janeiro, e RES F, em julho (Figura 4.6.6.1.16). A Demanda Química de Oxigênio (DQO) é a quantidade de oxigênio necessária para oxidação da matéria orgânica através de um agente químico, sendo que os seus valores normalmente são maiores que os da DBO e o seu aumento num corpo de água deve-se principalmente a despejos de origem industrial, de modo que a análise conjunta dessas demandas é fundamental para estimar a biodegradabilidade de despejos (Cetesb, 2006). Para esse parâmetro, a CONAMA nº 357/05 não preconiza limites.

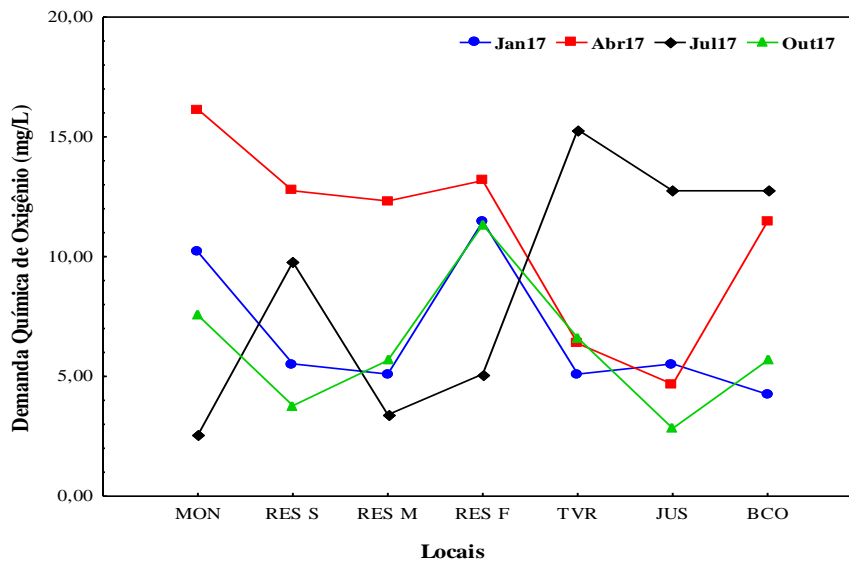


Figura 4.6.6.1.16 – Variação da demanda química de oxigênio (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Clorofila a

Quanto à clorofila-a, o maior valor obtido foi de 4,91 µg/L no local JUS, em abril, enquanto concentrações de 0,00 µg/L foram registradas nos locais RES S, RES F e JUS, em janeiro; RES M e RES F, em abril; MON, RES M, RES F e JUS, em julho, e; RES F, em outubro (Figura 4.6.6.1.17). Assim, as concentrações de clorofila-a estiveram dentro do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05 (até 30 µg/L), para águas de Classe 2.

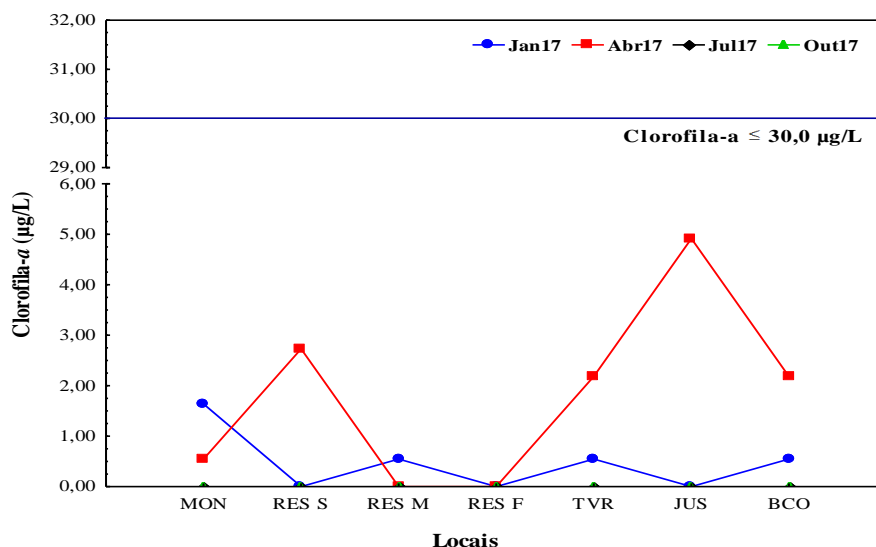


Figura 4.6.6.1.17 – Concentrações de clorofila-a (µg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Material em Suspensão

Nesta seção estão descritos os resultados para o material em suspensão analisado, onde foram considerados os sólidos totais e suas frações: sólidos suspensos e sólidos dissolvidos.

- *Sólidos Totais*

Os valores obtidos para sólidos totais, conforme apresentado na Figura 4.6.6.1.18, foram de um máximo de 126 mg/L no MON, em janeiro, e um mínimo de 23 mg/L no local JUS, em abril, e embora a resolução CONAMA nº 357/05 não estabeleça limites para esse parâmetro, cabe ressaltar que, em saneamento, os sólidos na água (totais, em suspensão, dissolvidos, fixos e voláteis) correspondem a toda matéria que permanece como resíduo após os processos de evaporação, secagem ou calcinação da amostra a uma temperatura pré-estabelecida, durante determinado tempo (Cetesb, 2006).

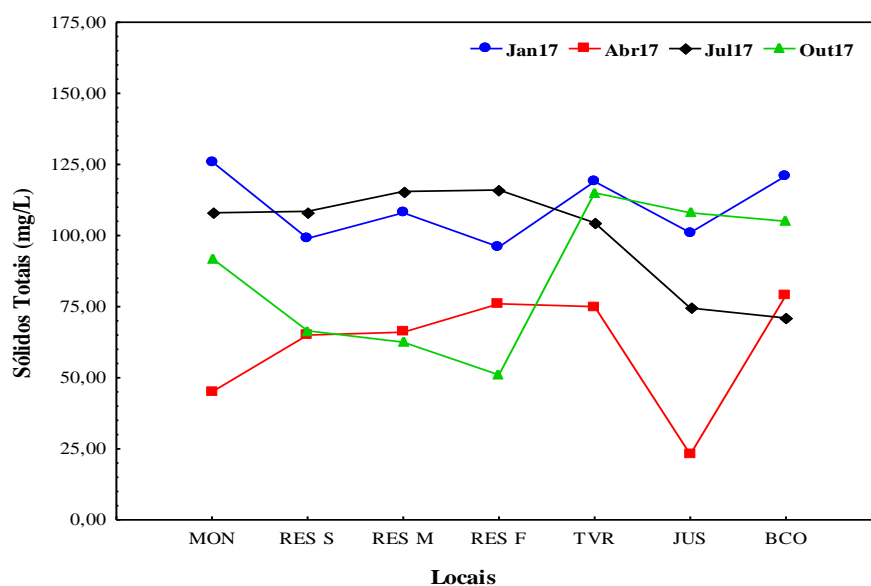


Figura 4.6.6.1.18 – Concentrações de sólidos totais (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– *Sólidos Suspensos*

As concentrações de sólidos suspensos apresentaram valor máximo de 8,70 mg/L no MON, em janeiro e mínimo de 0,20 mg/L no local TVR, em julho (Figura 4.6.6.1.19). Também não há referência a limites para esse parâmetro na resolução CONAMA nº 357/05.

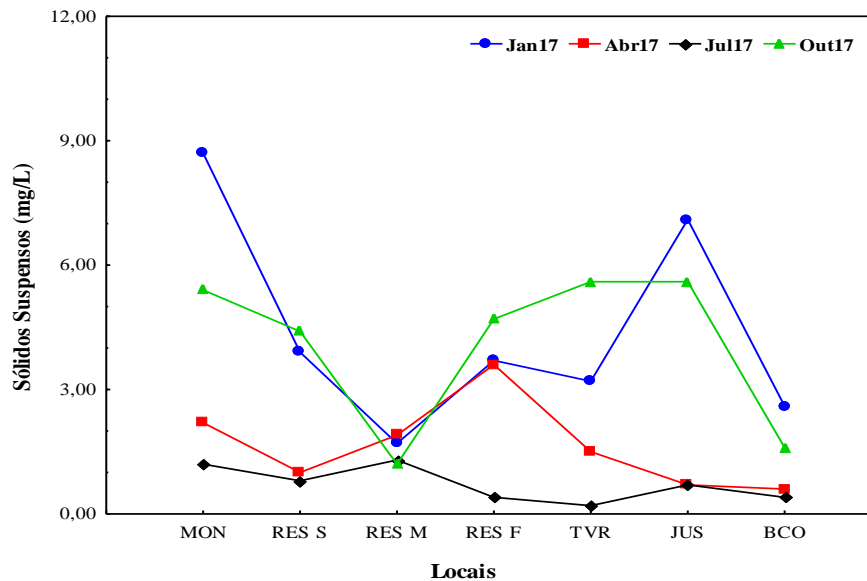


Figura 4.6.6.1.19 – Concentrações de sólidos suspensos (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– *Sólidos Dissolvidos*

Os valores para as concentrações de sólidos dissolvidos nos locais e períodos analisados variaram de um máximo de 118,40 mg/L no BCO, em janeiro a um mínimo de 21,50 mg/L no local RES F, em outubro, conforme mostra a Figura 4.6.6.1.20. O conjunto dos sólidos dissolvidos totais na água é formado por sais como cloretos, bicarbonatos, sulfatos e outros, que podem conferir sabor salino e propriedades laxativas à água (Cetesb, 2006). Os valores observados no presente estudo apresentaram-se em conformidade com o limite determinado pela resolução CONAMA nº 357/05 para águas classe 2 (≤ 500 mg/L).

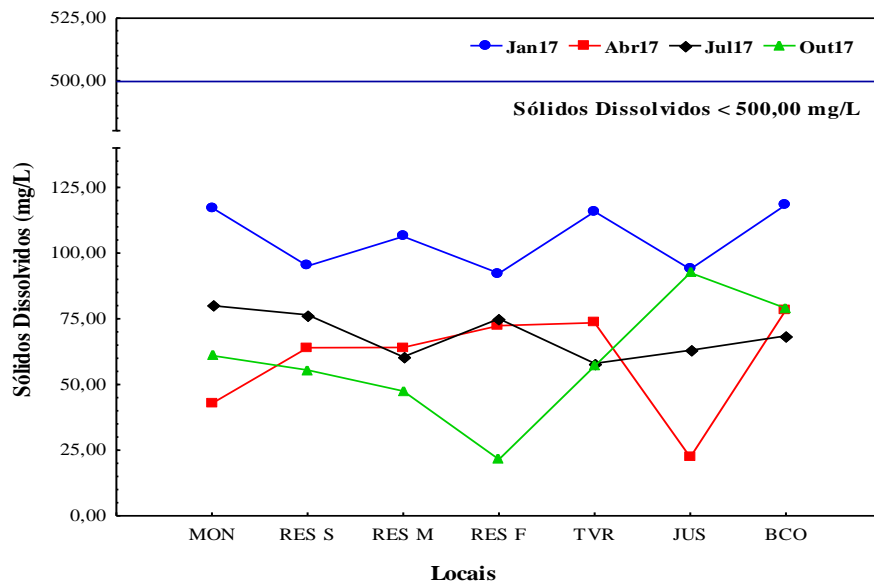


Figura 4.6.6.1.20 – Concentrações de sólidos dissolvidos (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Dureza Total

A dureza total apresentou o maior valor (67,80 mg/L) no local MON, em abril, e as concentrações mais baixas no mês de julho, com valor mínimo de 9,90 mg/L no local MON (Figura 4.6.6.1.21). Segundo Cetesb (2006), dureza é um parâmetro característico da qualidade de águas de abastecimento industrial e doméstico, sendo que do ponto de vista da potabilidade são admitidos valores máximos relativamente altos, típicos de águas duras ou muito duras. Quase toda a dureza da água, segundo esse autor, é provocada pela presença de sais de cálcio e de magnésio (bicarbonatos, sulfatos, cloretos e nitratos), assim, os principais íons causadores de dureza são cálcio e magnésio, tendo um papel secundário o zinco e o estrôncio, e algumas vezes, alumínio e ferro férrico.

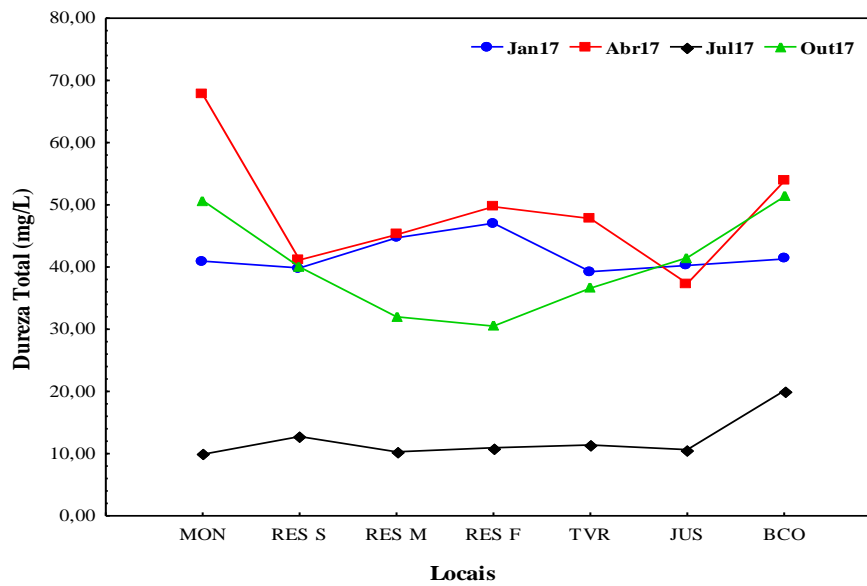


Figura 4.6.6.1.21 – Valores de dureza total (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– Cálcio

No período avaliado, a maior concentração de cálcio foi de 10,82 mg/L no RES F, em abril. As concentrações desse parâmetro foram mais baixas no mês de outubro, com menor valor de 2,56 mg/L, observado no local JUS (Figura 4.6.6.1.22). O íon cálcio é um dos cátions comumente encontrados em maiores concentrações em sistemas de água doce, sendo oriundo predominantemente de minerais como: gesso, dolomita e carbonato de cálcio em diferentes formas minerais (Cetesb, 2006). Para esse parâmetro, a Resolução CONAMA nº 357/05 não prevê concentrações limites.

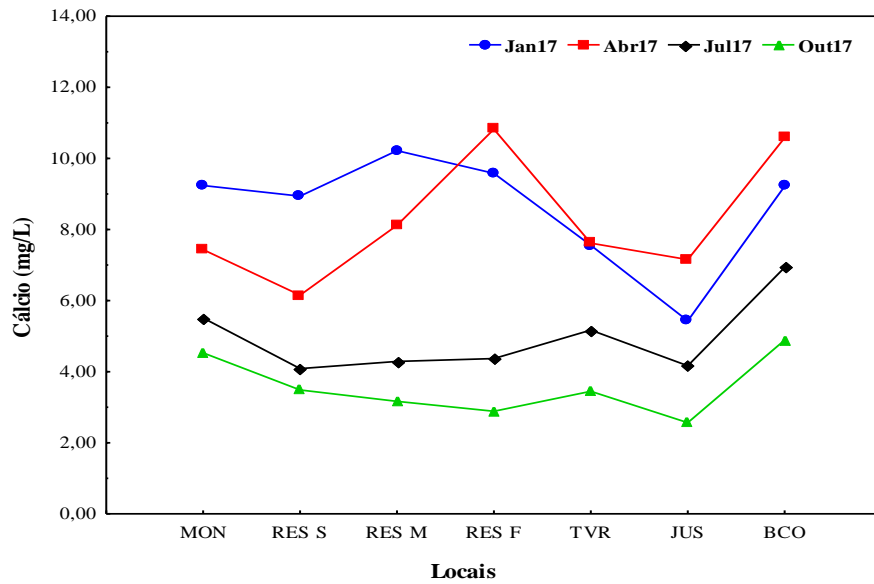


Figura 4.6.6.1.22 – Concentrações de cálcio (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– Cloretos

As concentrações de cloretos nas amostras analisadas variaram de 1,25 mg/L no MON, em julho, a 0,40 mg/L no local JUS, em outubro (Figura 4.6.6.1.23), portanto, apresentaram-se dentro do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05 para as águas da classe 2, que é de concentrações ≤ 250 mg/L.

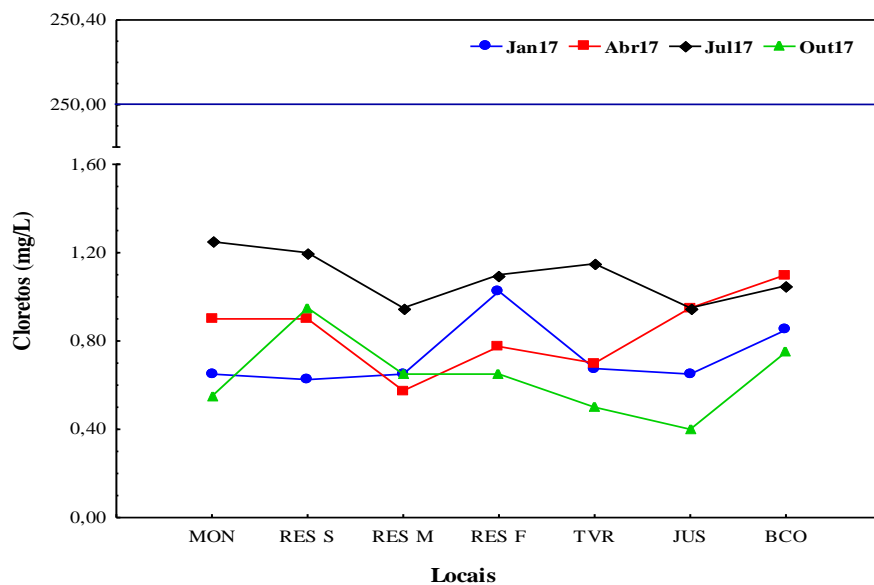


Figura 4.6.6.1.23 – Concentrações de cloretos (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– *Magnésio*

No período aqui analisado, a maior concentração de magnésio foi de 11,98 mg/L no local MON, em abril, e as menores concentrações ocorreram no mês de julho, com valores indetectáveis nos locais MON, RES M e TVR (Figura 4.6.6.1.24). O magnésio é um dos responsáveis pela dureza da água e quando comparado ao cálcio é mais solúvel e mais difícil de precipitar (Cetesb, 2006).

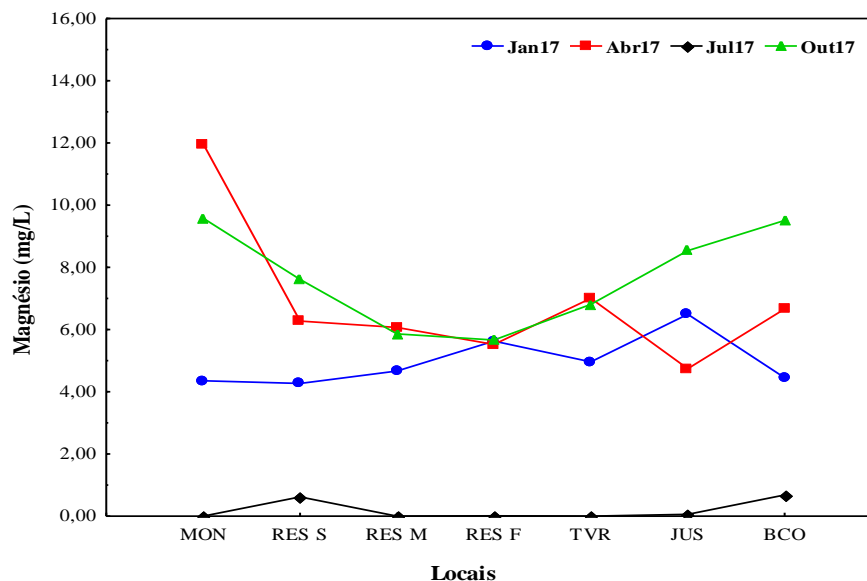


Figura 4.6.6.1.24 – Concentrações de magnésio (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– *Sulfatos*

Em relação aos sulfatos, durante o período amostrado as concentrações variaram de um um máximo de 4,00 mg/L, registrado no mês de janeiro, a um mínimo de 0,00 mg/L (indetectável) nos locais RES S, RES F, TVR e JUN, no mês de julho, e nos locais RES S e RES F, no mês de outubro (Figura 4.6.6.1.25). Assim, os valores constatados para esse parâmetro mostraram-se em conformidade com o limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05, que é de valores ≤ 250 mg/L.

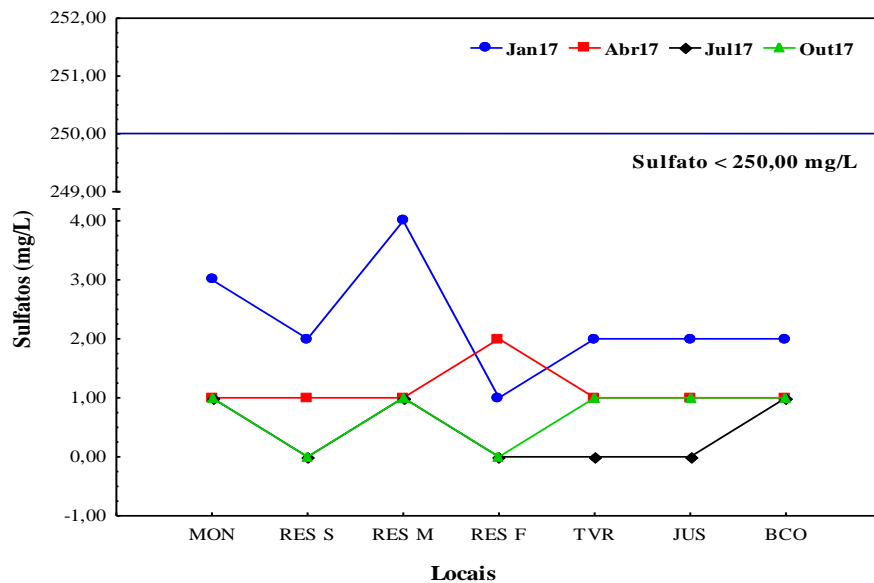


Figura 4.6.6.1.25 – Concentrações de sulfatos (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Fenóis

As concentrações obtidas para os fenóis durante o período de estudo aqui referido foram inferiores a 0,0020 mg/L em todos os locais e meses de amostragem, portanto, estiveram dentro do limite preconizado pela resolução CONAMA nº 357/05, que é de 0,0030 mg/L em águas da classe 2. É conveniente apontar que esses compostos e seus derivados aparecem nas águas naturais oriundos de descargas de efluentes industriais (Cetesb, 2006), assim, suas concentrações baixas indicam boa qualidade do ambiente aquático.

- Óleos e Graxas

Os óleos e graxas foram indetectáveis nas amostras analisadas na área de influência da PCH Cantu 2 durante o período analisado, portanto, a qualidade geral do ambiente aquático mostrou-se boa em relação a esses parâmetros, uma vez que a resolução CONAMA nº 357/05 estabelece que os mesmos devem ser virtualmente ausentes nas águas da classe 2.

- **Metais Pesados**

Esta seção apresenta os resultados obtidos para os seguintes metais pesados analisados nas amostras de águas superficiais obtidas na área de influência da PCH Cantu 2: cádmio, chumbo, cromo e cobre.

- *Cádmio*

As concentrações verificadas para o Cádmio estiveram abaixo de 0,0007 mg/L em todos os locais e meses amostrados, portanto, abaixo do limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05, que é de 0,001 mg/L em águas da classe 2.

- *Chumbo*

As concentrações de Chumbo registradas mostraram valor máximo de 0,003 mg/L, assim, foram consideravelmente mais baixas que o limite previsto na resolução CONAMA nº 357/05, que é de 0,01 mg/L para esse parâmetro.

- *Cromo*

Os valores obtidos para as concentrações de cromo foram < 0,005 mg/L em todos os locais e meses amostrados, ou seja, também estiveram abaixo do limite de 0,05 mg/L estabelecido pela resolução CONAMA nº 357/05.

- *Cobre*

As concentrações de cobre detectadas em todos os locais e meses analisados, opostamente ao padrão apresentado pelos outros metais analisados, foram < 0,015 mg/L, tendo em vista que o limite de quantificação do método utilizado é de 0,015 mg/L, não é possível determinar se houve violação do limite de 0,009 mg/L determinado pela resolução CONAMA nº 357/05.

- **Sílica Solúvel (Reativa)**

O maior valor para esse parâmetro foi de 38,95 mg/L, verificado no local RES F, em abril (Figura 4.6.6.1.26). Os valores mais baixos para as concentrações de sílica solúvel foram registrados no mês de janeiro em todos os locais amostrados, com

mínimo de 4,96 mg/L no RES F. Não há referência a limite de concentração para a sílica na resolução CONAMA nº 357/05.

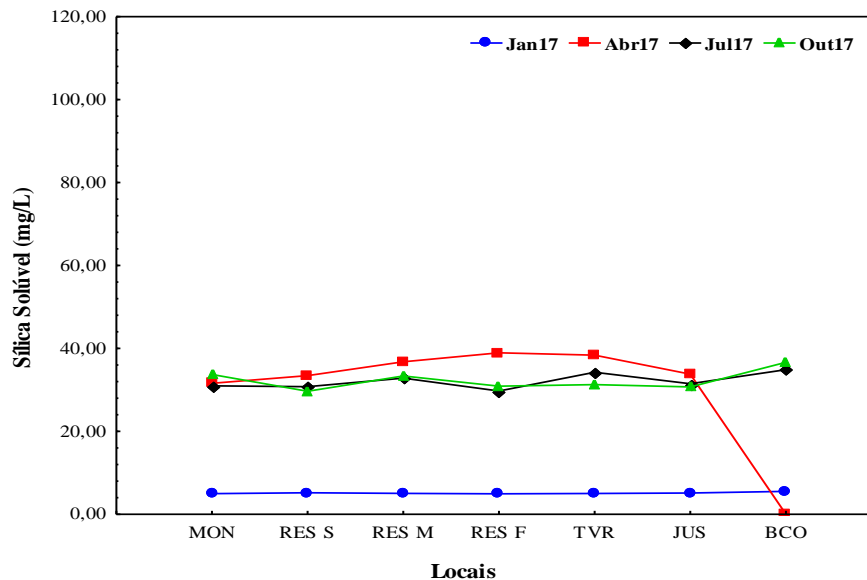


Figura 4.6.6.1.26 – Concentrações de sílica solúvel (mg/L) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Bactérias do Grupo Coliformes

Esta seção apresenta os resultados das análises de bactérias do grupo coliformes nas amostras de águas superficiais coletadas no ano de 2017 na área de influência da PCH Cantu 2.

- *Coliformes Totais*

No geral, os valores mais elevados para as bactérias do grupo coliformes totais foram constatados no mês de abril (exceto no local TVR), com máximo de 24196 NMP/100 ml no BCO. Os valores mais baixos foram observados no mês de julho, com mínimo de 52 NMP/100 ml no local RES S (Figura 4.6.6.1.27). As coliformes são bactérias utilizadas para avaliação das condições sanitárias das águas quanto à poluição fecal, visto que estão presentes no trato intestinal de humanos e outros animais homeotérmicos (de sangue quente) e são eliminados em grande número nas fezes (Funasa, 2013).

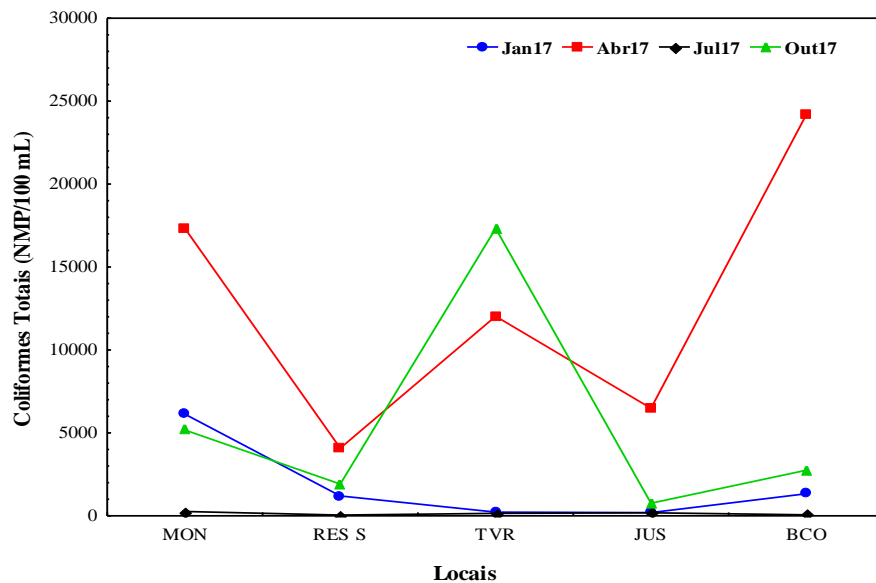


Figura 4.6.6.1.27 – Concentrações de coliformes totais (NMP/100 mL) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– *Coliformes Fecais ou Termotolerantes (Escherichia coli)*

A maior concentração de coliformes fecais (*E. coli*) foi de 457 NMP/100 ml, registrada no local MON, em janeiro (Figura 4.6.6.1.28). Concentrações abaixo de 1 NMP/100 ml foram constatadas nos locais RES S, TVR e BCO, em julho, e no TVR, em outubro. O grupo das bactérias denominadas coliformes é tradicionalmente aceito como indicador de contaminação fecal, principalmente as representantes da espécie *Escherichia coli* (Funasa, 2013). Uma vez que a resolução CONAMA nº 357/05 estabelece que águas de Classe II devem ter no máximo 1.000 NMP/100ml, portanto, todos os locais apresentaram-se dentro dos limites da resolução, podendo-se considerar que a qualidade da água quanto a esse parâmetro era boa nos locais e período a que se refere este relatório.

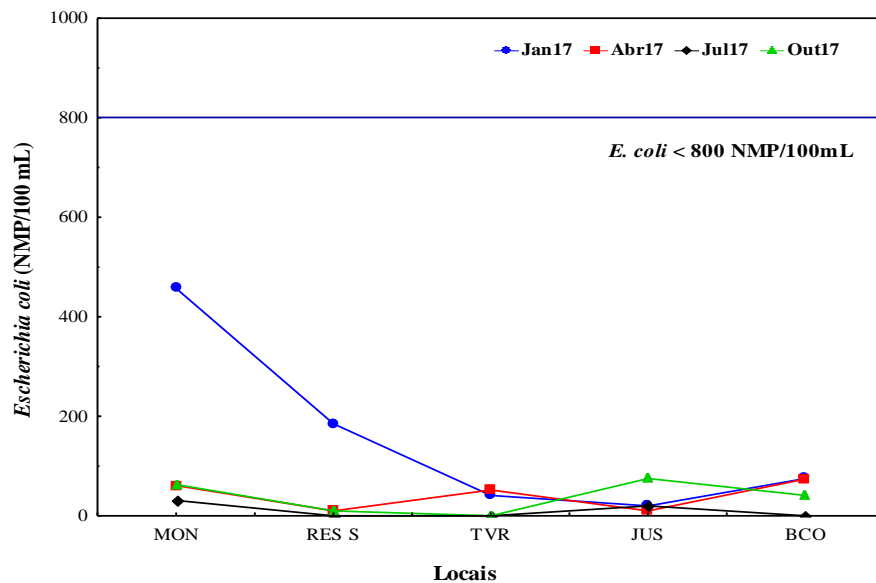


Figura 4.6.6.1.28 – Concentrações de coliformes fecais (*Escherichia coli*) (NMP/100 mL) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Índice de Qualidade da Água (IQA)

Os valores de IQA, em geral, apresentaram-se acima de 80, com valor máximo de 96 no local TVR, em julho, caracterizando, então, uma água de ótima qualidade (Tabela 4.6.6.1.6, Figura 4.6.6.1.29). Os valores obtidos foram mais baixos em todos os locais no mês de janeiro, com mínimo de 67,45 no MON, caracterizando uma água de boa qualidade. Uma vez que os parâmetros utilizados para cálculo de IQA refletem principalmente contaminação por lançamento de esgotos (Suderhsa, 1997), pode-se inferir que esse tipo de contaminação não foi constatada nos locais amostrados durante o período analisado.

Tabela 4.6.6.1.6 – Parâmetros analisados para a caracterização da qualidade da água nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Parâmetros	Meses/Ano																								Resoluçã o CONAMA 357/05				
	Jan/17							Abr/17							Jul/17							Out/17							
	MON	RES S	RES M	RES F	TVR	JUS	BCO	MON	RES S	RES M	RES F	TVR	JUS	BCO	MON	RES S	RES M	RES F	TVR	JUS	BCO	MON	RES S	RES M		RES F	TVR	JUS	BCO
Alcalinidade (mg/L)	36,34	38,50	41,36	66,50	37,68	38,90	46,46	33,29	35,27	43,55	66,20	36,11	33,64	42,66	30,13	26,20	25,06	22,59	27,59	23,81	37,63	36,40	28,42	20,74	26,32	27,99	22,48	40,60	Nm
Cádmio (mg/L)	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0007	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001
Cálcio (mg/L)	9,24	8,94	10,22	9,58	7,56	5,43	9,22	7,43	6,15	8,12	10,82	7,62	7,15	10,58	5,51	4,09	4,29	4,37	5,17	4,17	6,93	4,53	3,49	3,17	2,89	3,45	2,57	4,89	Nm
Chumbo (mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,002	0,003	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	0,01
Cloretos (mg/L)	0,65	0,63	0,65	1,03	0,68	0,65	0,85	0,90	0,90	0,58	0,78	0,70	0,95	1,10	1,25	1,20	0,95	1,10	1,15	0,95	1,05	0,55	0,95	0,65	0,65	0,50	0,40	0,75	250
Clorofila-a (µg/L)	1,638	0,000	0,546	0,000	0,546	0,000	0,546	0,546	2,730	0,000	0,000	2,184	4,915	2,184	0,000	0,002	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,004	0,001	0,000	0,005	0,001	0,000	30
Cobre (mg/L)	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,009
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	6131,00	1201,00	-	-	228,00	193,00	1334,00	17329,00	4083,00	-	-	12033,00	6488,00	24196,00	262,00	52,00	52,00	52,00	153,00	185,00	63,00	5172,00	1918,00	-	-	17329,00	763,00	2753,00	Nm
Condutividade e Elétrica (µS/cm)	56,00	59,70	56,80	73,90	55,60	56,50	71,80	49,40	49,00	63,40	94,70	53,60	49,80	73,70	53,80	45,50	47,40	43,00	50,50	44,40	66,00	77,70	69,00	57,50	57,50	61,40	51,60	92,20	Nm
Cromo (mg/L)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,05
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	4,547	2,019	5,645	5,341	4,675	5,272	4,008	1,519	1,519	2,803	3,293	1,744	1,852	2,754	0,137	1,578	1,450	1,294	0,843	2,783	1,392	1,686	3,195	2,450	3,077	1,940	2,646	3,410	5
Demanda Química de oxigênio (mg/L)	10,20	5,53	5,10	11,48	5,10	5,53	4,25	16,15	12,75	12,33	13,18	6,38	4,68	11,48	2,55	9,78	3,40	5,10	15,30	12,75	12,75	7,56	3,78	5,67	11,33	6,61	2,83	5,67	Nm
Dureza Total (mg/L)	40,95	39,85	44,70	47,05	39,25	40,25	41,30	67,80	41,15	45,20	49,70	47,80	37,35	53,80	9,90	12,75	10,30	10,95	11,40	10,65	20,10	50,70	40,00	32,00	30,50	36,60	41,50	51,30	Nm
Escherichia coli	457,0	185,0	-	-	41,0	20,0	75,0	61,0	10,0	-	-	52,0	10,0	74,0	31,0	<1	<1	<1	<1	20,0	<1	63,0	10,0	-	-	<1	75,0	41,0	800

(NMP/100 mL)																													
Fenóis (mg/L)	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,003	
Fósforo Total (mg/L)	0,0190	0,0148	0,0257	0,0157	0,0157	0,0107	0,0223	0,0057	0,0073	0,0057	0,0040	0,0073	0,0057	0,0073	0,0060	0,0040	0,0075	0,0095	0,0070	0,0090	0,0060	0,015	0,002	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003	0,1
Magnésio (mg/L)	4,35	4,27	4,67	5,63	4,96	6,49	4,45	11,98	6,27	6,07	5,52	7,00	4,74	6,66	0,00	0,62	0,00	0,01	0,00	0,06	0,68	9,58	7,61	5,86	5,67	6,81	8,54	9,51	Nm
Níquel (mg/L)	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	Nm
Nitrato (mg/L)	0,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	1,0	2,2	1,7	1,0	1,2	0,5	0,2	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	10
Nitrito (mg/L)	0,0216	0,0087	0,0241	0,0077	0,0137	0,0094	0,0103	0,0024	0,0020	0,0038	0,0067	0,0027	0,0020	0,0045	0,0041	0,0033	0,0062	0,0073	0,0014	0,0030	0,0066	0,0048	0,0127	0,0035	0,0065	0,0065	0,0051	0,0048	1
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,0505	0,0355	0,1005	0,0893	0,1330	0,0330	0,0230	0,0480	0,0130	0,7005	0,7055	0,1330	0,0655	0,0680	0,0180	0,0180	0,0230	0,0480	0,0205	0,0155	0,2955	0,019	0,026	0,015	0,085	0,015	0,077	0,013	3,7
Nitrogênio Kjeldahl (mg/L)	0,504	1,414	0,364	1,400	0,938	0,924	1,008	1,036	2,268	0,364	0,406	0,546	0,462	0,700	0,728	0,462	0,756	0,392	0,518	0,728	0,728	2,307	1,635	0,851	1,719	1,215	1,299	2,615	Nm
Óleos e Graxas (mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	Ausentes
Oxigênio Dissolvido (%)	79,80	93,70	70,80	13,70	100,90	97,30	80,40	90,30	65,20	1,80	1,20	78,60	81,80	80,50	86,40	100,40	54,00	24,00	76,70	78,30	65,30	98,80	88,10	1,70	1,40	80,10	86,60	96,40	Nm
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,81	7,17	5,84	1,26	8,38	8,23	6,78	7,67	5,32	0,13	0,11	7,46	6,83	6,85	8,95	9,80	5,50	2,42	7,63	7,64	6,53	8,77	7,46	0,17	0,14	7,18	7,95	8,69	5
pH	6,77	7,00	7,00	6,84	6,39	6,54	6,66	6,57	6,84	6,84	6,74	6,83	7,23	6,99	8,67	7,57	7,60	8,17	7,18	7,50	8,25	7,78	7,36	7,36	7,36	5,93	7,92	7,99	6,0-9,0
Silica Solúvel (mg/L)	4,989	5,191	5,049	4,955	5,025	5,140	5,534	31,596	33,45	36,783	38,948	38,381	33,793	<0,007	30,980	30,779	32,838	29,743	34,256	31,496	34,876	33,728	29,678	33,361	30,915	31,291	30,725	36,666	Nm
Sólidos Dissolvidos (mg/L)	117,30	95,10	106,30	92,30	115,80	93,90	118,40	42,80	64,00	64,10	72,40	73,50	22,30	78,40	80	76,5	60,5	75	58,00	63	68,5	61	55,50	47,50	21,50	57,00	92,50	79,00	Nm
Sólidos Suspensos (mg/L)	8,70	3,90	1,70	3,70	3,20	7,10	2,60	2,20	1,00	1,90	3,60	1,50	0,70	0,60	1,20	0,80	1,30	0,40	0,20	0,70	0,40	5,40	4,40	1,20	4,70	5,60	5,60	1,60	500
Sólidos Totais (mg/L)	126,00	99,00	108,00	96,00	119,00	101,00	121,00	45,00	65,00	66,00	76,00	75,00	23,00	79,00	108	108,5	115,5	116	104,50	74,5	71	92	66,50	62,50	51,00	115,00	108,00	105,00	Nm
Sulfatos (mg/L)	3	2	4	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	250

Temperatura da Água (°C)	23,40	26,40	22,40	20,10	24,60	23,70	23,20	23,40	25,20	22,50	19,20	24,30	24,50	24,30	14,20	16,70	14,40	13,80	16,20	15,80	15,60	21,60	24,00	15,10	14,70	20,70	19,60	20,70	Nm
Temperatura da Ar (°C)	25,0	31,0	31,0	31,0	22,0	22,0	31,0	22,0	28,0	28,0	28,0	30,0	24,0	24,5	11,0	22,0	22,0	22,0	28,0	13,0	14,0	21,0	24,0	24,0	24,0	31,0	12,0	26,0	Nm
Transparência (m)	0,35	0,80	0,80	0,80	0,45	0,45	0,55	2,20	2,65	-	-	1,00	2,00	1,95	2,55	2,45	-	-	3,00	3,00	2,10	2,00	2,10	-	-	1,40	0,40	2,20	Nm
Turbidez (NTU)	43,40	21,40	54,30	18,90	34,70	23,60	31,60	9,65	6,18	14,90	20,80	12,00	7,94	8,21	10,40	6,15	11,60	12,00	5,13	5,33	8,84	5,57	5,69	16,60	9,87	9,43	9,70	2,39	100
IQA	67,45	75,35	-	-	73,10	77,03	72,94	80	82	-	-	81	86	79	67,45	75,35	-	-	73,10	77,03	72,94	80	82	-	-	81	86	79	Nm
IET	43,35	58,64	-	-	33,14	37,95	32,98	44,81	50,92	-	-	49,96	52,80	49,96	43,35	58,64	-	-	33,14	37,95	32,98	44,81	50,92	-	-	49,96	52,80	49,96	Nm

ND – não detectado; Nm = não mencionado; valores destacados em vermelho não atendem à resolução CONAMA nº 357/05 para corpos de água da Classe 2.

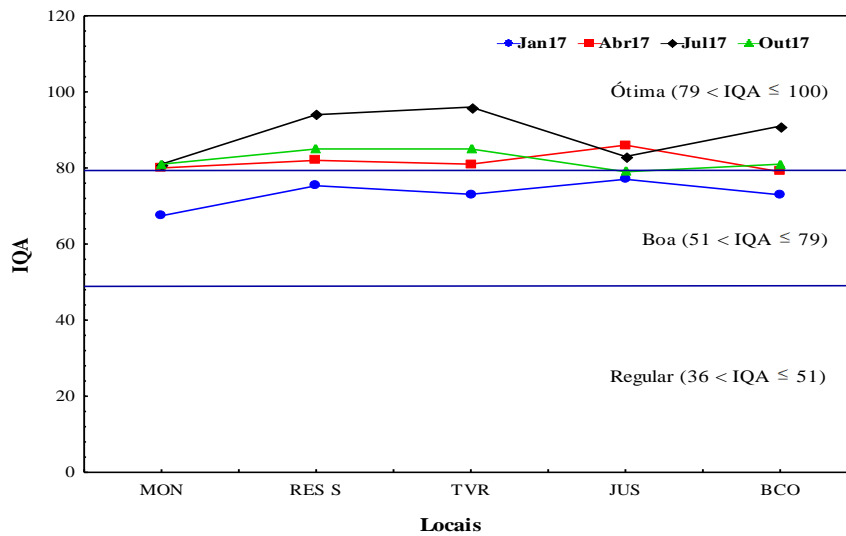


Figura 4.6.6.1.29 – Valores do Índice de Qualidade da Água (IQA) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Índice de Estado Trófico (IET)

A análise do grau de trofia para os locais e meses abordados mostrou que o maior e menor valor de IET foram verificados em janeiro, com 58,64 no RES S e 32,98 no local BCO, respectivamente (Figura 4.6.6.1.30). No geral, os valores obtidos foram predominantemente menores que 47, caracterizando os locais analisados como ultraoligotróficos, ou seja, indicam uma área com pouca influência de esgotos domésticos, industriais ou outras fontes poluidoras que afetem o meio aquático.

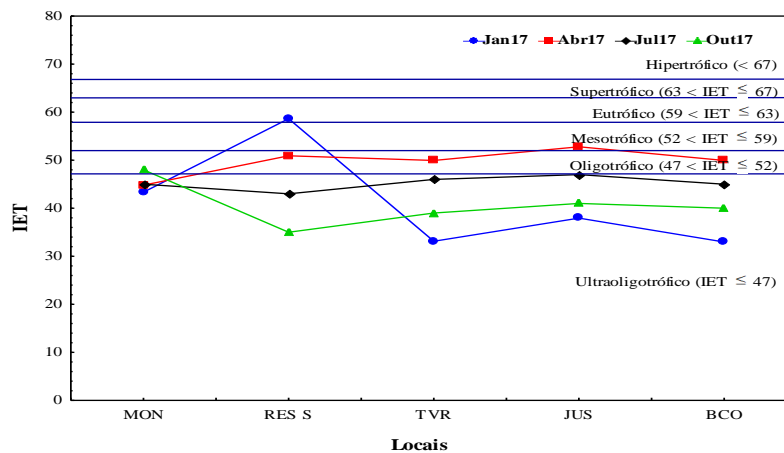


Figura 4.6.6.1.30 – Valores do Índice de Estado Trófico (IET) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- IQAR

Os valores de IQAR no local reservatório foram de 2,07 em janeiro, 2,43 em abril, 1,90 em julho e 2,03 em outubro, Estes resultados permitem classificar a o reservatório como de Classe II durante todo o período amostrado.

- Análise de Componentes Principais (PCA)

A Análise de Componentes Principais (PCA), buscando-se verificar correlação entre os parâmetros físicos, químicos e biológicos nos locais e meses analisados, mostrou que os dois primeiros eixos explicaram 49,20% da variabilidade dos dados (Figura 4.6.6.1.31). O primeiro eixo (PCA1), com autovalor 7,032, explicou 29,29% dessa variabilidade, sendo que os parâmetros clorofila-a, sílica e transparência contribuíram positivamente para a formação do mesmo, enquanto os parâmetros demanda bioquímica de oxigênio, *Escherichia coli*, sólidos dissolvidos, sólidos totais, temperatura e turbidez contribuíram negativamente. O segundo eixo (PCA2), com autovalor de 4,777, explicou 19,90% da variabilidade dos dados, tendo contribuído positivamente para formação do mesmo os parâmetros oxigênio dissolvido e sólidos dissolvidos, enquanto os parâmetros clorofila-a, coliformes totais, nitrato e temperatura da água contribuíram negativamente. A análise evidenciou também que houve diferença significativa entre os meses de estudo, indicando variação sazonal da qualidade da água superficial nos locais amostrados na área de influência da PCH Cantu 2, o que possivelmente esteja associado ao ciclo hidrológico.

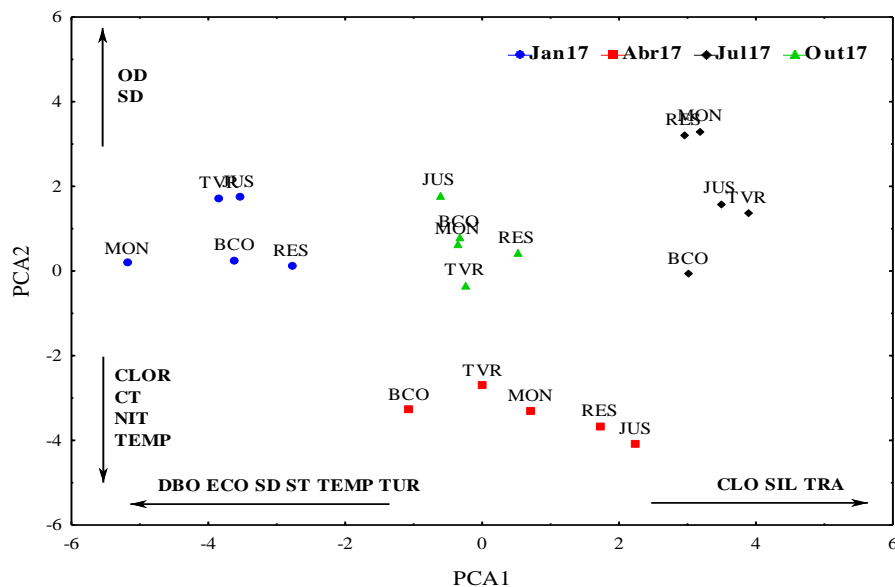


Figura 4.6.6.1.31 – Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada aos parâmetros físicos, químicos e biológicos obtidos nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (DBO = demanda bioquímica de oxigênio; CLOR = clorofila-a; CT = coliformes totais; ECO = *Escherichia coli*; NIT = nitrato; OD = oxigênio dissolvido; SD = sólidos dissolvidos; SIL = sílica; ST = sólidos totais; TEMP = temperatura da água; TRA = transparência; TUR = turbidez).

• Considerações

Os parâmetros analisados nos locais e meses do presente estudo permitem classificar a água na classe 2 e como ultraoligotróficos os ambientes aquáticos na área de influência da PCH Cantu 2, ou seja, apresentam boa qualidade da água, baixo nível de degradação, pequeno aporte de nutrientes orgânicos e inorgânicos, pequena depleção de oxigênio e baixos valores de clorofila-a decorrentes da baixa produtividade. Tal condição também foi constatada em estudos anteriormente realizados, o que indica que essa área não sofreu alteração de suas características após o represamento.

Em razão das características observadas nessa área e de que essa PCH opera a fio de água, com pequeno tempo de residência da água, a possibilidade de ocorrer eutrofização do reservatório é bastante baixa, pois segundo Nogueira et al. (2005), reservatórios que operam dessa forma e com tempo de residência inferior a 5 dias exportam todo o nutriente que chega, resultando em pequeno acúmulo de nutrientes a longo prazo. Diante disso, as águas do reservatório poderão ter os seguintes usos: i) abastecimento para

consumo humano, após tratamento convencional; ii) proteção das comunidades aquáticas; iii) recreação de contato primário, como natação, esqui aquático e mergulho, conforme a resolução CONAMA nº 274/2000; iv) irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e v) aquicultura e atividades de pesca.

Os valores dos parâmetros que não estão em concordância com a Resolução CONAMA nº 357/05, para corpos de água da classe 2, como ocorreu para DBO, oxigênio dissolvido (no meio e fundo do local RES) e pH, possivelmente decorrem de atividades desenvolvidas à montante do reservatório, como agricultura e pecuária. Nesse sentido sugere-se que sejam tomadas ações no sentido de reduzir estas emissões, tendo em vista que elevados valores desses parâmetros podem ser prejudiciais ao desenvolvimento das comunidades aquáticas.

4.6.6.2 Comunidades Hidrobiológicas na Área de Influência da PCH Cantu 2

- **Material e Métodos**

Coletas de fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas foram realizadas trimestralmente (janeiro, abril, julho e outubro) em 2017, nos cinco locais descritos no capítulo 1, seguindo-se as metodologias descritas a seguir.

- **Fitoplâncton**

Para amostragens de fitoplâncton e zooplâncton foram filtrados 600 litros de água em redes de plâncton cônicas com abertura de malha 20 e 68 μm , respectivamente, sendo o material coletado acondicionado em frascos de polietileno (500 ml) devidamente etiquetados, fixado em solução de transeau e formaldeído tamponado com borato de sódio e encaminhado para análise em laboratório.

As avaliações qualitativas e quantitativas de fitoplâncton foram realizadas com auxílio de um microscópio invertido e câmara de sedimentação

de 3,0 ml (Utermöhl, 1958). A identificação do fitoplâncton foi realizada com auxílio de Bourrelly (1972), Bicudo & Bicudo (1970) e Bicudo & Menezes (2005) e a abundância foi expressa em células por litro.

- Zooplâncton

A avaliação da comunidade zooplanctônica foi realizada com auxílio de câmara de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico (Olympus), e para sua identificação utilizou-se bibliografia específica: Koste (1978), Sendacz & Kubo (1982), Reid (1985), Matsumura-Tundisi (1986), Segers (1995) e Elmoor-Loureiro (1997). Para a determinação da abundância foram feitas sub-amostragens com pipeta tipo Hensen-Stempel (1,0 ml), e contados, no mínimo, 50 indivíduos de rotíferos, cladóceros, formas jovens (náuplios e copepoditos) e adultos de copépodes, em câmaras de Sedgewick-Rafter, sob microscópio óptico. As amostras com reduzido número de indivíduos foram contadas na íntegra. A densidade total foi expressa em termos de indivíduos por metro cúbico de água filtrada.

- Macroinvertebrados Bentônicos

Considerando as características geomorfológicas de cada local, tais como largura, profundidade, tipo de substrato, velocidade de corrente, além da biossegurança durante o procedimento de coleta, as amostragens de macroinvertebrados bentônicos foram realizadas com auxílio de rede coletora do tipo “hand-net”, segundo o método de “Kick-Sampling”, e apenas no reservatório também foi aplicada draga tipo Petersen com área total de 0,09m². Em cada local de amostragem foram recolhidas 3 unidades amostrais, sendo que o tempo de exposição da rede para cada amostragem foi de 3 minutos (Kick sampling), buscando-se, no procedimento de coleta, representar os diferentes microhabitats (ambientes lóticos, remansos, margens e centro). Após a coleta, as amostras foram triadas em campo para identificação prévia dos organismos ainda vivos, sendo os mesmos posteriormente acondicionados em frascos plásticos e conservados em álcool 70%. A amostra residual também foi conservada em álcool 70%, para realização de triagem complementar, com a utilização de um

sistema de peneiras graduadas. A identificação em laboratório foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico, segundo McCafferty (1981), Perez (1988), Buzzi (2002), Costa et al. (2006) e Mugnai et al. (2010). A composição e a distribuição espacial e temporal dessa comunidade foi avaliada em relação ao número de organismos capturados e às principais ordens e famílias.

- Macrófitas Aquáticas

Para análise qualitativa, a amostragem das macrófitas foi realizada através do método de varredura, nos cinco locais de amostragem, sendo registradas as macrófitas presentes (flutuantes, emersas e submersas), as quais foram coletadas e fotografadas no local para facilitar a identificação ao menor nível taxonômico possível com o auxílio de Amaral et al. (2008) e Suzuki (2011).

Os bancos de macrófitas (Figura 4.6.6.2.1) foram georreferenciados e estimados seus tamanhos (m^2) para acompanhamento quanto ao deslocamento e aumento/redução do tamanho.



Figura 4.6.6.2.1 – Localização e georreferenciamento de bancos de macrófitas aquática.

Os padrões de riqueza e diversidade específica para essas comunidades foram expressos número, grupos taxonômicos e pelo índice de diversidade de Shannon (Magurran, 1988) por mês e para cada local amostrado. O índice de Shannon (H') é determinado pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i) \times \ln p_i$$

Sendo:

s = número de grupos taxonômicos;

p_i = proporção do grupo i.

A equitabilidade (E) dos grupos taxonômicos foi determinada pela equação (Pielou, 1975):

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

Sendo:

H' = diversidade de Shannon;

S = número de grupos taxonômicos.

Para avaliação da qualidade da água, utilizou-se o *Biological Monitoring Working Party System* (BMWP), adaptado por IAP (2003), que é baseado nos macroinvertebrados bentônicos (Tabela 4.6.6.2.1).

Tabela 4.6.6.2.1 – Classificação da qualidade da água baseada em macroinvertebrados bentônicos.

CLASSE	QUANTIDADE	VALOR	SIGNIFICADO	COR
I	ÓTIMA	>150	• Águas muito limpas (águas pristinas)	LILÁS
II	BOA	121-149	• Águas limpas, não poluídas ou sistema perceptivelmente não poluído	AZUL ESCURO
III	ACEITÁVEL	101-120	• Águas muito pouco poluídas ou sistema já com um pouco de alteração	AZUL CLARO
IV	DUVIDOSA	61-100	• São evidentes efeitos moderados de poluição	VERDE
V	POLUÍDA	36-60	• Águas contaminadas ou poluídas (sistema alterado)	AMARELO

VI	MUITO POLUÍDA	16-35	• Águas muito poluídas (sistema muito alterado)	LARANJA
VII	FORTEMENTE POLUÍDA	<15	• Águas fortemente poluídas (sistema fortemente alterado)	VERMELHO

Fonte: IAP (2003).

Para estabelecer as diferenças na abundância das comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados bentônicos entre os locais e meses de amostragem, os dados de abundância foram sumarizados através da análise de componentes principais (PCA), sendo retidos para posterior análise os componentes que apresentaram autovalores maiores que 1,0 (critério de Kaiser-Guttman) (Jackson, 1993). Os procedimentos para realização e interpretação dos resultados seguiram as recomendações de McCune & Grace (2002), utilizando-se o *software* Pc-Ord 4.0® (McCune & Mefford, 1999).

• Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados obtidos para as comunidades analisadas: fitoplâncton, zooplâncton, macroinvertebrados bentônicos e macrófitas aquáticas.

• Fitoplâncton

A análise da comunidade fitoplanctônica revelou a presença de 116 táxons distribuídos em 11 classes: Chlorophyceae (40 táxons; 34,48%), Bacillariophyceae (39 táxons, 33,62%), Cyanobacteria (13 táxons; 11,21%), Zygnematophyceae (6 táxons; 5,17%), Chryptophyceae (4 táxons; 3,45%), Euglenophyceae, Dinophyceae e Trebouxiophyceae (3 táxons; 2,59% cada), Chrysophyceae (2 táxons, 1,7%), Oedogonophyceae, Chlamydomonadophyceae e Raphidophyceae (1 táxon e 0,86% cada) (Tabela 4.6.6.2.2).

Tabela 4.6.6.2.2 – Densidade média da comunidade fitoplanctônica (céls/L) nos locais amostrados em 2017, na fase de pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Grupos taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
BACILLARIOPHYCEAE	282	468	302	262	256
<i>Achnanthydium exiguum</i> var. <i>constrictum</i> (Grunow) N.A.Andresen, Stoermer & R.G.Kreis	0	0	0	0	2
<i>Achnanthydium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	10	0	0	0	2
<i>Adlafia drouetiana</i> (R.Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot	0	0	0	0	5
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	0	2	0	0	0
<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> f. <i>spiralis</i> (Skuja) Ludwig in Ludwig	2	0	0	0	0
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Mül.) Sim. f. <i>curvata</i> Grunow	0	20	22	16	8
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	0	0	0	5	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	31	16	17	8	10
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	5	147	59	34	75
<i>Cymbella</i> sp.	5	0	0	0	0
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	8	0	0	0	5
<i>Diadesmis contenta</i> (Grunow ex Van Heruck) Mann	0	0	16	8	0
<i>Encyonema perpusillum</i> (Cleve-Euler) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	0	0	0	0	8
<i>Encyonema silesiacum</i> Kram.	15	0	10	7	5
<i>Fragilaria</i> sp.	5	56	2	11	2
<i>Fragilaria tenera</i> (W.Smith) Lange-Bertalot	0	2	0	0	0
<i>Frustulia</i> sp.	2	0	0	0	2
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	7	0	8	10	0
<i>Gomphonema</i> sp.	2	2	0	0	2
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	2	0	0	0	2
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot in Krammer & Lange- Bertalot	5	2	2	17	0

Grupos taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Navicula escambia</i> (R.M.Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot	5	0	0	0	0
<i>Navicula rostellata</i> Kützing	0	0	2	2	2
<i>Navicula</i> sp.	0	8	8	8	0
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	7	7	10	23	0
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	73	43	54	53	57
<i>Nitzschia</i> sp.	0	64	0	0	0
<i>Nupela</i> sp.	2	0	0	0	0
<i>Pennales</i>	68	7	22	15	25
<i>Pennales</i> em cadeia	0	0	0	5	0
<i>Pinnularia</i> sp.	8	0	8	0	8
<i>Sellaphora laevissima</i> (Kützing) D.G.Mann	2	0	2	0	2
<i>Sellaphora</i> sp.	11	11	0	18	29
<i>Stenoptebia delicatissima</i>	0	7	0	0	0
<i>Surirella tenera</i> W.Gregory	2	0	0	0	0
<i>Synedra goulardii</i>	0	0	0	16	0
<i>Tryblionella</i> sp.	0	0	8	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	2	61	49	5	0
<i>Urosolenia eriensis</i> (H.L.Smith) Round & R.M.Crawford in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	0	10	0	0	0
CHLAMIDOPHYCEAE	0	5	0	0	0
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	0	5	0	0	0
CHLOROPHYCEAE	122	507	429	188	248
<i>Acutodesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Tsarenko	0	0	8	8	0
<i>Ankistrodesmus densus</i> Korshikov	0	2	0	0	0
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korshikov	0	2	0	0	0
<i>Chlorotetraedron incus</i> (Teiling) Komárek & Kovácik	2	0	0	0	0

Grupos taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Closteriopsis longissima</i> (Lemm.) Lemm	2	2	7	0	0
<i>Closteriopsis scolia</i> A.Comas	2	2	2	0	5
<i>Coelastrum pulchrum</i> Schmidle	2	7	12	5	0
<i>Coelastrum reticulatum</i> (P.A.Dangeard) Senn	0	32	29	0	0
<i>Crucigeniella pulchra</i> (West & G.S.West) Komárek	0	0	20	0	0
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>armatus</i> (Chod.) Hegew	7	7	0	0	0
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i> (Guglielmetti) E.Hegewald	7	7	0	0	0
<i>Desmodesmus communis</i> (Hegew.) Hegew	7	12	0	0	25
<i>Desmodesmus denticulatus</i> var. <i>denticulatus</i> (Lag.) Am., Friedl e Hegew (12,75x7,65)	0	2	8	8	8
<i>Desmodesmus protuberans</i> (Fritsch et Rich) Hegew	8	0	0	0	0
<i>Elakatothrix</i> sp.	19	12	5	10	17
<i>Eutetramorus fottii</i> (Hindák) Komárek	15	54	39	0	5
<i>Fusola viridis</i> Snow	0	2	0	0	0
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	0	2	0	0	0
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Möbius	2	0	2	0	0
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind.	0	5	0	7	10
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom.–Legn.	2	64	20	10	0
<i>Monoraphidium convolutum</i> (Cor.) Kom.–Legn	0	0	7	10	20
<i>Monoraphidium flexuosum</i> Komárek	2	13	0	20	35
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	0	0	5	2	81
<i>Monoraphidium minutum</i> (Näg.) Kom.-Legn.	5	17	7	7	20
<i>Monoraphidium nanum</i> (Ettl) Hindák	0	0	8	8	0
<i>Monoraphidium pusillum</i> (Printz) Komárková-. Legnorová	0	10	2	0	0
<i>Monoraphidium tortile</i> (W. e G.S. West) Kom.- Legn.	2	50	2	5	15
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	0	2	0	0	0
<i>Quadrigula closterioides</i> (Bohlin) Printz	0	7	0	0	0

Grupos taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Scenedesmus acuminatus</i> Mey.	2	0	0	0	0
<i>Scenedesmus acutus</i> Mey.	2	0	5	0	0
<i>Scenedesmus arcuatus</i> var. <i>platydiscus</i>	0	0	2	0	0
<i>Scenedesmus ecornis</i> var. <i>ecornis</i> (Ehrenb. ex Ralfs) Chodat	29	179	209	64	2
<i>Schroederia antillarum</i> Komárek	0	0	8	8	0
<i>Schroederia setigera</i> (Schröder) Lemmermann	0	0	16	13	0
<i>Sphaerocystis planctonica</i> (Kors.) Bourr.	0	7	2	0	2
<i>Tetraedron caudatum</i>	0	2	0	0	0
<i>Tetraedron minimum</i>	0	0	0	0	2
<i>Tetrastrum elegans</i> Playf.	0	0	0	2	0
CHRYSOPHYCEAE	2	247	56	28	15
<i>Dinobryon divergens</i> O.E.Imhof	0	211	47	12	15
<i>Mallomonas</i> sp.	2	36	10	16	0
CRYPTOPHYCEAE	2	52	22	33	0
<i>Cryptomonas brasiliensis</i> A.Castro, C.Bicudo & D.Bicudo	0	0	0	8	0
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehrenberg	0	8	0	0	0
<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja	0	25	7	17	0
<i>Cryptomonas</i> sp.	2	20	15	7	0
CYANOBACTERIA	10	189	151	45	15
<i>Aphanizomenon</i> sp.	0	0	5	2	0
<i>Aphanocapsa koordersii</i> Ström	2	11	0	0	0
<i>Coelomorom</i> sp.	0	0	0	8	0
<i>Dolichospermum</i> sp.	0	142	83	0	0
<i>Eucapsis densa</i> M.T.P.Azevedo, Sant'Anna, Senna, Komárek & Komárková	0	11	7	0	0
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	0	0	2	0	0

Grupos taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	2	8	0	0	0
Oscillatoriales	0	0	11	8	0
<i>Phormidium</i> sp.	5	0	0	13	2
<i>Planktolyngbya contorta</i> (Lemmermann) Anagnostidis & Komárek	0	0	0	2	2
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	0	10	43	11	10
<i>Pseudanabaena</i> sp.	0	5	0	0	0
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek & Hindák	0	2	0	0	0
DINOPHYCEAE	0	19	25	8	0
<i>Ceratium furcoides</i> (Levander) Langhans	0	2	17	0	0
<i>Glochidinium</i> sp.	0	2	0	0	0
<i>Peridinium</i> sp.	0	15	8	8	0
EUGLENOPHYCEAE	2	0	13	0	0
<i>Euglena acus</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	2	0	0	0	0
<i>Euglena</i> sp.	0	0	5	0	0
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Svirenko	0	0	8	0	0
OEDOGONIOPHYCEAE	2	0	0	0	0
<i>Oedogonium</i> sp.	2	0	0	0	0
RAPHIDOPHYCEAE	8	19	27	0	2
<i>Gonyostomum</i> sp.	8	19	27	0	2
TREBOUXIOPHYCEAE	0	12	0	0	0
<i>Actinastrum</i> sp.	0	2	0	0	0
<i>Oocystis borgei</i> J.W.Snow	0	5	0	0	0
<i>Oocystis taenoensis</i> Komárek	0	5	0	0	0
ZYGNEMATOPHYCEAE	0	29	7	0	0
<i>Cosmarium</i> sp.	0	5	2	0	0

Grupos taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Brébisson) Teiling	0	5	0	0	0
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordstedt	0	7	2	0	0
<i>Staurastrum rotula</i> Nordstedt	0	5	0	0	0
<i>Staurastrum</i> sp.	0	7	0	0	0
<i>Xanthidium</i> sp.	0	0	2	0	0

Durante o período de estudo, conforme observado na Figura 4.6.6.2.2, o local RES apresentou o maior número de táxons (94), seguido de JUS (85), TRV (80), MON (66) e BCO (59). Em todos os locais, os grupos de maior ocorrência foram Bacillariophyceae e Chlorophyceae, destacando-se também as classes Cyanobacteria e Chryptophyceae. A classe Chlamydoephyceae ocorreu apenas no local RES e a classe Oedogoniophyceae somente na estação MON. O predomínio das classes Bacillariophyceae e Chlorophyceae verificado no presente estudo corrobora estudos realizados em outras regiões do Brasil, como os de Ineo & Soma (2014a) em 20 locais na bacia do Rio Pelotas (Rio Grande do Sul), Ineo & Soma (2014b) na bacia do rio Parnaíba (Maranhão/Piauí) e Ineo & Genesis Energia (2011, 2012 e 2013) na área de influência da PCH São Francisco (rio São Francisco Verdadeiro, Paraná).

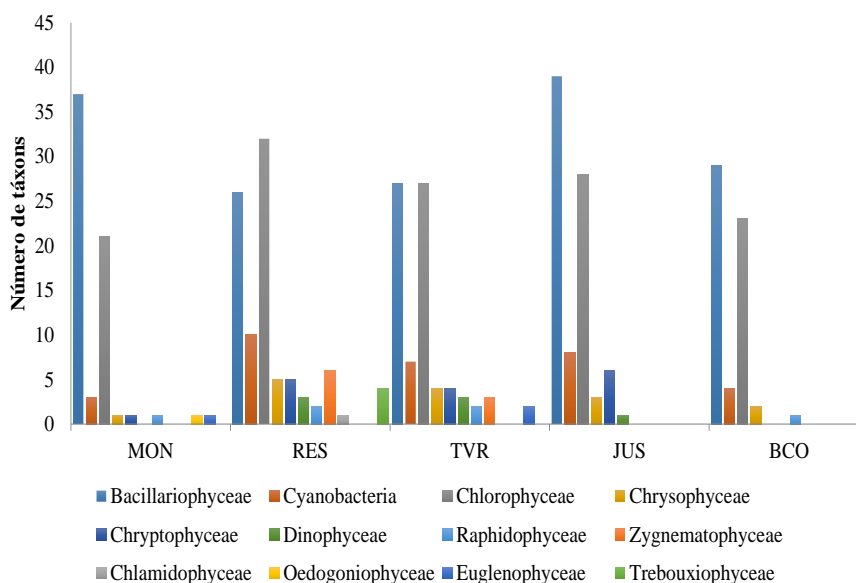


Figura 4.6.6.2.2 - Número de táxons por classe nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A densidade média variou entre os locais de coleta, com maiores registros no local RES (1.548 céls/L), seguido do TVR (1.034 céls/L), JUS (564 céls/L), BCO (536 céls/L) e MON (432 céls/L) (Tabela 4.6.6.2.2).

Quanto às densidades das classes no período analisado (Figura 4.6.6.2.3), no mês de outubro a classe Chlorophyceae foi a mais representativa, com densidade de 969 céls/L, seguida de Bacillariophyceae, com 547 céls/L, e Cyanobacteria, com 268 céls/L. As classes Bacillariophyceae e Chlorophyceae foram as mais representativas em janeiro (434 e 180 céls/L, respectivamente) e julho (390 e 247 céls/L, respectivamente). No mês de abril, as classes mais representativas foram Bacillariophyceae (290 céls/L) e Chrysophyceae (194 céls/L). A densidade da classe Cyanobacteria variou entre 268 céls/L no mês de outubro e 15 céls/L no mês de julho. De acordo com a resolução CONAMA nº 357/05, as concentrações máximas de cianobactérias são de 50.000 céls/mL, deste modo, as concentrações registradas neste estudo estão abaixo do limite estabelecido.

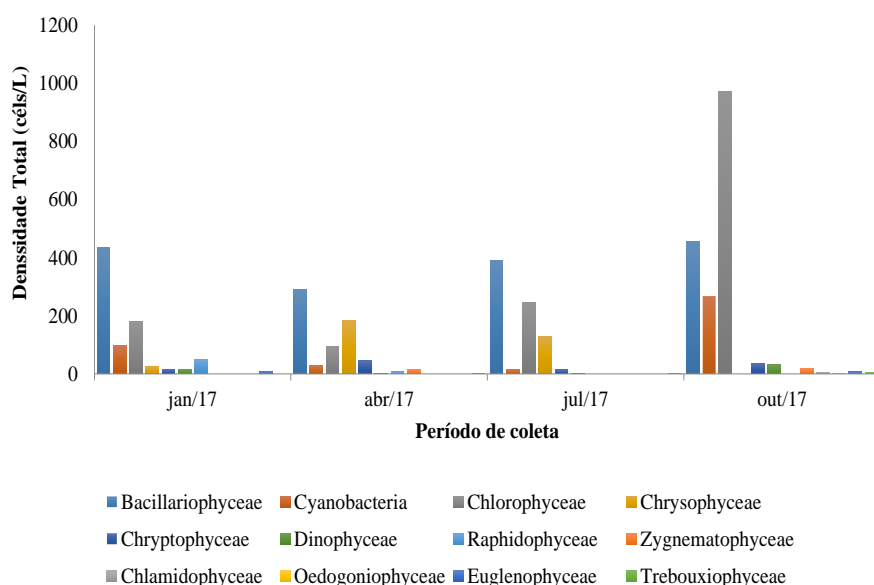


Figura 4.6.6.2.3 – Densidade total por classe registrada nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Quanto ao período de amostragem, as maiores densidades médias foram registradas no mês de outubro (1805 céls/L), seguido de janeiro (826 céls/L), julho (799 céls/L) e abril (672 céls/L) (Tabela 4.6.6.2.3). Essa variação temporal nas densidades médias das classes pode estar ligada aos períodos de chuva ou seca que antecederam as coletas.

Tabela 4.6.6.2.3 – Densidade média mensal da comunidade fitoplancônica (céls/L) nos meses amostrados em 2017, na fase de pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Grupos taxonômicos	Período de coleta			
	jan/17	abr/17	jul/17	out/17
BACILLARIOPHYCEAE	434	290	390	457
<i>Achnantheidium exiguum</i> var. <i>constrictum</i> (Grunow) N.A.Andresen, Stoermer & R.G.Kreis	0	0	0	2
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kützing) Czarnecki	0	0	0	12
<i>Adlafia drouetiana</i> (R.Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot	0	5	0	0
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grunow) Simonsen	0	0	2	0
<i>Aulacoseira ambigua</i> var. <i>ambigua</i> f. <i>spiralis</i> (Skuja) Ludwig in Ludwig	0	0	0	2

Grupos taxonômicos	Período de coleta			
	jan/17	abr/17	jul/17	out/17
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>angustissima</i> (O. Müll.) Sim. f. <i>curvata</i> Grunow	16	2	10	37
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. var. <i>granulata</i>	0	2	2	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	33	5	2	42
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz.	16	164	54	86
<i>Cymbella</i> sp.	0	0	0	5
<i>Cymbella tumida</i> (Brébisson) Van Heurck	8	5	0	0
<i>Diadesmis contenta</i> (Grunow ex Van Heruck) Mann	25	0	0	0
<i>Encyonema perpusillum</i> (Cleve-Euler) D.G.Mann in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	8	0	0	0
<i>Encyonema silesiacum</i> Kram.	0	7	12	17
<i>Fragilaria</i> sp.	8	0	69	0
<i>Fragilaria tenera</i> (W.Smith) Lange-Bertalot	0	0	0	2
<i>Frustulia</i> sp.	0	0	0	5
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz.	8	2	12	2
<i>Gomphonema</i> sp.	0	0	0	7
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	0	0	0	5
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot in Krammer & Lange-Bertalot	0	2	5	20
<i>Navicula escambia</i> (R.M.Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot	0	2	2	0
<i>Navicula rostellata</i> Kützing	0	2	0	5
<i>Navicula</i> sp.	25	0	0	0
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	8	5	34	0
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm.	131	49	61	39
<i>Nitzschia</i> sp.	0	0	64	0
<i>Nupela</i> sp.	0	2	0	0
<i>Pennales</i>	49	7	20	61

Grupos taxonômicos	Período de coleta			
	jan/17	abr/17	jul/17	out/17
<i>Pennales</i> em cadeia	0	5	0	0
<i>Pinnularia</i> sp.	25	0	0	0
<i>Sellaphora laevissima</i> (Kützing) D.G.Mann	0	5	0	2
<i>Sellaphora</i> sp.	49	5	2	12
<i>Stenoptebia delicatissima</i>	0	0	7	0
<i>Surirella tenera</i> W.Gregory	0	0	0	2
<i>Synedra goulardii</i>	16	0	0	0
<i>Tryblionella</i> sp.	8	0	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	0	0	29	88
<i>Urosolenia eriensis</i> (H.L.Smith) Round & R.M.Crawford in Round, R.M.Crawford & D.G.Mann	0	10	0	0
CHLAMIDOPHYCEAE	0	0	0	5
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	0	0	0	5
CHLOROPHYCEAE	180	96	245	973
<i>Acutodesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Tsarenko	16	0	0	0
<i>Ankistrodesmus densus</i> Korshikov	0	2	0	0
<i>Ankistrodesmus fusiformis</i> Corda ex Korshikov	0	0	0	2
<i>Chlorotetraedron incus</i> (Teiling) Komárek & Kovácik	0	0	0	2
<i>Closteriopsis longissima</i> (Lemm.) Lemm.	0	5	7	0
<i>Closteriopsis scolia</i> A.Comas	0	10	2	0
<i>Coelastrum pulchrum</i> Schmidle	0	2	2	22
<i>Coelastrum reticulatum</i> (P.A.Dangeard) Senn	0	0	0	61
<i>Crucigeniella pulchra</i> (West & G.S.West) Komárek	0	0	0	20
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>armatus</i> (Chod.) Hegew.	0	2	0	12
<i>Desmodesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i> (Guglielmetti) E.Hegewald	0	0	0	15
<i>Desmodesmus communis</i> (Hegew.) Hegew.	25	0	10	10

Grupos taxonômicos	Período de coleta			
	jan/17	abr/17	jul/17	out/17
<i>Desmodesmus denticulatus</i> var. <i>denticulatus</i> (Lag.) Am., Friedl e Hegew. (12,75x7,65)	25	0	2	0
<i>Desmodesmus protuberans</i> (Fritsch et Rich) Hegew.	8	0	0	0
<i>Elakatothrix</i> sp.	16	12	0	34
<i>Eutetramorus fottii</i> (Hindák) Komárek	0	0	0	113
<i>Fusola viridis</i> Snow	0	2	0	0
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	0	0	0	2
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Möbius	0	0	0	4
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Kors.) Hind.	0	2	17	2
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom.-Legn.	0	5	88	2
<i>Monoraphidium convolutum</i> (Cor.) Kom.-Legn.	8	7	17	5
<i>Monoraphidium flexuosum</i> Komárek	16	5	15	34
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová	0	0	0	88
<i>Monoraphidium minutum</i> (Näg.) Kom.-Legn.	0	5	10	42
<i>Monoraphidium nanum</i> (Ettl) Hindák	16	0	0	0
<i>Monoraphidium pusillum</i> (Printz) Komárková- Legnerová	0	7	2	2
<i>Monoraphidium tortile</i> (W. e G.S. West) Kom.- Legn.	8	2	56	7
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	0	0	0	2
<i>Quadrigula closterioides</i> (Bohlin) Printz	0	0	0	7
<i>Scenedesmus acuminatus</i> Mey.	0	0	0	2
<i>Scenedesmus acutus</i> Mey.	0	2	5	0
<i>Scenedesmus arcuatus</i> var. <i>platydiscus</i>	0	2	0	0
<i>Scenedesmus ecornis</i> var. <i>ecornis</i> (Ehrenb. ex Ralfs) Chodat	0	5	0	479
<i>Schroederia antillarum</i> Komárek	16	0	0	0
<i>Schroederia setigera</i> (Schröder) Lemmermann	25	2	2	0
<i>Sphaerocystis planctonica</i> (Kors.) Bourr.	0	10	2	0
<i>Tetraedron caudatum</i>	0	0	2	0

Grupos taxonômicos	Período de coleta			
	jan/17	abr/17	jul/17	out/17
<i>Tetraedron minimum</i>	0	0	2	0
<i>Tetrastrum elegans</i> Playf.	0	2	0	0
CHRYSOPHYCEAE	25	184	130	0
<i>Dinobryon divergens</i> O.E.Imhof	0	177	108	0
<i>Mallomonas</i> sp.	25	17	22	0
CRYPTOPHYCEAE	16	45	15	35
<i>Cryptomonas brasiliensis</i> A.Castro, C.Bicudo & D.Bicudo	8	0	0	0
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehrenberg	8	0	0	0
<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja	0	20	5	25
<i>Cryptomonas</i> sp.	0	25	10	10
CYANOBACTERIA	98	29	15	268
<i>Aphanizomenon</i> sp.	0	2	5	0
<i>Aphanocapsa koordersii</i> Ström	8	0	0	5
<i>Coelomorom</i> sp.	8	0	0	0
<i>Dolichospermum</i> sp.	0	0	0	226
<i>Eucapsis densa</i> M.T.P.Azevedo, Sant'Anna, Senna, Komárek & Komárková	8	10	0	0
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen	0	0	0	2
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.	8	0	0	2
Oscillatoriales	16	2	0	0
<i>Phormidium</i> sp.	8	0	0	12
<i>Planktolyngbya contorta</i> (Lemmermann) Anagnostidis & Komárek	0	5	0	0
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemmermann) Komárková-Legnerová & Cronberg	41	7	5	20
<i>Pseudanabaena</i> sp.	0	0	5	0
<i>Snowella lacustris</i> (Chodat) Komárek & Hindák	0	2	0	0
DINOPHYCEAE	16	2	2	32

Grupos taxonômicos	Período de coleta			
	jan/17	abr/17	jul/17	out/17
<i>Ceratium furcoides</i> (Levander) Langhans	0	2	0	17
<i>Peridinium</i> sp.	16	0	0	15
<i>Glochidinium</i> sp.	0	0	2	0
EUGLENOPHYCEAE	8	0	0	7
<i>Euglena acus</i> (O.F.Müller) Ehrenberg	0	0	0	2
<i>Euglena</i> sp.	0	0	0	5
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Svirenko	8	0	0	0
OEDOGONIOPHYCEAE	0	0	0	2
<i>Oedogonium</i> sp.	0	0	0	2
RAPHIDOPHYCEAE	49	7	0	0
<i>Gonyostomum</i> sp.	49	7	0	0
TREBOUXIOPHYCEAE	0	2	2	7
<i>Actinastrum</i> sp.	0	0	0	2
<i>Oocystis taenoensis</i> Komárek	0	2	2	0
<i>Oocystis borgei</i> J.W.Snow	0	0	0	5
ZYGNEMATOPHYCEAE	0	17	0	19
<i>Cosmarium</i> sp.	0	7	0	0
<i>Staurastrum leptocladum</i> Nordstedt	0	5	0	5
<i>Staurastrum rotula</i> Nordstedt	0	0	0	5
<i>Staurastrum</i> sp.	0	0	0	7
<i>Staurodesmus cuspidatus</i> (Brébisson) Teiling	0	5	0	0
<i>Xanthidium</i> sp.	0	0	0	2

Os atributos da assembleia fitoplancônica mostraram valores elevados de riqueza, equitabilidade e diversidade (Figura 4.6.6.2.4). A riqueza foi de 94 táxons no local RES, 85 no JUS, 80 em TVR, 66 em MON e 59 no BCO. A equitabilidade apresentou maiores valores em RES, TVR, JUS e BCO (E=

0,79, 0,77, 0,72 e 0,67, respectivamente) e menor valor em MON ($E = 0,55$), indicando boa distribuição das espécies no ambiente. O índice de diversidade de Shannon-Winner também apresentou valores elevados, variando de 1,08 no BCO a 1,82 no RES, o que indica ausência de espécies raras ou dominantes.

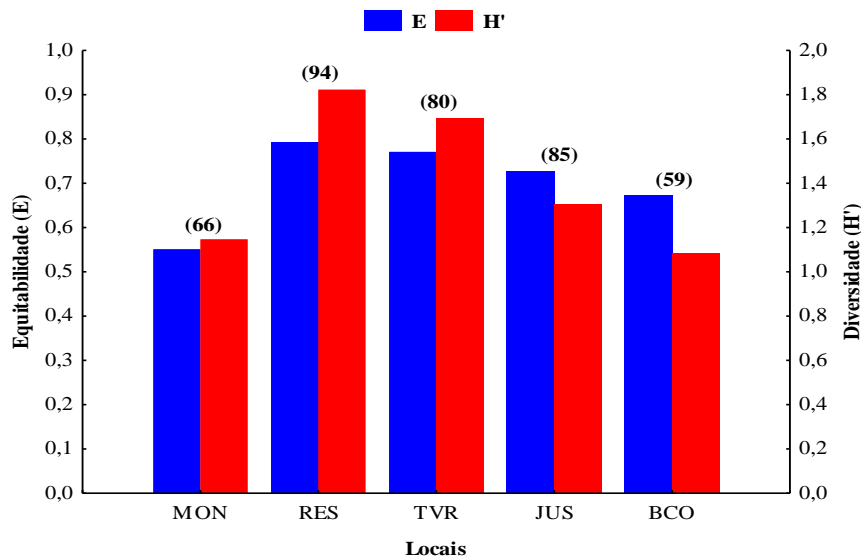


Figura 4.6.6.2.4 – Diversidade, equitabilidade e riqueza (entre parênteses) da comunidade fitoplanctônica nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A análise temporal da comunidade fitoplanctônica, conforme apresentado na Figura 4.6.6.2.5, mostrou maior riqueza em outubro (65 táxons), seguido dos meses de abril (55), julho (43) e janeiro (40). Quanto à equitabilidade e diversidade, os maiores valores ocorreram no mês de abril ($E = 0,75$ e $H' = 1,66$), seguido do mês de janeiro ($E = 0,71$ e $H' = 1,47$), julho ($E = 0,75$ e $H' = 1,27$) e outubro ($E = 0,63$ e $H' = 1,46$).

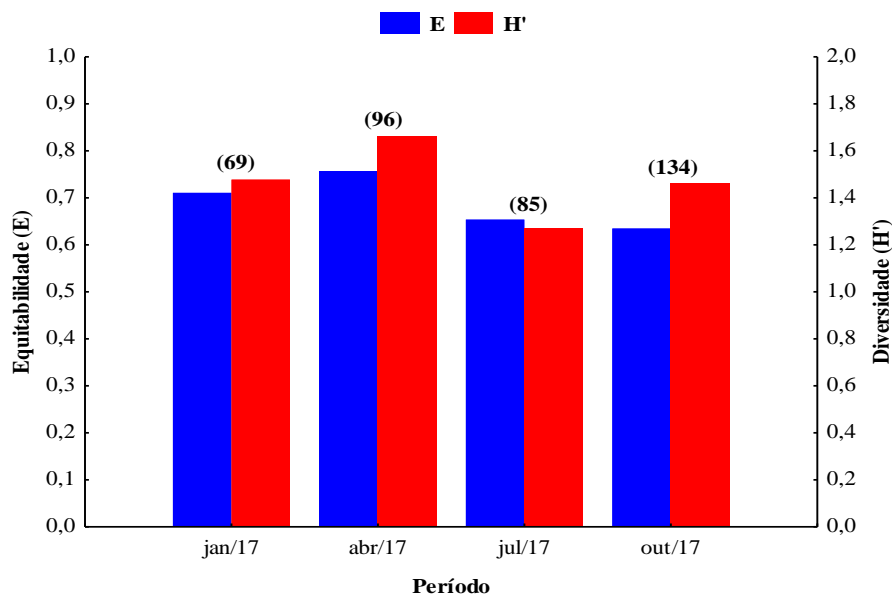


Figura 4.6.6.2.5 – Diversidade, equitabilidade e riqueza (entre parênteses) da comunidade fitoplanctônica no período de estudo, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A análise de componentes principais (PCA) buscando-se correlação da comunidade fitoplanctônica com os locais e meses de amostragem não mostrou diferenças significativas entre os eixos, contudo, os dois primeiros eixos explicaram 94,96% da variabilidade dos dados, sendo que o eixo 1 explicou 86,64% dos dados e o eixo 2, 8,31% dos dados (Figura 4.6.6.2.6). Verificou-se que os meses e locais ficaram agrupados, não havendo separação evidente entre os mesmos. Em relação às espécies, o mês de janeiro esteve mais relacionado aos grupos Cyanobacteria, Raphidophyceae, Dinophyceae e Euglenophyceae; o mês de abril com o grupo Zygnematophyceae; o mês de julho apresentou maior relação com os grupos Oedogoniophyceae, Chlamydomonadales e Trebouxiophyceae, e; o mês de outubro foi mais relacionado aos grupos Crysophyceae e Cryptophyceae. Os grupos mais significativos deste estudo foram a classe Bacillariophyceae, relacionada com os meses de janeiro e julho, e a classe Chlorophyceae, que mostrou maior relação com os meses de abril e outubro.

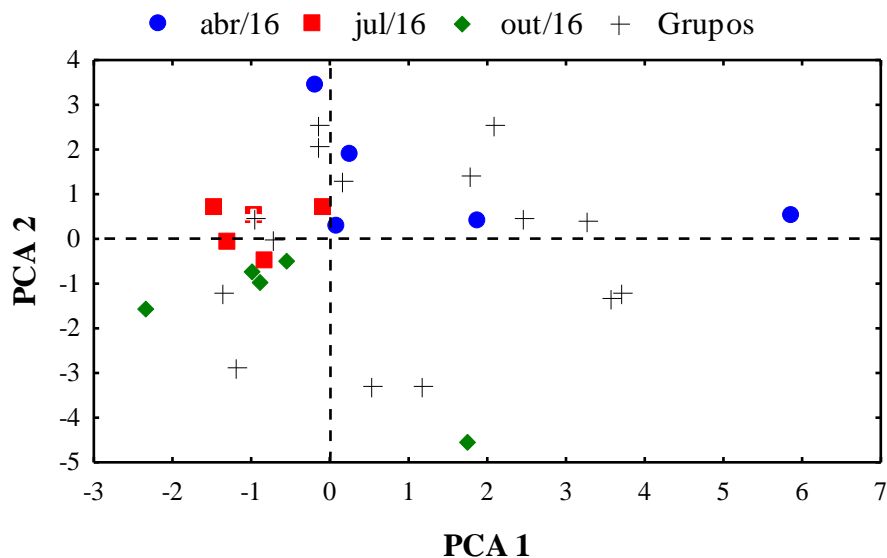


Figura 4.6.6.2.6 – Análise de componente principais aplicada aos dados da comunidade fitoplancônica nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Zooplâncton

A comunidade zooplancônica foi composta por 105 espécies, distribuídas em 32 famílias, sendo os rotíferos o grupo mais rico em espécies (50 espécies), seguido pelas amebas testáceas (29 espécies), cladóceros (17 espécies) e copépodes (9 espécies) (Tabela 4.6.6.2.4).

Tabela 4.6.6.2.4 – Inventário da comunidade zooplancônica nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

GRUPOS TAXONÔMICOS	
AMEBAS TESTACEAS	
Arcellidae	
<i>Arcella dentata</i> Ehrenberg, 1830	<i>Arcella megastoma</i> Penard, 1902
<i>Arcella discoides</i> Ehrenberg, 1843	<i>Arcella vulgaris</i> Ehrenberg, 1830
Centropyxidae	
<i>Centropyxis aculeata</i> (Ehr., 1832) Stein, 1859	<i>Centropyxis ecornis</i> (Ehrenberg, 1841)
<i>Centropyxis constricta</i> (Ehr., 1841) Penard, 1890	<i>Centropyxis gibba</i> Deflandre, 1929

Centropyxis discoides Penard, 1902

Centropyxis marsupiformis (Wal., 1864) Defl., 1929

Diffugiidae

Diffugia acuminata Ehrenberg, 1838

Diffugia limnetica Leclerc, 1815

Diffugia bidens Penard, 1902

Diffugia muriformis G.-Lievre & Thomas 1958

Diffugia capreolata Penard, 1902

Diffugia oblonga Ehrenberg, 1838

Diffugia constricta Ehrenberg, 1841

Diffugia penardi Cash & Hopkinson, 1909

Diffugia corona Wallich, 1864

Diffugia pyriformis Perty, 1849

Diffugia distenda (Penard, 1899) Ogden, 1983

Diffugia sp.

Diffugia elegans Penard, 1890

Diffugia urceolata Carter, 1864

Diffugia gramen Penard, 1902

Hyalospheniidae

Nebela collaris (Ehrenberg, 1848)

Lesquereusiidae

Lesquereusia spiralis (Ehrenberg, 1840)

Trigonopyxidae

Cyclopyxis impressa (Daday, 1905)

Cyclopyxis kahli (Deflandre, 1929)

CLADOCERA

Bosminidae

Bosmina hagmanni Stingelin, 1904

Bosminopsis deitersi Richard, 1895

Bosmina cf. *freyi* De Melo & Hebert 1994

Chydoridae

Alona guttata Sars, 1862

Coronatella poppei (Richard, 1897)

Alonella dadayi Birge, 1910

Chydorus eurynotus Sars, 1901

Alona glabra Sars, 1901

Leydigia striata Berabén, 1939

Daphniidae

Ceriodaphnia cornuta Sars, 1885

Daphnia gessneri Herbst, 1967

Ceriodaphnia silvestrii (Daday, 1902)

Daphnia laevis (Birge, 1878)

Macrothricidae

Macrothrix laticornis (Jurine, 1820)

Moinidae

Moina minuta Hansen (1899)

Sididae

Diaphanosoma birgei Korinek, 1981

Diaphanosoma spinulosum Herbst, 1975

COPEPODA

Cyclopidae

Acanthocyclops robustus (Sars, 1863)

Paracyclops chiltoni (Thomson, 1883)

Mesocyclops sp.

Thermocyclops decipiens (Kiefer, 1929)

Mesocyclops meridianus (Kiefer, 1926)

Thermocyclops minutus (Lowndes, 1934)

Diaptomidae

Notodiaptomus deitersi (Poppe, 1891)

Notodiaptomus sp.

Notodiaptomus henseni Dahl, 1894

Fases Jovens

copepodito de Calanoida

náuplio de Calanoida

copepodito de Cyclopoida

náuplio de Cyclopoida

ROTIFERA

Asplanchnidae

Asplanchna sieboldi (Leydig, 1854)

Brachionidae

Anuraeopsis navicula Rousselet, 1911

Keratella americana Carlin, 1943

Brachionus calyciflorus Pallas, 1938

Keratella cochlearis Gosse, 1851

Brachionus caudatus Barrois & Daday, 1894

Keratella lenzi (Hauer, 1953)

Brachionus dolabratus Haring, 1914

Keratella tropica Apstein, 1907

Brachionus falcatus Zacharias, 1898

Plationus patulus (Muller, 1786)

Brachionus forficula Wierzejski, 1891

Platyias quadricornis (Ehrenberg, 1832)

Kellicottia bostoniensis (Rousselet, 1908)

Collothecidae

Collotheca sp.

Conochilidae

Conochilus coenobasis (Skorikov, 1914)

Conochilus unicornis Rousselet, 1892

Conochilus dossuarius Hudson, 1885

Euchlanidae

Euchlanis dilatata Ehrenberg, 1832

Tripleuchlanis plicata (Levander, 1894)

Flosculariidae

Sinantherina ariprepes Edmondson, 1939

Gastropodidae

Ascomorpha ecaudis Perty, 1850

Hexarthridae

Hexarthra mira (Hudson, 1871)

Lecanidae

Lecane bulla (Gosse, 1851)

Lecane luna (Müller, 1776)

Lecane leontina (Turner, 1892)

Lecane sp.

Lecane ludwigi (Eckstein, 1893)

Lecane stenroosi Meissner, 1908

Lecane lunaris Ehrenberg, 1832

Lepadellidae

Lepadella ovalis (O.F. Muller, 1896)

Lepadella patela (Muller, 1773)

Mytilinidae

Mytilina mucronata (Müller, 1773)

Notommatidae

Cephalodella sp.

Notommata copeus Ehrenberg, 1834

Monommata sp.

Philodinidae

Dissotrocha sp.

Synchaetidae

Polyarthra dolichoptera Idelson, 1925

Synchaeta stylata Wierzejski, 1893

Polyarthra vulgaris (Carlin, 1943)

Testudinellidae

Pompholyx complanata Gosse, 1851

Testudinella patina (Hermann, 1783)

Trichotriidae

Macrochaetus sericus (Thorpe, 1893)

Trichotria tetractis (Ehrenberg, 1830)

Trichocercidae

Trichocerca bidens (Lucks, 1912)

Trichocerca similis (Wierzejski, 1893)

Trichocerca cylindrica (Imhof, 1891)

Trichocerca sp.

Trochosphaeridae

Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)

Filinia opoliensis (Zacharias, 1898)

As amebas testáceas foram distribuídas em 6 famílias, das quais Diffugiidae (15 espécies) e Centropyxidae (6 espécies) foram as mais abundantes, que têm sido apontadas como predominantes em diversos estudos de habitats aquáticos (Lansac-Tôha et al., 2009; 2014; Alves et al., 2012; Arrieira et al., 2015; Schwind et al., 2016). A família Diffugiidae apresenta espécies que se destacam no plâncton pelo tipo de morfologia, ou seja, com conchas esféricas, e em conjunto com os tipos de conchas de grande parte de Centropyxidae (hemisférica), são típicas do plâncton (Lansac-Tôha et al., 2014). No entanto, assim como no presente estudo, estes autores também identificaram formas alongadas e achatadas, que se caracterizam por serem tipicamente encontradas em macrófitas aquáticas da região litorânea e no sedimento.

Os rotíferos foram representados por 18 famílias, sendo a maior riqueza observada para Brachionidae (13 espécies) e Lecanidae (7 espécies). As espécies dessas famílias têm sido predominantes em rios e lagos tropicais em diversos estudos, como os de Bonecker et al. (2009), Lansac-Tôha et al. (2009) e Lucena et al. (2015). Almeida et al. (2009) afirmam que, entre os rotíferos, Brachionidae é considerado um dos mais importantes táxons de zooplâncton de água doce, cujas espécies geralmente têm hábitos planctônicos,

enquanto que Lecanidae está relacionada com o bentos e o perifíton, especialmente em lugares ricos em vegetação, ocorrendo ocasionalmente no plâncton. Ainda segundo esses autores, o domínio dessas duas famílias é provavelmente devido à grande plasticidade desses organismos em relação às condições limnológicas e ao alimento disponível.

Entre os microcrustáceos, os cladóceros foram representados por 6 famílias, destacando-se Chydoridae (6 espécies) e Daphniidae (4 espécies), que são famílias frequentemente registradas em ambientes dulcícolas (Lima et al., 1996; Lopes et al., 1997). Entre os cladóceros, o predomínio de Chydoridae é comum para ambientes de rios, embora este tipo de ambiente seja considerado menos favorável para o estabelecimento deste grupo, devido à predação por peixes e ao fluxo de água elevado, o que sugere que a vida em ambientes lóticos é relacionada a algumas especializações e adaptação à turbulência, qualidades que não são muito evidentes nos cladóceros (Viroux, 2002).

Os copépodes foram representados por duas famílias, sendo Cyclopidae a mais abundante (6 espécies), seguida de Diaptomidae (3 espécies). Os organismos jovens foram predominantes, corroborando resultados apresentados por Almeida et al. (2009) e Lansac-Tôha et al. (2009), e geralmente tal predominância está relacionada às altas taxas de mortalidade das formas adultas, que são mais suscetíveis à predação por peixes planctívoros (Paranhos et al., 2013).

Com relação à riqueza de espécies nos diferentes locais analisados (Figura 4.6.6.2.7), foi registrado maior número de espécies no BCO (66 espécies), seguido de JUS (60 espécies), TVR (59 espécies), MON (53 espécies) e RES (47 espécies). Quanto aos grupos, os rotíferos foram mais ricos em espécies em todos os locais analisados, com destaque para o TVR (37 espécies). Para as amebas testáceas, o local de amostragem BCO foi o que apresentou maior riqueza (23 espécies). Entre os microcrustáceos, os cladóceros apresentaram maior riqueza no TVR (10 espécies) e os copépodes foram predominantes no RES, TVR e no BCO (7 espécies, cada).

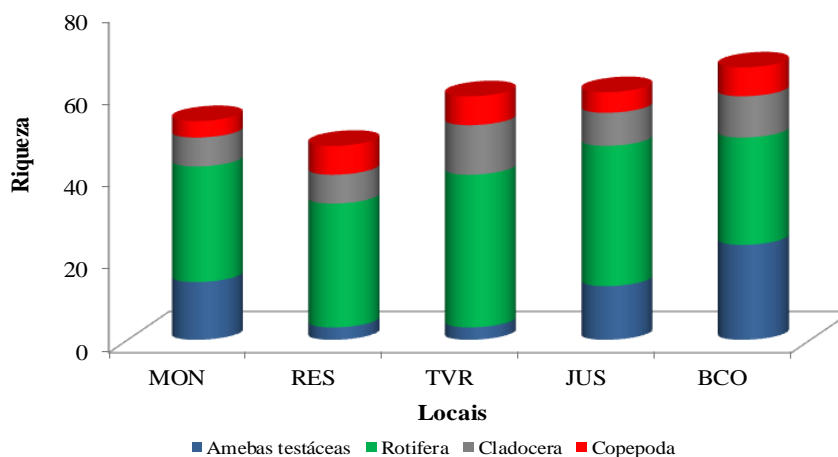


Figura 4.6.6.2.7 – Riqueza espacial da comunidade zooplanctônica registrada nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Entre os meses avaliados, conforme apresentado na figura 4.6.6.2.8, a maior riqueza de espécies foi registrada no mês de outubro (68 espécies), seguido do mês de abril (58 espécies), janeiro (50 espécies) e julho (35 espécies). Dentre os grupos, os rotíferos mostraram maior riqueza de espécies em todos os meses amostrados, com maior valor em outubro (36 espécies), enquanto as amebas testáceas foram predominantes em abril (21 espécies), os cladóceros e copépodes em outubro (11 e 7 espécies, respectivamente).

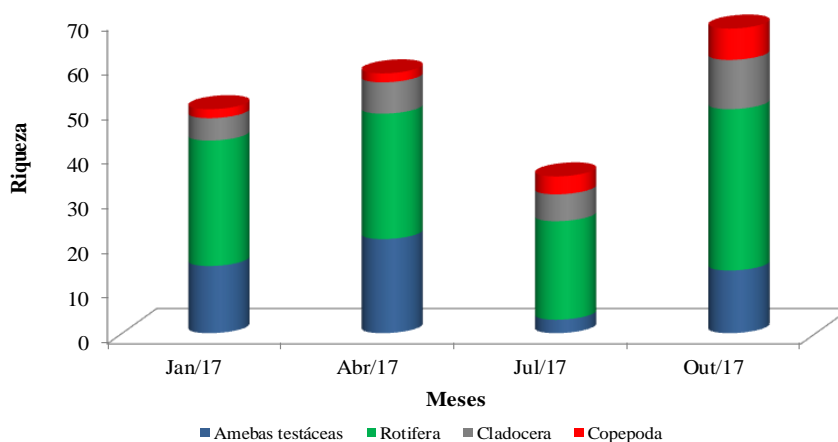


Figura 4.6.6.2.8 – Riqueza temporal da comunidade zooplanctônica registrada nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A abundância média das espécies e outros grupos da comunidade zooplanctônica nos diferentes locais analisados estão apresentados na tabela 4.6.6.2.5. A maior abundância média foi constatada no BCO (150.582,3 ind/m³), sendo os copépodes o grupo mais representativo (129.853,1 ind/m³), devido à maior contribuição dos organismos jovens, destacando-se os náuplios de Calanoida (118.026,0 ind/m³) e *Notodiaptomus deitersi* (5.593,8 ind/m³). Os rotíferos destacaram-se como o segundo grupo mais abundante (18.618,8 ind/m³), predominando *Conochilus unicornis* (12.364,6 ind/m³) e *Polyarthra vulgaris* (2.395,8 ind/m³). No caso dos cladóceros, foi registrada abundância média de 1.684,4 ind/m³, destacando-se *Bosmina* cf. *freyi* (1.093,8 ind/m³) e *Bosmina haggmani* (477,1 ind/m³). As amebas testáceas, por sua vez, apresentaram abundância inferior aos demais grupos (426,0 ind/m³), sendo *Centropyxis aculeata* (91,7 ind/m³) e *Centropyxis ecornis* (64,6 ind/m³) as espécies mais abundantes.

Tabela 4.6.6.2.5 – Abundância média da comunidade zooplanctônica (ind/m³), registrada nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Grupos Taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
AMEBAS TESTACEAS	171,9	22,9	23,6	96,9	426,0
Arcellidae					
<i>Arcella dentata</i>	2,1				
<i>Arcella discoides</i>	10,4			4,2	39,6
<i>Arcella megastoma</i>	6,3				11,5
<i>Arcella vulgaris</i>	29,2	16,0		1,0	41,7
Centropyxidae					
<i>Centropyxis aculeata</i>	94,8		12,2	56,3	91,7
<i>Centropyxis constricta</i>	1,0				
<i>Centropyxis discoides</i>					1,0
<i>Centropyxis ecornis</i>	12,5			10,4	64,6
<i>Centropyxis gibba</i>					2,1

Grupos Taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Centropyxis marsupiformis</i>					6,3
Diffugiidae					
<i>Diffugia acuminata</i>	2,1				
<i>Diffugia bidens</i>				1,0	1,0
<i>Diffugia capreolata</i>					1,0
<i>Diffugia constricta</i>	1,0			1,0	7,3
<i>Diffugia corona</i>	1,0			3,1	28,1
<i>Diffugia distenda</i>				2,1	
<i>Diffugia elegans</i>					2,1
<i>Diffugia gramen</i>	2,1			2,1	
<i>Diffugia limnetica</i>			5,2		
<i>Diffugia muriformis</i>					2,1
<i>Diffugia oblonga</i>					12,5
<i>Diffugia penardi</i>	1,0			1,0	3,1
<i>Diffugia pyriformis</i>	1,0				14,6
<i>Diffugia sp.</i>	7,3	3,5	6,3	10,4	37,5
<i>Diffugia urceolata</i>				1,0	12,5
Hyalospheniidae					
<i>Nebela collaris</i>					1,0
Lesquereusiidae					
<i>Lesquereusia spiralis</i>				3,1	12,5
Trigonopyxidae					
<i>Cyclopyxis impressa</i>		3,5			31,3
<i>Cyclopyxis kahli</i>					1,0
CLADOCERA	99,0	2.947,2	1.043,8	63,5	1.684,4
Bosminidae					

Grupos Taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Bosmina cf. freyi</i>	2,1		25,0	22,9	1.093,8
<i>Bosmina hagmanni</i>	52,1	859,4	31,3	9,4	477,1
<i>Bosminopsis deitersi</i>	32,3	15,6	3,5	3,1	2,1
Chydoridae					
<i>Alona glabra</i>			10,4		
<i>Alona guttata</i>	1,0				
<i>Alonella dadayi</i>	2,1			1,0	
<i>Chydorus eurynotus</i>					5,2
<i>Coronatella poppei</i>			2,1	1,0	4,2
<i>Leydigia striata</i>			1,0		1,0
Daphniidae					
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>		10,4	15,6		
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>		369,8	97,6	8,3	10,4
<i>Daphnia gessneri</i>	6,3	1.425,3	730,9	8,3	88,5
<i>Daphnia laevis</i>		20,8	31,3		
Macrothricidae					
<i>Macrothrix laticornis</i>	3,1				
Sididae					
<i>Diaphanosoma birgei</i>					1,0
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>			1,0		1,0
Moinidae					
<i>Moina minuta</i>		245,8	94,1	9,4	
COPEPODA	145,8	13.229,5	12.708,3	1.050,0	129.853,1
Diaptomidae					
<i>Notodiaptomus deitersi</i>		100,0	5,2	1,0	5.593,8
<i>Notodiaptomus henseni</i>		17,4	69,4	6,3	

Grupos Taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Notodiaptomus</i> sp.		5,2			6,3
Cyclopidae					
<i>Acanthocyclops robustus</i>			10,4		53,1
<i>Mesocyclops meridianus</i>		119,8	15,6		8,3
<i>Mesocyclops</i> sp.	1,0	10,4	31,3	1,0	2,1
<i>Paracyclops chiltoni</i>	1,0				
<i>Thermocyclops decipiens</i>	21,9	334,4	267,7	14,6	295,8
<i>Thermocyclops minutus</i>	9,4	109,4	135,4	2,1	274,0
Fases Jovens					
copepodito de Calanoida		624,7	1.069,8	72,9	2.561,5
copepodito de Cyclopoida	25,0	465,3	229,2	58,3	740,6
náuplio de Calanoida	39,6	4.944,4	6.161,1	368,8	118.026,0
náuplio de Cyclopoida	47,9	6.498,6	4.713,2	525,0	2.291,7
ROTIFERA	1.007,3	31.021,5	8.443,8	3.807,3	18.618,8
Asplanchnidae					
<i>Asplanchna sieboldi</i>		166,7	36,1	18,8	93,8
Brachionidae					
<i>Anuraeopsis navicula</i>				7,3	
<i>Brachionus calyciflorus</i>	33,3	2.354,2	68,8	70,8	10,4
<i>Brachionus caudatus</i>	282,3			1,0	
<i>Brachionus dolabratus</i>	8,3	62,5	31,3	3,1	5,2
<i>Brachionus falcatus</i>	4,2	2.293,8	765,6	36,5	84,4
<i>Brachionus forficula</i>		5,6	4,5	1,0	
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	33,3	287,2	874,0	351,0	13,5
<i>Keratella americana</i>	309,4	5.882,3	652,4	425,0	674,0
<i>Keratella cochlearis</i>	140,6	3.164,6	776,4	652,1	629,2

Grupos Taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Keratella lenzi</i>		468,8	15,6	29,2	145,8
<i>Keratella tropica</i>	89,6	902,8	360,1	437,5	312,5
<i>Plationus patulus</i>	1,0	11,5	2,1	1,0	4,2
<i>Platyias quadricornis</i>	1,0	27,1	12,5	9,4	10,4
Collothecidae					
<i>Collotheca</i> sp.		637,5	145,1	50,0	
Conochilidae					
<i>Conochilus coenobasis</i>		2.272,2	955,6	137,5	1.479,2
<i>Conochilus dossuarius</i>		270,1			
<i>Conochilus unicornis</i>		7.909,7	1.679,5	670,8	12.364,6
Euchlanidae					
<i>Euchlanis dilatata</i>	4,2		6,3	2,1	4,2
<i>Tripleuchlanis plicata</i>	2,1				
Flosculariidae					
<i>Sinatherina ariprepes</i>			5,2		
Gastropodidae					
<i>Ascomorpha ecaudis</i>			1,0		
Hexarthridae					
<i>Hexarthra mira</i>		87,5	1,0	4,2	
Lecanidae					
<i>Lecane bulla</i>	30,2	8,3	5,2	16,7	28,1
<i>Lecane leontina</i>				3,1	
<i>Lecane ludwigi</i>		2,1			
<i>Lecane luna</i>	3,1	2,1		4,2	12,5
<i>Lecane lunaris</i>	14,6	6,3	3,1	3,1	20,8
<i>Lecane</i> sp.	1,0				

Grupos Taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Lecane stenroosi</i>				1,0	
Lepadellidae					
<i>Lepadella ovalis</i>	3,1		4,2	3,1	7,3
<i>Lepadella patella</i>	1,0				
Mytilinidae					
<i>Mytilina mucronata</i>	1,0			2,1	
Notommatidae					
<i>Cephalodella</i> sp.			2,1		2,1
<i>Monommata</i> sp.	2,1		6,3		
<i>Notommata copeus</i>	5,2		20,8		
Philodinidae					
<i>Dissotrocha</i> sp.	3,1			1,0	2,1
Synchaetidae					
<i>Polyarthra dolichoptera</i>		145,8	149,0	72,9	250,0
<i>Polyarthra vulgaris</i>	3,1	1.138,9	147,2	219,8	2.395,8
<i>Synchaeta stylata</i>		1.538,2	100,0	563,5	
Testudinellidae					
<i>Pompholyx complanata</i>		354,2	838,5		10,4
<i>Testudinella patina</i>	2,1	118,4	4,2	2,1	1,0
Trichocercidae					
<i>Trychocerca bidens</i>		31,3	57,3		
<i>Trichocerca cylindrica</i>	21,9	719,4	638,2	3,1	47,9
<i>Trichocerca similis</i>	2,1	121,5	2,1		9,4
<i>Trichocerca</i> sp.			20,8		
Trichotriidae					
<i>Macrochaetus sericus</i>			1,0	1,0	

Grupos Taxonômicos	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Trichotria tetractis</i>	1,0		2,1		
Trochosphaeridae					
<i>Filinia longiseta</i>		31,3			
<i>Filinia opoliensis</i>	3,1		48,6	2,1	
Abundância média (ind/m³)	1.424,0	47.221,2	22.219,4	5.017,7	150.582,3

No Reservatório, segundo local com maior abundância média (47.221,2 ind/m³), os rotíferos foram mais abundantes (31.021,5 ind/m³), destacando-se *C. unicornis* e *K. americana* (7.909,7 e 5.882,3 ind/m³, respectivamente), enquanto os copépodes apresentaram abundância média de 13.229,5 ind/m³, predominando os náuplios de Cyclopoida e Calanoida (6.498,6 e 4.944,4 ind/m³, respectivamente), os cladóceros contribuíram com uma abundância média de 2.947,2 ind/m³, com predomínio de *D. gessneri* (1.425,3 ind/m³) e *B. hagmanni* (859,4 ind/m³), enquanto as amebas testáceas foram representadas pela *Arcella vulgaris* (16,0 ind/m³), *C. impressa* e *Diffflugia* sp. (3,5 ind/m³, cada).

No Trecho de vazão reduzida foi registrada abundância média de 22.219,4 ind/m³, sendo os copépodes o grupo mais abundante (12.708,3 ind/m³), com destaque para os náuplios de Calanoida e Cyclopoida (6.161,1 e 4.713,2 ind/m³, respectivamente), seguidos dos rotíferos (8.443,8 ind/m³), com predomínio de *C. unicornis* (1.679,5 ind/m³) e *C. coenobasis* (955,6 ind/m³). Os cladóceros, por sua vez, contribuíram com uma abundância média de 1.043,8 ind/m³, com domínio de *D. gessneri* e *C. silvestrii* (730,9 e 94,1 ind/m³, respectivamente), enquanto as amebas testáceas apresentaram abundância média de 23,6 ind/m³, destacando-se *C. aculeata* (12,2 ind/m³).

Na Jusante foi observada abundância média de 5.017,7 ind/m³, destacando-se os rotíferos (3.807,3 ind/m³), com predomínio de *C. unicornis* (670,8 ind/m³) e *K. cochlearis* (652,1 ind/m³), seguidos de copépodes (1.050,0

ind/m³), com destaque para os náuplios de Cyclopoida e Calanoida (525,0 e 368,8 ind/m³, respectivamente), enquanto as amebas testáceas registraram abundância média de 96,9 ind/m³, com destaque para *C. aculeata* (56,3 ind/m³), e os cladóceros apresentaram abundância média de 63,5 ind/m³, sendo *B. cf. freyi* (22,9 ind/m³) a espécie mais abundante.

No local Montante foi registrada a menor abundância média em relação aos demais locais estudados (1.424,0 ind/m³), destacando-se os rotíferos (1.007,3 ind/m³), com predomínio de *K. americana* (309,4 ind/m³) e *B. caudatus* (282,3 ind/m³), seguidos das amebas testáceas (171,9 ind/m³), com predomínio de *C. aculeata* e *A. vulgaris* (94,8 e 29,2 ind/m³, respectivamente). Entre os microcrustáceos, os copépodes apresentaram maior abundância média (145,8 ind/m³), com maior densidade de náuplios de Cyclopoida e Calanoida (47,9 e 39,6 ind/m³, respectivamente), enquanto os cladóceros registraram a menor abundância média (99,0 ind/m³), com predomínio de *B. hagmanni* (52,1 ind/m³) e *B. deitersi* (32,3 ind/m³).

A Tabela 4.6.6.2.6 mostra a abundância média dos grupos zooplanctônicos entre os meses amostrados. A maior abundância média ocorreu em julho (140.370,0 ind/m³), sendo copépodes o grupo mais representativo (140.040,8 ind/m³), devido à maior contribuição dos náuplios de Calanoida (94.540,0 ind/m³). Quanto aos rotíferos, a abundância média foi de 35.130,0 ind/m³, destacando-se *C. unicornis* (16.190,0 ind/m³). Os cladóceros apresentaram uma abundância média de 1.174,2 ind/m³, com destaque para *B. cf. freyi* (915,0 ind/m³), enquanto as amebas testáceas registraram abundância média de 25,0 ind/m³, predominando *C. aculeata* (20,8 ind/m³).

Tabela 4.6.6.2.6. – Abundância média da comunidade zooplanctônica (ind/m³) registrada nos meses amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Grupos Taxonômicos	Meses			
	Jan/17	Abr/17	Jul/17	Out/17
AMEBAS TESTACEAS	145,8	279,7	25,0	142,5
Arcellidae				

Grupos Taxonômicos	Meses			
	Jan/17	Abr/17	Jul/17	Out/17
<i>Arcella dentata</i>				1,7
<i>Arcella discoides</i>				43,3
<i>Arcella megastoma</i>		5,8		8,3
<i>Arcella vulgaris</i>	25,0	24,4	0,8	20,0
Centropyxidae				
<i>Centropyxis aculeata</i>	82,5	61,4	20,8	39,2
<i>Centropyxis constricta</i>				0,8
<i>Centropyxis discoides</i>				0,8
<i>Centropyxis ecornis</i>	2,5	59,2		8,3
<i>Centropyxis gibba</i>				1,7
<i>Centropyxis marsupiformis</i>		5,0		
Diffugiidae				
<i>Diffugia acuminata</i>		1,7		
<i>Diffugia bidens</i>	0,8	0,8		
<i>Diffugia capreolata</i>		0,8		
<i>Diffugia constricta</i>	0,8	6,7		
<i>Diffugia corona</i>	2,5	20,8		2,5
<i>Diffugia distenda</i>	1,7			
<i>Diffugia elegans</i>		1,7		
<i>Diffugia gramen</i>	0,8	0,8		1,7
<i>Diffugia limnetica</i>				4,2
<i>Diffugia muriformis</i>		1,7		
<i>Diffugia oblonga</i>	1,7	8,3		
<i>Diffugia penardi</i>	0,8	0,8		2,5
<i>Diffugia pyriformis</i>	3,3	9,2		
<i>Diffugia sp.</i>	15,8	25,3	3,3	7,5
<i>Diffugia urceolata</i>	1,7	9,2		

Grupos Taxonômicos	Meses			
	Jan/17	Abr/17	Jul/17	Out/17
Hyalospheniidae				
<i>Nebela collaris</i>		0,8		
Lesquereusiidae				
<i>Lesquereusia spiralis</i>		12,5		
Trigonopyxidae				
<i>Cyclopyxis impressa</i>	5,0	22,8		
<i>Cyclopyxis kahli</i>	0,8			
CLADOCERA	104,2	561,9	1.174,2	2.830,0
Bosminidae				
<i>Bosmina hagmanni</i>			166,7	976,7
<i>Bosmina cf. freyi</i>			915,0	
<i>Bosminopsis deitersi</i>		15,3	5,8	24,2
Chydoridae				
<i>Alona glabra</i>			8,3	
<i>Alona guttata</i>				0,8
<i>Alonella dadayi</i>				2,5
<i>Chydorus eurynotus</i>		4,2		
<i>Coronatella poppei</i>	2,5	3,3		
<i>Leydigia striata</i>	0,8	0,8		
Daphniidae				
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>				20,8
<i>Ceriodaphnia silvestrii</i>	1,7	120,6		266,7
<i>Daphnia gessneri</i>		290,0	25,0	1.492,5
<i>Daphnia laevis</i>				41,7
Macrothricidae				
<i>Macrothrix laticornis</i>				2,5

Grupos Taxonômicos	Meses			
	Jan/17	Abr/17	Jul/17	Out/17
Moinidae				
<i>Moina minuta</i>	98,3	127,8	53,3	
Sididae				
<i>Diaphanosoma birgei</i>				0,8
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	0,8			0,8
COPEPODA	1.323,3	6.762,8	104.040,8	13.462,5
Cyclopidae				
<i>Acanthocyclops robustus</i>			41,7	9,2
<i>Mesocyclops meridianus</i>				115,0
<i>Mesocyclops sp.</i>				36,7
<i>Paracyclops chiltoni</i>				0,8
<i>Thermocyclops minutus</i>			216,7	207,5
<i>Thermocyclops decipiens</i>	6,7	56,7	230,0	454,2
Diaptomidae				
<i>Notodiaptomus deitersi</i>	85,0		4.475,0	
<i>Notodiaptomus henseni</i>		74,4		
<i>Notodiaptomus sp.</i>				9,2
Fases Jovens				
copepodito de Calanoida	119,2	1.184,7	2.043,3	115,8
copepodito de Cyclopoida	63,3	291,4	610,0	250,0
náuplio de Calanoida	881,7	4.346,1	94.540,0	3.864,2
náuplio de Cyclopoida	167,5	809,4	1.884,2	8.400,0
ROTIFERA	1.351,7	6.147,2	35.130,0	7.690,0
Asplanchnidae				
<i>Asplanchna sieboldi</i>		5,6	246,7	
Brachionidae				

Grupos Taxonômicos	Meses			
	Jan/17	Abr/17	Jul/17	Out/17
<i>Anuraeopsis navicula</i>				5,8
<i>Brachionus calyciflorus</i>			2.030,0	
<i>Brachionus caudatus</i>		225,8		0,8
<i>Brachionus dolabratus</i>		88,3		
<i>Brachionus falcatus</i>	78,3	2.469,2		
<i>Brachionus forficula</i>	3,3	5,6		
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	8,3	143,9	617,5	477,5
<i>Keratella americana</i>	2,5	402,8	4.165,8	1.783,3
<i>Keratella cochlearis</i>	22,5	395,3	2.592,5	1.280,0
<i>Keratella lenzi</i>	0,8		526,7	
<i>Keratella tropica</i>	4,2	51,9	850,8	775,0
<i>Platyonus patulus</i>	6,7	0,8		8,3
<i>Platyias quadricornis</i>	33,3			15,0
Collothecidae				
<i>Collotheca</i> sp.	1,7	277,8	361,7	25,0
Conochilidae				
<i>Conochilus coenobasis</i>	198,3	281,4	2.600,0	795,8
<i>Conochilus dossuarius</i>	163,3	52,8		
<i>Conochilus unicornis</i>	675,0	1.163,9	16.190,0	70,8
Euchlanidae				
<i>Euchlanis dilatata</i>	3,3	2,5	6,7	0,8
<i>Tripleuchlanis plicata</i>				1,7
Flosculariidae				
<i>Sinantharina ariprepes</i>				4,2
Gastropodidae				
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,8			

Grupos Taxonômicos	Meses			
	Jan/17	Abr/17	Jul/17	Out/17
Hexarthridae				
<i>Hexarthra mira</i>	7,5	16,7		50,0
Lecanidae				
<i>Lecane bulla</i>	34,2	22,5		14,2
<i>Lecane leontina</i>	2,5			
<i>Lecane ludwigi</i>	1,7			
<i>Lecane luna</i>	5,0	12,5		
<i>Lecane lunaris</i>	9,2	21,7		7,5
<i>Lecane sp.</i>				0,8
<i>Lecane stenroosi</i>				0,8
Lepadellidae				
<i>Lepadella ovalis</i>	5,0		2,5	6,7
<i>Lepadella patella</i>				0,8
Mytilinidae				
<i>Mytilina mucronata</i>				2,5
Notommatidae				
<i>Cephalodella sp.</i>		0,8	1,7	0,8
<i>Monommata sp.</i>			5,0	1,7
<i>Notommata copeus</i>				20,8
Philodinidae				
<i>Dissotrocha sp.</i>		1,7		3,3
Synchaetidae				
<i>Polyarthra vulgaris</i>	19,2	73,9	3.022,5	8,3
<i>Polyarthra dolichoptera</i>			322,5	171,7
<i>Synchaeta stylata</i>		245,6	1.500,8	15,0
Testudinellidae				

Grupos Taxonômicos	Meses			
	Jan/17	Abr/17	Jul/17	Out/17
<i>Pompholyx complanata</i>				962,5
<i>Testudinella patina</i>	15,8	6,4	79,2	0,8
Trichocercidae				
<i>Trychocerca bidens</i>				70,8
<i>Trichocerca cylindrica</i>	45,0	121,1	4,2	974,2
<i>Trichocerca similis</i>	1,7	7,2	0,8	98,3
<i>Trichocerca sp.</i>				16,7
Trichotriidae				
<i>Trichotria tetractis</i>	0,8		1,7	
<i>Macrochaetus sericus</i>	1,7			
Trochosphaeridae				
<i>Filinia opoliensis</i>		24,7	0,8	17,5
<i>Filinia longiseta</i>		25,0		
Abundância média (ind/m³)	2.925,0	13.751,7	140.370,0	24.125,0

No mês de outubro foi registrada a segunda maior abundância média (24.125,0 ind/m³), quando os copépodes foram os organismos mais abundantes (13.462,5 ind/m³), destacando-se os náuplios de Cyclopoida e Calanoida (8.400,0 e 3.864,2 ind/m³, respectivamente), enquanto que os rotíferos contribuíram com abundância média de 7.690,0 ind/m³, predominando *K. americana* (1.783,3 ind/m³). Os cladóceros responderam com abundância média de 2.830,0 ind/m³, com predomínio de *D. gessneri* (1.492,5 ind/m³), e as amebas testáceas contribuíram com a menor abundância média (142,5 ind/m³), destacando-se *C. aculeata* (20,8 ind/m³).

No mês de abril foi registrada a terceira maior abundância média (13.751,7 ind/m³), sendo os copépodes os mais abundantes (6.762,8 ind/m³), destacando-se os náuplios de Calanoida (4.346,1 ind/m³). Os rotíferos, segundo

grupo predominante (6.147,2 ind/m³), foram principalmente representados por *B. falcatus* (2.469,2 ind/m³). Para os cladóceros foi registrada abundância média de 561,9 ind/m³, destacando-se *D. gessneri* (290,0 ind/m³). As amebas testáceas mostraram abundância média de 279,7 ind/m³, predominando *C. aculeata* (61,4 ind/m³).

Em janeiro foi registrada a menor abundância média (2.925,0 ind/m³), com destaque para os rotíferos, cuja abundância média foi de 1.351,7 ind/m³, predominando *C. unicornis* (675,0 ind/m³), seguidos dos copépodes (1.323,3 ind/m³), onde destacaram-se náuplios de Calanoida (881,7 ind/m³), enquanto as amebas testáceas registraram abundância média de 145,8 ind/m³, destacando-se *C. aculeata* (82,5 ind/m³), e os cladóceros registraram 104,2 ind/m³, com destaque para *M. minuta* (98,3 ind/m³).

De modo geral, esses resultados obtidos mostram um aumento gradativo de grupos zooplanctônicos após a formação do reservatório, principalmente de indivíduos jovens de copépodes. Estudos realizados por Lansac-Tôha et al. (1999), Bledzki & Ellison (2000), Lansac-Tôha et al. (2004), Nogueira et al. (2006), Valadares (2007), Takahashi (2008) e Pedrozo et al. (2012) também demonstraram aumento na abundância da comunidade zooplanctônica após a formação de reservatórios, o que foi atribuído principalmente ao aumento do tempo de residência da água e maior disponibilidade alimentar, favorecendo a reprodução e desenvolvimento desses organismos, que assim conseguem se estabelecer no reservatório em curto período de tempo após a sua formação, e conseqüentemente contribuem para a alimentação de organismos maiores (invertebrados e peixes), incrementando a cadeia alimentar.

Na Figura 4.6.6.2.9 estão apresentados os resultados obtidos para os atributos da comunidade zooplanctônica nos diferentes locais amostrados, indicando maior índice de equitabilidade e diversidade de espécies no local TVR (E=0,70 e H'=2,85) e menor no BCO (E=0,45 e H'=1,90), bem como nos meses analisados, cujo maior valor foi obtido em outubro (E=0,64 e H'=2,71) e menor em julho (E=0,61 e H'=2,16).

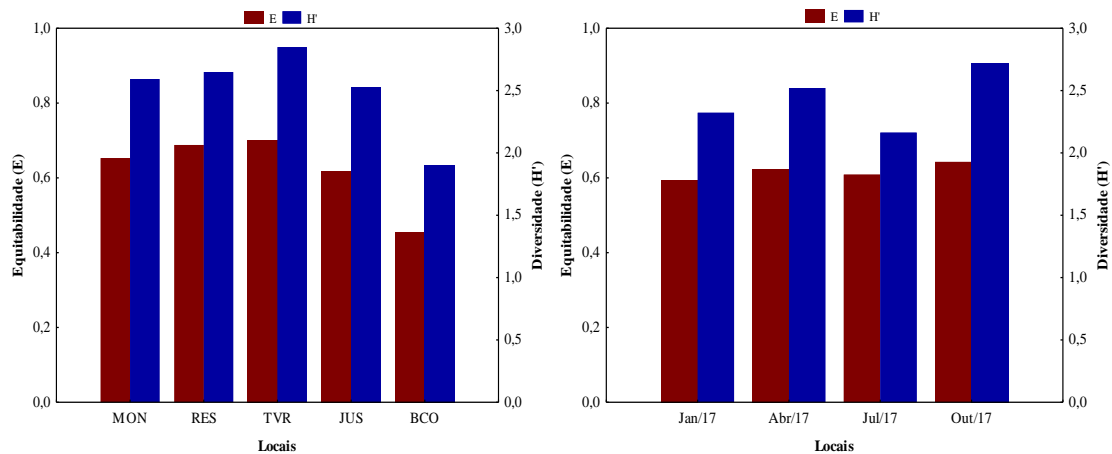


Figura 4.6.6.2.9 – Atributos da comunidade zooplancônica, Equitabilidade (E=vermelho) e Diversidade (H'=azul) da comunidade zooplancônica, nos locais e meses amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A análise de componentes principais (PCA) (Figura 4.6.6.2.10), para avaliar a abundância da comunidade zooplancônica entre os locais e meses de amostragem, indicou a retenção de dois eixos para interpretação. Estes dois eixos explicaram 74,1% da variabilidade dos dados, sendo que o eixo 1 explicou 52,1% e o eixo 2 explicou 22,0%. Observou-se que as amebas testáceas relacionaram-se positivamente no mês de janeiro, abril e outubro na Montante (MON) e rio Branco (BCO), locais com maior abundância deste grupo, enquanto os copépodos, rotíferos e cladóceros apresentaram maior abundância em julho no rio Branco (BCO). Os demais locais e meses ficaram agrupados, indicando homogeneidade na abundância dos grupos.

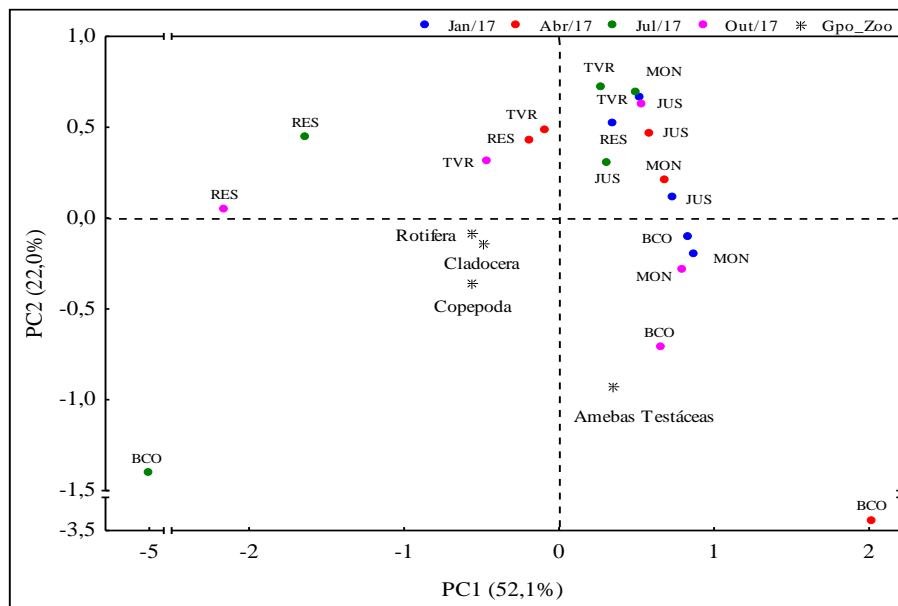


Figura 4.6.6.2.10 – Análise de componente principais aplicada aos dados da comunidade zooplanctônica obtidos nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Macroinvertebrados Bentônicos

A análise das amostragens da comunidade bentônica resultou na captura de 5.137 indivíduos, totalizando 89 táxons, sendo 45 famílias, 16 ordens, 07 classes e 03 filos. A abundância relativa entre os grupos (Figura 4.6.6.2.11) indicou predominância da ordem Ephemeroptera (39%), seguida das orden Diptera (24%) e Trichoptera (13%). Os grupos com contribuição inferior a 10% foram Coleoptera, Unionoidea, Odonata, Veneroidea, Plecoptera, Oligochaeta e Basommatophora. Os grupos Rhynchobdellida, Hemiptera, Acari, Lepidoptera, Megaloptera, Mesogastropoda e Decapoda não alcançaram abundância relativa superior a 1,0% cada um e foram agrupados na categoria “Outros”, que representou 2% do total de indivíduos capturados.

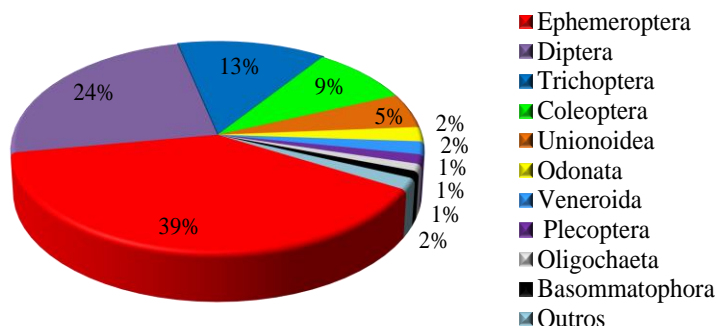


Figura 4.6.6.2.11 – Abundância relativa dos grupos de macroinvertebrados bentônicos capturados nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

O número de organismos bentônicos capturados está apresentado na Tabela 4.6.6.2.7. A maior ocorrência foi registrada no local JUS, onde foram capturados 1.869 indivíduos, seguido do local BCO (1.317 indivíduos) e TVR (838 indivíduos), enquanto que a menor captura foi registrada no local MON, com apenas 521 indivíduos.

Tabela 4.6.6.2.7 – Ocorrência de macroinvertebrados bentônicos nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Enquadramento Taxonômico	MON	RES	TVR	JUS	BCO	Total
Filo Annelida						
Classe Oligochaeta	14	2	1	25	14	56
Classe Hirudinea						
Ordem Rhynchobdellida						
Glossiphonidae		10	1	2		13
<i>Helobdella</i> sp.	2	5	3			10
Filo Arthropoda						
Classe Chelicerata						

Enquadramento Taxonômico	MON	RES	TVR	JUS	BCO	Total
Ordem Acari						
Arrenuridae	15			6		21
Classe Insecta						
Ordem Coleoptera						
Dytiscidae		1			1	2
Elmidae	7	2		99	49	157
<i>Heterelmis</i> sp.	3			4	35	42
<i>Hexanchorus</i> sp.				1	1	2
<i>Macrelmis</i> sp.	5		1	36	54	96
<i>Neoelmis</i> sp.	7		1	60	42	110
<i>Phonocerus</i> sp.					7	7
<i>Xenelmis</i> sp.				2		2
Hydrophilidae					1	1
Lutrochidae					3	3
Psephenidae						
<i>Psephenus</i> sp.	6			3	28	37
Ordem Diptera						
Ceratopogonidae	1	1		2	3	7
<i>Alluaudomyia</i> sp.	2	1		4	1	8
Chironomidae	70	455	238	222	220	1205
Empididae						
<i>Hemerodromia</i> sp.	1				1	2
Simuliidae						
<i>Simulium</i> sp.	1		3		9	13
Tipulidae						
<i>Hexatoma</i> sp.					1	1
<i>Tipula</i> sp.	2				1	3
Ordem Ephemeroptera						

Enquadramento Taxonômico	MON	RES	TVR	JUS	BCO	Total
Baetidae	34	27	19	127	52	259
<i>Baetis</i> sp.			2	18	4	24
<i>Baetodes</i> sp.			2	40	24	66
<i>Camelobaetidius</i> sp.	1	1	18	3	115	138
<i>Cloeodes</i> sp.	42	3	15	39	36	135
<i>Revudiva</i> sp.		3		1		4
Caenidae	5				9	14
<i>Caenis</i> sp.	6	7		1	57	71
Leptohyphidae	36		1	26	65	128
<i>Leptohyphes</i> sp.	13		8	28	34	83
<i>Traverhyphes</i> sp.	5			2	32	39
<i>Tricorythopsis</i> sp.				3	2	5
<i>Trychorithodes</i> sp.	10			5	19	34
Leptophlebiidae	39	2	16	568	105	730
<i>Askola</i> sp.	1				6	7
<i>Farrodes</i> sp.	2					2
<i>Hagenulopsis</i> sp.	18		20	142	78	258
<i>Hylister</i> sp.	2				1	3
Polymirtacyidae						
<i>Campsurus</i> sp.		1		1		2
Ordem Hemiptera						
Corixidae					1	1
Naucoridae		3				3
<i>Cryphocricos</i> sp.	1				9	10
<i>Heleocoris</i> sp.		5				5
Notonectidae						
<i>Buenoa</i> sp.	1	1		2		4
Ordem Lepidoptera						

Enquadramento Taxonômico	MON	RES	TVR	JUS	BCO	Total
Pyralidae				4	2	6
<i>Cataclysta</i> sp.				5	2	7
Ordem Megaloptera						
Corydalidae						
<i>Corydalus</i> sp.			1	2	3	6
Ordem Odonata						
Calopterygidae	12				9	21
<i>Hetaerina</i> sp.	7					7
Coenagrionidae				2		2
Gomphidae					3	3
<i>Cacoides</i> sp.	1				15	16
<i>Archaeogomphus</i> sp.	3				4	7
<i>Philocycla</i> sp.	12	1			5	18
<i>Progomphus</i> sp.	1				13	14
Lestidae						
<i>Lestes</i> sp.	8					8
Libellulidae	1				5	6
Megapodagrionidae	1		2			3
Perilestidae					3	3
<i>Perilestes</i> sp.	4		1		1	6
Ordem Plecoptera						
Perlidae				7		7
<i>Anacroneuria</i> sp.	13		2	39	13	67
Ordem Trichoptera						
Glossosomatidae						
<i>Mortoniella</i> sp.					2	2
Hydroptilidae	1			1		2
<i>Abtrichia</i> sp.			1			1

Enquadramento Taxonômico	MON	RES	TVR	JUS	BCO	Total
<i>Hydroptila</i> sp.					2	2
Hydropsychidae		1	164	61	9	235
<i>Smicridea</i> sp.	18		259	51	13	341
Leptoceridae	1			1	3	5
<i>Metrichia</i> sp.					4	4
<i>Oecetis</i> sp.	3		1	1	1	6
<i>Nectopsyche</i> sp.	3					3
<i>Triplectides</i> sp.					2	2
Polycentropodidae	1					1
Philopotamidae	34	6	1	3	4	48
<i>Chimarra</i> sp.	10		6		4	20
Classe Malacostraca						
Ordem Decapoda						
Hyaellidae					1	1
Filo Mollusca						
Classe Bivalvia						
Ordem Unionoidea						
Corbiculidae	8	23		213	27	271
Mycetopodidae				1		1
Classe Gastropoda						
Ordem Basommatophora						
Ancylidae				1		1
Planorbidae					3	3
Physidae			19			19
<i>Physa</i> sp.			31		1	32
Ordem Mesogastropoda						
Ampullariidae				3		3
Ordem Veneroidea						

Enquadramento Taxonômico	MON	RES	TVR	JUS	BCO	Total
Sphaeriidae	3	21			1	25
<i>Pisidium</i> sp.	23	10	1	1	41	76
Total	521	592	838	1869	1317	5137

Entre os táxons capturados, as maiores ocorrências foram verificadas para os indivíduos das famílias Chironomidae (Ordem Diptera), com 1.205 indivíduos, Leptophlebiidae (Ordem Ephemeroptera), com 1.000 indivíduos, Baetidae (Ordem Ephemeroptera), com 626 indivíduos, Hydropsychidae (Ordem Trichoptera), com 576 indivíduos, e Elmidae (Ordem Coleoptera), com 416 indivíduos. As famílias Mycetopodidae, Ancyliidae, Hyalellidae, Hydrophilidae, Tipulidae, Corixidae e Polycentropodidae tiveram registro de apenas um indivíduo cada. Entre os locais amostrados, os indivíduos das famílias Baetidae (77 indivíduos) e Chironomidae (70 indivíduos) apresentaram os maiores registros, no local MON. No local RES os indivíduos da família Chironomidae foram os mais representativos, com 455 indivíduos. No local TVR destacaram-se os indivíduos das famílias Hydropsychidae e Chironomidae, com 423 e 238 indivíduos, respectivamente. Os maiores registros verificados no local JUS foram para os indivíduos das famílias Leptophlebiidae (710), Baetidae (228), Chironomidae (222), Corbiculidae (213) e Elmidae (202). No local BCO predominaram os indivíduos das famílias Baetidae (231), Chironomidae (220), Leptophlebiidae (190) e Elmidae.

As famílias que pertencem ao grupo EPT (Ordens Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) vivem em ambientes bem preservados, com presença de mata ciliar, águas limpas, bem oxigenadas e sem perturbações ambientais, sendo fundamentais para avaliar a qualidade de ambientes aquáticos (Goulart & Callisto, 2003; Hepp & Restello, 2007; Vanzela et al., 2010; Bagatini et al., 2012). Já a família Chironomidae (Diptera), uma das mais representativas em praticamente todos os locais durante o período analisado, de acordo com Devai (1990), Di Giovanni et al. (1996), Epler (2001) e Fonseca et al. (2004), constitui o grupo mais abundante dos macroinvertebrados nos ambientes aquáticos, tanto

em número de espécies quanto de indivíduos, e é considerada dominante por sua elevada capacidade competitiva, tolerância a ambientes alterados e grande capacidade de dispersão na fase adulta.

A Tabela 4.6.6.2.8 apresenta a ocorrência da comunidade de macroinvertebrados bentônicos entre os meses de amostragem e a avaliação da qualidade da água utilizando-se o índice BMWP. A maior captura ocorreu nos meses de julho e abril (2.365 e 1.121 indivíduos, respectivamente) e nos demais meses houve pequena diferença na ocorrência dos indivíduos, apresentando 883 indivíduos em janeiro e 768 em outubro. Entre os grupos taxonômicos com maior ocorrência, a família Chironomidae foi a mais representativa nos meses de abril e janeiro, com 448 e 301 indivíduos, respectivamente, seguida das famílias Leptohyphidae e Elmidae, com 189 e 128, respectivamente. Em julho destacaram-se os indivíduos das famílias Leptophlebiidae (744), Hydropsychidae (519), Baetidae (290) e Chironomidae (245). Em outubro houve destaque para a família Chironomidae (211) e Baetidae (218). A classificação das águas do rio Cantu no trecho que compreende a área de influência da PCH Cantu 2 foi na classe I nos meses de janeiro, abril e julho, ou seja, águas consideradas de ótima qualidade, e no mês de outubro como sendo de classe II, de boa qualidade.

Tabela 4.6.6.2.8 Ocorrência mensal e índice biológico de macroinvertebrados bentônicos amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Enquadramento Taxonômico	Janeiro		Abril		Julho		Outubro	
	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P

Filo Annelida

Classe Oligochaeta 21 1 33 1 2 1

Classe Hirudinea

Ordem Rhynchobdellida

Glossiphonidae 2 3 8 3 1 3 2 3

Helobdella sp. 1 5 4

Filo Arthropoda

Classe Chelicerata

Ordem Acari

Arrenuridae 19 1 1

Classe Malacostraca

Ordem Decapoda

Hyalellidae 1 6

Classe Insecta

Ordem Coleoptera

Dytiscidae 1 4 1 4

Elmidae 29 6 20 6 107 6 1 6

Heterelmis sp. 3 27 10 2

Hexanchorus sp. 1 1

Macrelmis sp. 51 39 6

Phonocerus sp. 7

Neoelmis sp. 36 10 56 8

Xenelmis sp. 1 1

Hydrophilidae 1 7

Lutrochidae 3

Enquadramento Taxonômico	Janeiro		Abril		Julho		Outubro	
	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P
<i>Psephenidae</i>		7		7		7		
<i>Psephenus sp.</i>	15		8		14			
Ordem Diptera								
<i>Ceratopogonidae</i>	1	4	4	4	1	4	1	4
<i>Alluaudomyia sp.</i>	4		3				1	
<i>Chironomidae</i>	301	2	448	2	245	2	211	2
<i>Empididae</i>		4						4
<i>Hemerodromia sp.</i>	1						1	
<i>Simulidae</i>		5		5				5
<i>Simulium sp.</i>	9		3				1	
<i>Tipulidae</i>		5				5		5
<i>Hexatoma sp.</i>	1						1	
<i>Tipula sp.</i>					2			
<i>Tabanidae</i>		4				4		4
<i>Tabanus sp.</i>	1				1		1	
Ordem Ephemeroptera								
<i>Baetidae</i>	38	5	27	5	106	5	88	5
<i>Baetis sp.</i>	3		4		17			
<i>Baetodes sp.</i>	20		1		45			
<i>Cloeodes sp.</i>	4		1				130	
<i>Camelobaetidius sp.</i>	2		14		122			
<i>Revudiva sp.</i>	4							
<i>Caenidae</i>	4	5	8	5	2	5		5
<i>Caenis sp.</i>	5		54		7		5	
<i>Leptohyphidae</i>	2	6	78	6	46	6	2	6
<i>Leptohyphes sp.</i>	11		38		19		15	

Enquadramento Taxonômico	Janeiro		Abril		Julho		Outubro	
	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P
<i>Traverhyphes sp.</i>			39					
<i>Tricorythopsis sp.</i>	5							
<i>Tricorythodes sp.</i>			34					
<i>Leptophlebiidae</i>	52	10	54	10	591	10	33	10
<i>Askola sp.</i>			7					
<i>Farrodes sp.</i>			2					
<i>Hagenulopsis sp.</i>	54		27		150		27	
<i>Hylister sp.</i>					3			
<i>Polymirtacyidae</i>		6				6		
<i>Campsurus sp.</i>	1				1			
Ordem Hemiptera								
<i>Naucoridae</i>		4	1	4	2	4		4
<i>Cryphocricos sp.</i>	8						2	
<i>Heleocoris sp.</i>	5							
<i>Notonectidae</i>		4						
<i>Buenoa sp.</i>	4							
<i>Corixidae</i>			1	4				
Ordem Lepidoptera								
<i>Pyralidae</i>		7			6	7		
<i>Cataclysta sp.</i>	2				5			
Ordem Odonata								
<i>Calopterygidae</i>			11	8	9	8	1	8
<i>Coenagrionidae</i>				6	2	6		
<i>Hetaerina sp.</i>			7					
<i>Gomphidae</i>		8	2	8	1	8		8
<i>Cacoides sp.</i>			15				1	

Enquadramento Taxonômico	Janeiro		Abril		Julho		Outubro	
	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P
<i>Archaeogomphus sp.</i>			4		3			
<i>Phlyocycla sp.</i>	12		2		4			
<i>Progomphus sp.</i>	1		8				5	
<i>Lestidae</i>				8				
<i>Lestes sp.</i>			8					
<i>Libellulidae</i>	2	8			4	8		
<i>Megapodagrionidae</i>							3	10
<i>Perilestidae</i>	1	8		8	2	8		
<i>Perilestes sp.</i>	2		3		1			8
Ordem Megaloptera								
<i>Corydalidae</i>		4				4		
<i>Corydalis sp.</i>	3				3			
Ordem Plecoptera								
<i>Perlidae</i>		10		10	7	10		10
<i>Anacroneuria sp.</i>	13		11		41		2	
Ordem Trichoptera								
<i>Leptoceridae</i>	2	10		10	3	10		
<i>Metrichia sp.</i>	4							
<i>Nectopsyche sp.</i>	1		2					
<i>Oecetis sp.</i>	3		2		1			
<i>Triplectides sp.</i>	1		1					
<i>Glossosomatidae</i>		8						
<i>Mortoniella sp.</i>	2							
<i>Hydroptilidae</i>		7	1	7	1	7		
<i>Hydroptila sp.</i>	2							
<i>Abtrichia sp.</i>					1			

Enquadramento Taxonômico	Janeiro		Abril		Julho		Outubro	
	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P	N	BMW P
<i>Hydropsychidae</i>	10	5	1	5	224	5		5
<i>Smicridea sp.</i>	15		1		295		30	
<i>Polycentropodidae</i>							1	7
<i>Philopotamidae</i>	10	8	1	8	3	8	34	8
<i>Chimarra sp.</i>	4				1		15	
Filo Mollusca								
Classe Bivalvia								
Ordem Unionoidea								
<i>Corbiculidae</i>	30		50		130		61	
<i>Mycetopodidae</i>					1	6		
Classe Gastropoda								
Ordem Basommatophora								
<i>Ancylidae</i>			1	7				
<i>Physidae</i>				3			19	3
<i>Physa sp.</i>			1				31	
<i>Planorbidae</i>	1	3	1	3	1	3		
Ordem Mesogastropoda								
<i>Ampullariidae</i>	1				1		1	
Ordem Veneroidea								
Sphaeriidae	2	3		3	1	3	22	3
<i>Pisidium sp.</i>	32		22		22			
Totais (indivíduos)	883		1121		2365		768	
Classe/ÍndiceBMWP	I 174		I 173		I 169		II 133	

As variações temporais verificadas para a comunidade de macroinvertebrados bentônicos, tanto em relação à captura de organismos, como à abundância dos grupos taxonômicos, possivelmente estão relacionadas a variações pontuais, visto que, segundo Jonasson (1996) e Brosse et al. (2003), a distribuição e diversidade de macroinvertebrados bentônicos são afetadas por diversos fatores bióticos e abióticos, como velocidade da corrente, tipo de substrato, oxigênio dissolvido, luminosidade, temperatura da água, matéria orgânica dissolvida, entre outros. Ainda segundo esses autores, esses fatores atuam em diferentes escalas temporais e espaciais, de modo que quaisquer alterações dos mesmos podem refletir diretamente na composição dos macroinvertebrados.

Os resultados obtidos para os atributos de comunidade de macroinvertebrados bentônicos (riqueza “S”, equitabilidade “E” e diversidade “H”) (Figura 4.6.6.2.12) revelaram que os maiores índices ocorreram nos locais MON (S=52, E=0,83 e H'=3,28), BCO (S=67, E=0,77 e H'=3,26) e JUS (S=47, E=0,66 e H'=2,54), indicando melhor homogeneidade na distribuição dos grupos taxonômicos ali presentes. Os menores índices foram registrados nos locais TVR (S=24, E=0,35 e H'=1,13) e RES (S=28, E=0,55 e H'=1,86).

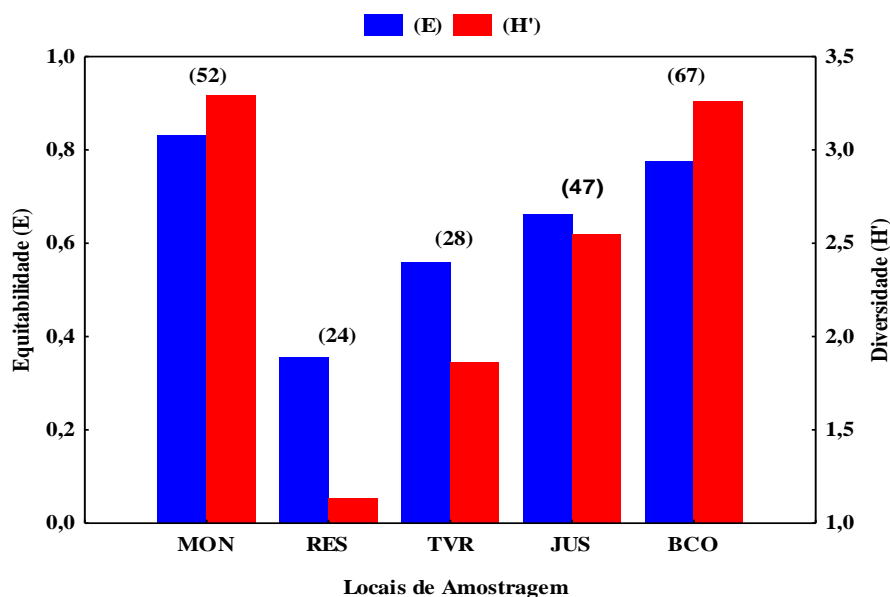


Figura 4.6.6.2.12 – Atributos da assembleia da comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Entre os meses amostrados, a estrutura da assembleia de macroinvertebrados bentônicos (Figura 4.6.6.2.13) apresentou os maiores atributos no mês de janeiro ($S=61$, $E=0,70$ e $H'=2,87$), sendo que os resultados de abril ($S=55$, $E=0,65$ e $H'=2,63$) e julho ($S=54$, $E=0,65$ e $H'=2,26$) mostraram pequena diferença entre si. Em outubro foi registrado o menor índice para riqueza ($S=35$), no entanto, para os atributos equitabilidade ($E=0,69$) e diversidade ($H'=2,47$) houve pequena diferença em relação aos demais meses.

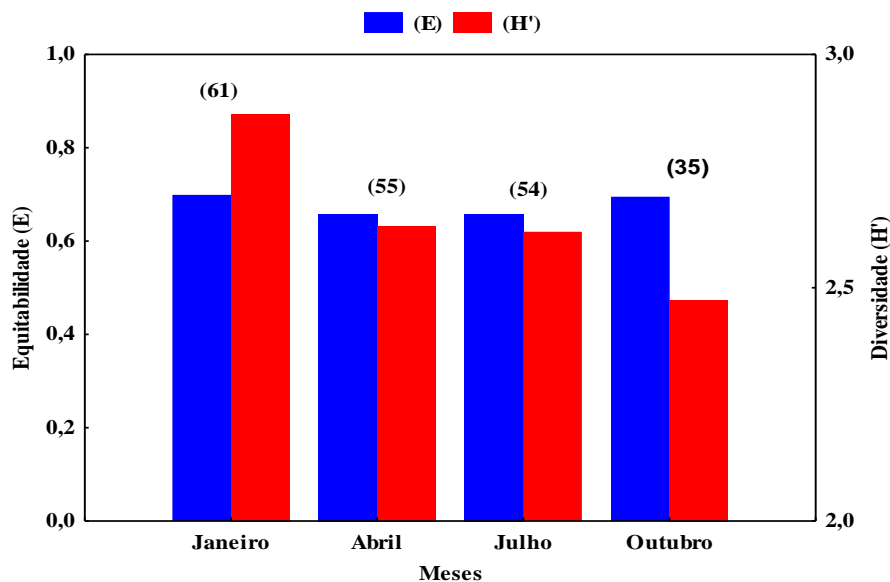


Figura 4.6.6.2.13 – Atributos da assembleia da comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Na avaliação da estrutura da assembleia entre os cinco locais de amostragem, a ordenação dos componentes principais (PCA) indicou a significância de quatro eixos, sendo apenas os eixos 1 e 2 retidos para avaliação. O eixo 1 representou 20,74% dos dados e o eixo 2, 17,78% dos dados. Observou-se que o local JUS no mês de julho apresentou diferenças negativas no eixo 1, assim como o local BCO no mês de janeiro, e diferenças positivas no eixo 2 em abril (Figura 4.6.6.2.14).

Os resultados aqui apresentados foram bastante semelhantes aos registrados no período de abril a outubro de 2016, também na fase de pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2. Entretanto, no presente estudo observou-se uma redução no número total de indivíduos capturados em relação ao período anterior, contudo, o número de grupos taxonômicos foi semelhante.

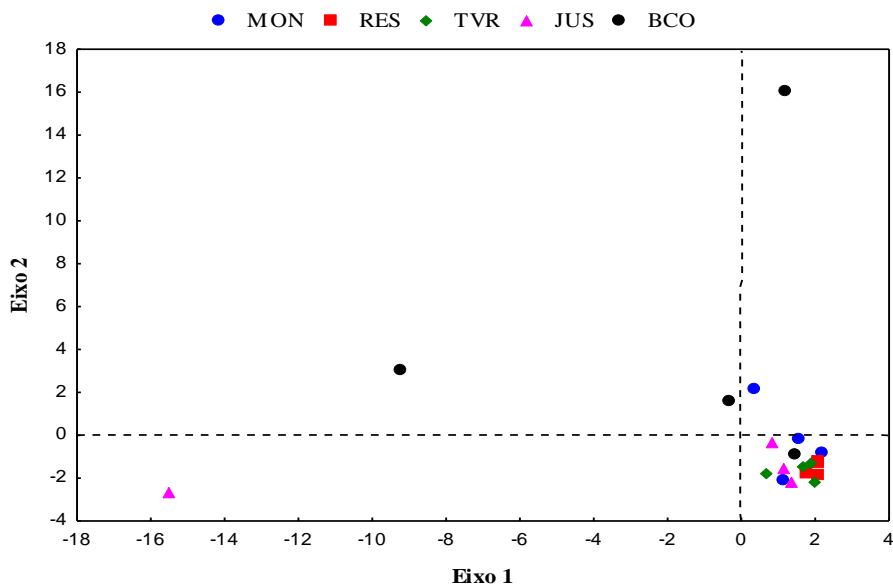


Figura 4.6.6.2.14 – Análise de componente principal aplicada aos dados da comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- Macrófitas Aquáticas

Após o enchimento do reservatório da PCH Cantu 2, pequenos bancos de macrófitas flutuantes começaram a se formar, principalmente na área central do reservatório, nas margens onde houve concentração de galhadas que não foram suprimidas no desmatamento pré-enchimento. Durante o período de estudo observou-se um pequeno incremento da densidade de *Eichhornia crassipes* (aguapé) (Figura 4.6.6.2.15).

Os bancos de macrófitas foram observados presos às galhadas, o que dificulta sua disseminação pelo ambiente, contudo é possível observar pequenos fragmentos à deriva na lamina d'água. Por ser classificado como ultraoligotrófico

(Capítulo 2), espera-se que não ocorra aumento expressivo na densidade de *E. crassipes* no ambiente. Entretanto, o monitoramento dos bancos existentes deve permanecer, pois a proliferação demasiada pode acarretar em prejuízos ambientais, tais como mudanças no grau de trofia da água e disseminação de agentes patogênicos (moscas, pernilongos, caramujos, etc).



Figura 4.6.6.2.15 – Ocorrência de macrófitas aquáticas flutuantes no reservatório da PCH Cantu 2 em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Considerações**

As características da comunidade fitoplanctônica observadas no presente estudo mostraram um padrão semelhante a outras regiões do Brasil analisadas e, principalmente no que se refere a grupos indicadores de qualidade da água, como as cianobactérias, demonstram qualidade da água nos locais amostrados, especialmente para o uso praticado, que é a dessedentação de animais. Mesmo tendo mostrado variação nas densidades dessa comunidade

nos meses amostrados, os valores constatados não ultrapassaram o limite estabelecido em legislação. Os valores dos atributos da assembleia fitoplanctônica foram elevados e indicam boa distribuição das espécies, tanto espacialmente como temporalmente, portanto, a inexistência de espécies raras ou dominantes na área de influência da PCH Cantu 2. Não foram verificados “blooms” de algas após o enchimento do reservatório, da mesma forma que no período pré-enchimento. Assim, mesmo com o aumento de nutrientes, que é esperado após o enchimento de um reservatório, o ambiente como um todo se manteve equilibrado.

A comunidade zooplanctônica apresentou um número de espécies superior ao registrado no ano 2016, contudo, manteve-se o predomínio de rotíferos e amebas testáceas. De maneira geral, foi possível observar que o barramento do rio Cantu, portanto a alteração do ambiente lótico para lêntico, tem favorecido o zooplâncton, elevando a riqueza, abundância e composição dessa comunidade.

A estrutura da comunidade de macroinvertebrados bentônicos, com predomínio de famílias indicadoras de ambientes bem preservados, demonstra que as alterações promovidas pelo represamento não afetaram expressivamente esses organismos. Essa qualidade ambiental foi também confirmada pelo índice BMWP.

As macrófitas aquáticas geralmente colonizam a região litorânea dos reservatórios e sua distribuição e abundância são influenciadas pela composição dos sedimentos, transparência da água, disponibilidade de nutrientes e ação dos herbívoros. Nos ambientes aquáticos tropicais, normalmente, as condições climáticas tendem a favorecer o crescimento das plantas aquáticas, principalmente as temperaturas elevadas e a radiação solar. Além desses fatores, ocorrem ainda ações antrópicas que podem induzir o aparecimento de condições favoráveis para o desenvolvimento destes vegetais, por exemplo, o lançamento de esgotos não tratados e a consequente eutrofização do meio.

4.6.6.3 Qualidade da Água Subterrânea na Área de Influência da PCH Cantu 2

- **Material e Métodos**

As águas subterrâneas foram coletadas nos meses abril e outubro de 2017, nos quatro poços descritos no capítulo 1 (P01 a P04), localizados no entorno do reservatório da PCH Cantu 2, onde foram analisados os seguintes parâmetros: temperatura do ar, temperatura da água, oxigênio dissolvido, condutividade elétrica, pH, turbidez, alcalinidade total, fósforo total, ortofosfato, nitrato, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio, sólidos totais, sólidos dissolvidos, dureza total, cálcio, cloretos, magnésio, manganês, ferro total, coliformes totais e fecais, conforme a metodologia descrita para águas superficiais.

Os padrões de qualidade de água subterrânea foram estabelecidos conforme a Portaria nº 2914 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde e a Resolução CONAMA nº 396 de 3 de abril de 2008, considerando como uso preponderante o consumo humano.

Para verificar as diferenças na qualidade da água subterrânea entre os poços e meses de amostragem, as variáveis físicas e químicas foram sumarizadas através da análise de componentes principais (PCA), sendo retidos para posterior análise os componentes que apresentaram autovalores maiores que 1,0 (critério de Kaiser-Guttman) (Jackson, 1993). Os procedimentos para realização e interpretação dos resultados seguem as recomendações de McCune & Grace (2002), sendo utilizado o software Pc-Ord 4.0® (McCune & Mefford, 1999).

- **Resultados e Discussão**

Esta seção apresenta os resultados obtidos para os parâmetros ambientais analisados nos meses de abril e outubro de 2017 nas águas subterrâneas coletadas na área de influência da PCH Cantu 2.

- Temperatura do Ar

A temperatura do ar apresentou maiores valores no mês de abril, com máximo de 32°C, no P03, e menores valores no mês de outubro, com mínimo de 19°C, no poço P02 (Figura 4.6.6.3.1).

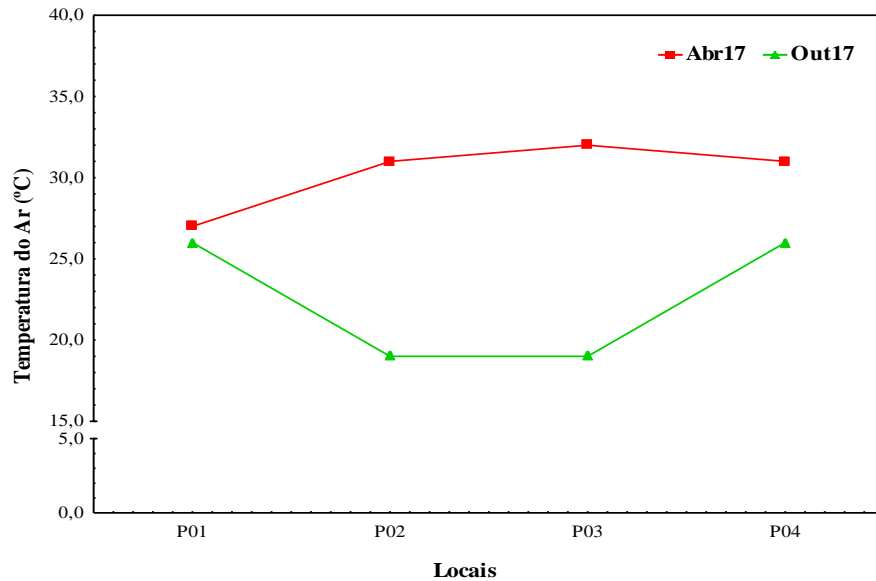


Figura 4.6.6.3.1 – Variação da temperatura do ar (°C) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Temperatura da Água

A temperatura da água apresentou maiores valores no mês de abril, com máximo de 26,7°C, no P02, e os menores valores no mês de outubro, com mínimo de 18°C, no P03 (Figura 4.6.6.3.2). A resolução CONAMA nº 396/2008, que estabelece as diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas, não apresenta valores de referência para esse parâmetro.

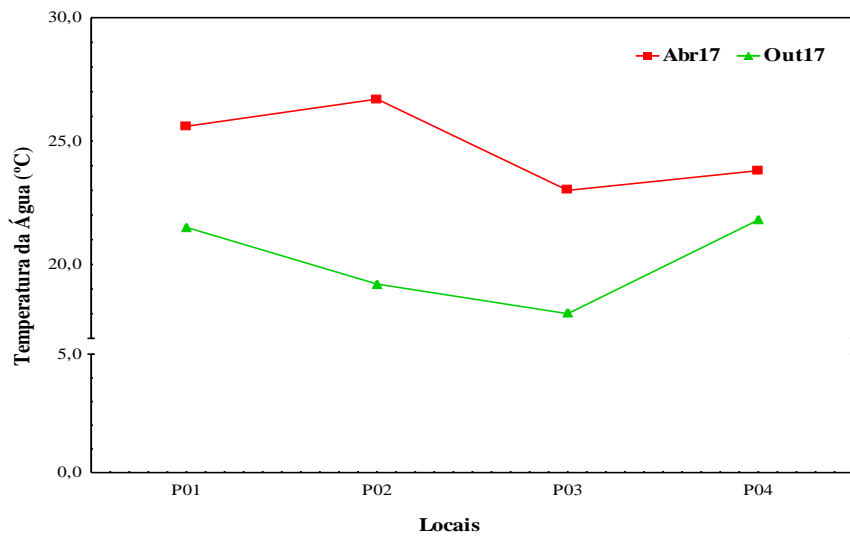


Figura 4.6.6.3.2 – Variação da temperatura da água (°C) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

Oxigênio Dissolvido

Em relação ao oxigênio dissolvido nas águas subterrâneas, o maior registro ocorreu no P03 (8,12 mg/L), em abril, e o menor no P04 (5,70 mg/L), também em abril (Figura 4.6.6.3.3). Esse parâmetro também não tem limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 396/08.

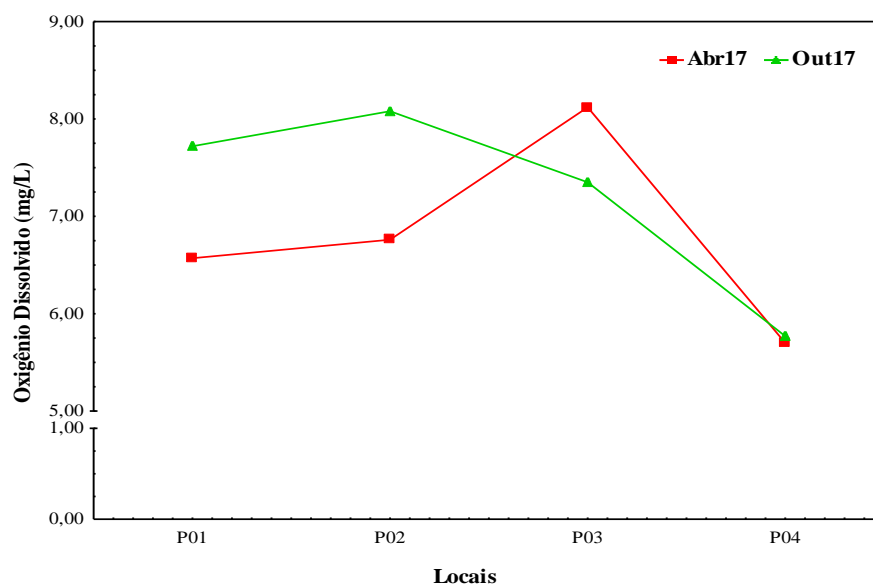


Figura 4.6.6.3.3 – Variação do oxigênio dissolvido (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

Quanto à saturação de oxigênio nas águas subterrâneas analisadas (Figura 4.6.6.3.4), o maior valor foi de 94,40% no P03, em abril, enquanto o menor valor registrado foi de 65,10% no P04, em outubro. A resolução CONAMA nº 396/08 não estabelece limite para esse parâmetro.

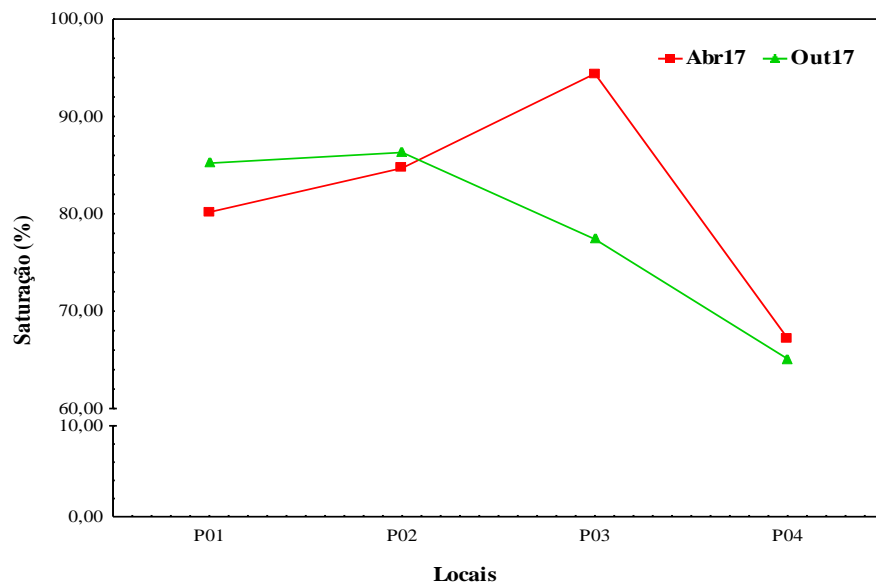


Figura 4.6.6.3.4 – Variação da saturação de oxigênio dissolvido (%) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Condutividade Elétrica

A condutividade elétrica apresentou maior valor no local P02 (628,00 $\mu\text{S/cm}$), em outubro, e menor registro no local P03 (178,00 $\mu\text{S/cm}$), em abril (Figura 4.6.6.3.5). Os valores desse parâmetro mostraram-se mais elevados que os registrados para as águas superficiais, condição que pode estar relacionada ao contato direto dessas águas com as rochas, elevando suas concentrações de sais e íons. Não há limite determinado para esse parâmetro na resolução CONAMA nº 396/08.

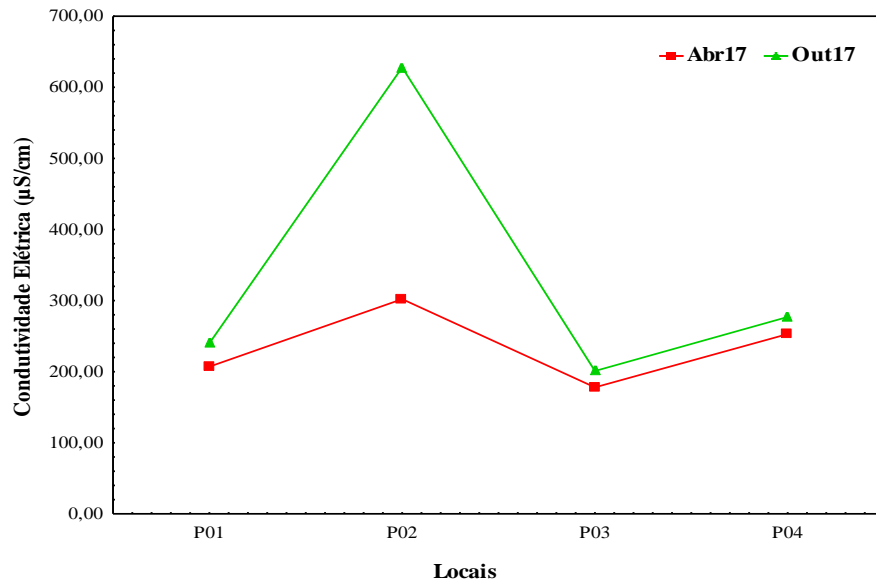


Figura 4.6.6.3.5 – Valores de condutividade elétrica (µS/cm) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- pH

O maior e o menor valor de pH foram verificados no mês de outubro, com 7,64 no P01 e 6,72 no P04, respectivamente (Figura 4.6.6.3.6). Também não há referência de limite desse parâmetro na resolução CONAMA nº 396/08.

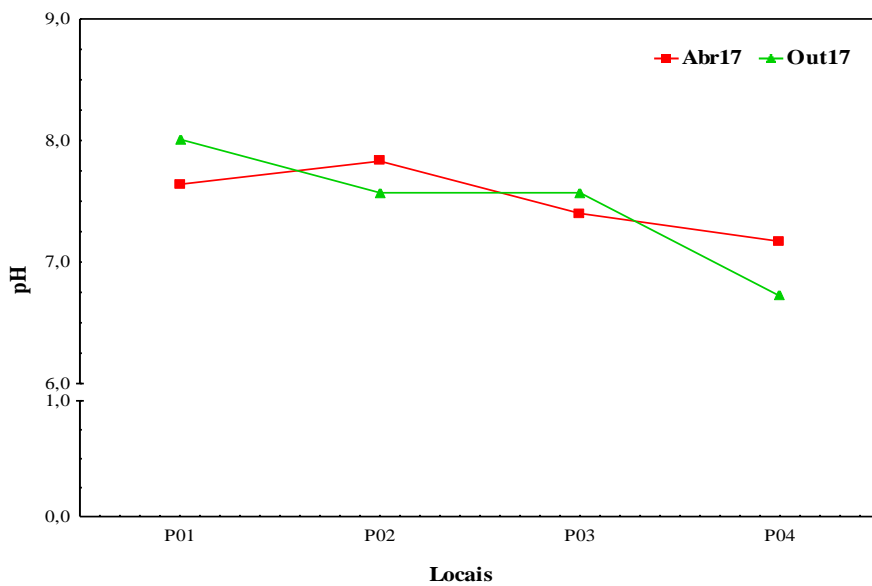


Figura 4.6.6.3.6 – Valores de pH nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Turbidez

A turbidez apresentou valores entre 1,78 NTU no P04, em abril, e 0,02 NTU nos poços P02, P03 e P04, em outubro (Figura 4.6.6.3.7). Nenhum limite é estabelecido para esse parâmetro na resolução CONAMA nº 396/08.

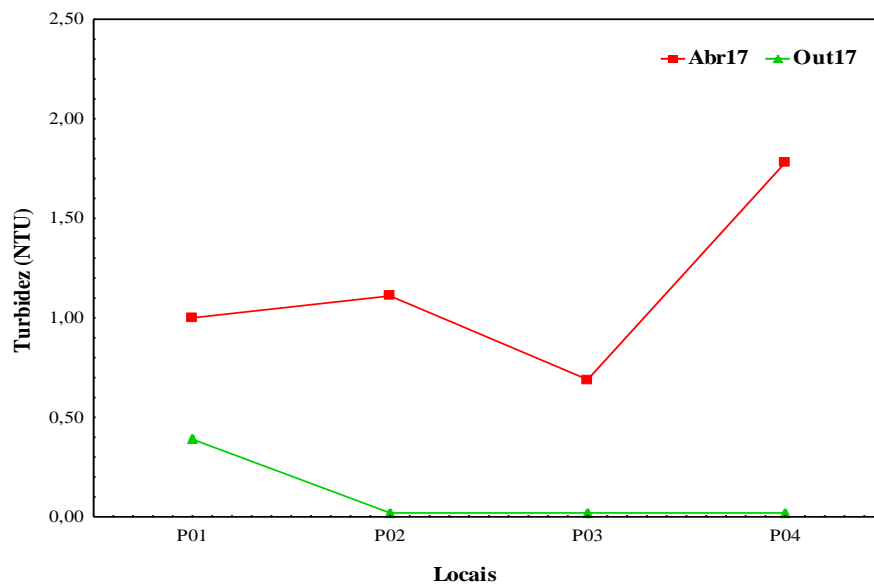


Figura 4.6.6.3.7 – Valores de turbidez (NTU) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Alcalinidade

Quanto à alcalinidade total, o valor máximo foi de 135,75 mg/L no P04, em abril, e o mínimo foi de 46,99 mg/L no P02, em outubro (Figura 4.6.6.3.8). Também para esse parâmetro não há limite previsto na resolução CONAMA nº 396/08.

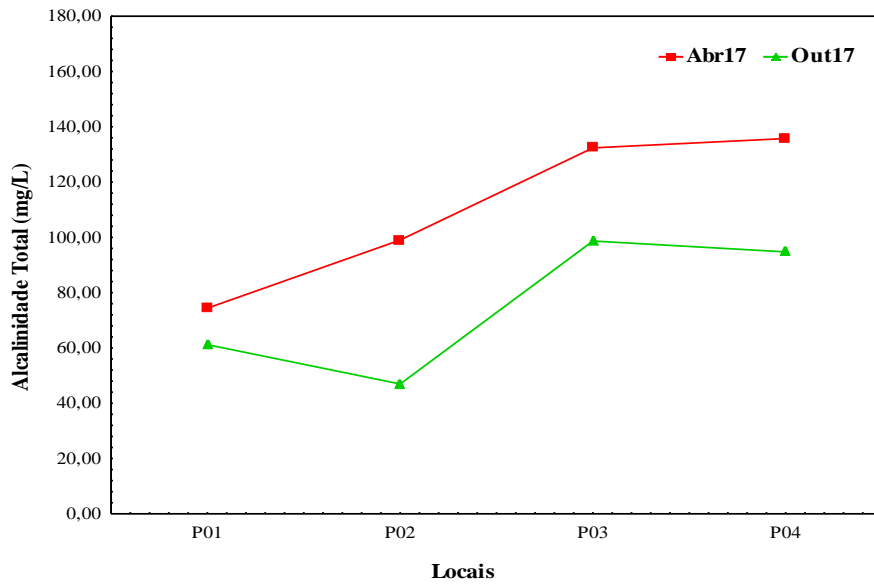


Figura 4.6.6.3.8 – Valores de alcalinidade total (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Fósforo Total

Os valores de fósforo total, apresentados na figura 4.6.6.3.9, foram registrados entre 0,0423 no P04, em abril, e 0,0028 mg/L no P01, em outubro. Esse também é um parâmetro sem limite estipulado na resolução CONAMA nº 396/08.

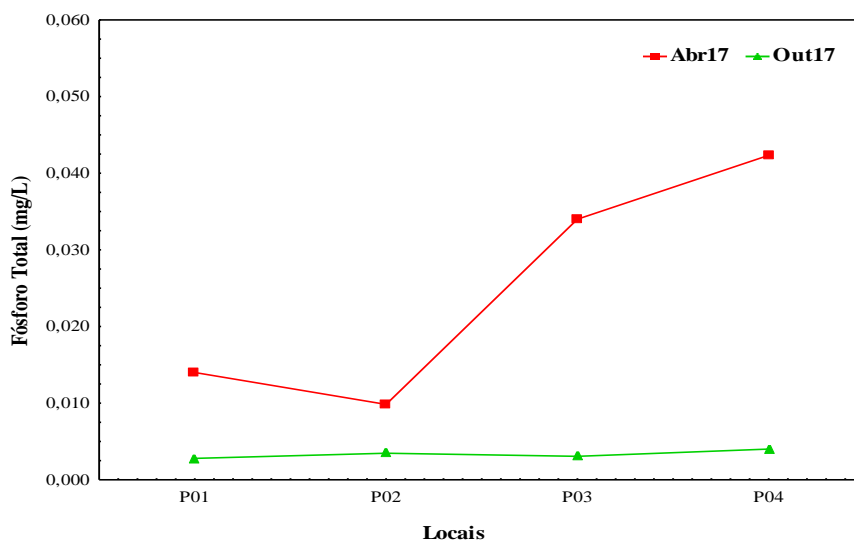


Figura 4.6.6.3.9 – Concentrações de fósforo total (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Ortofosfato

O ortofosfato apresentou maiores concentrações no mês de abril, com valor máximo de 0,042 mg/L no P04, e valores muito baixos no mês de outubro, com concentrações de 0,00 mg/L no P01, P02 e P03 (Figura 4.6.6.3.10). Não há limite estabelecido para esse parâmetro na resolução CONAMA nº 396/08.

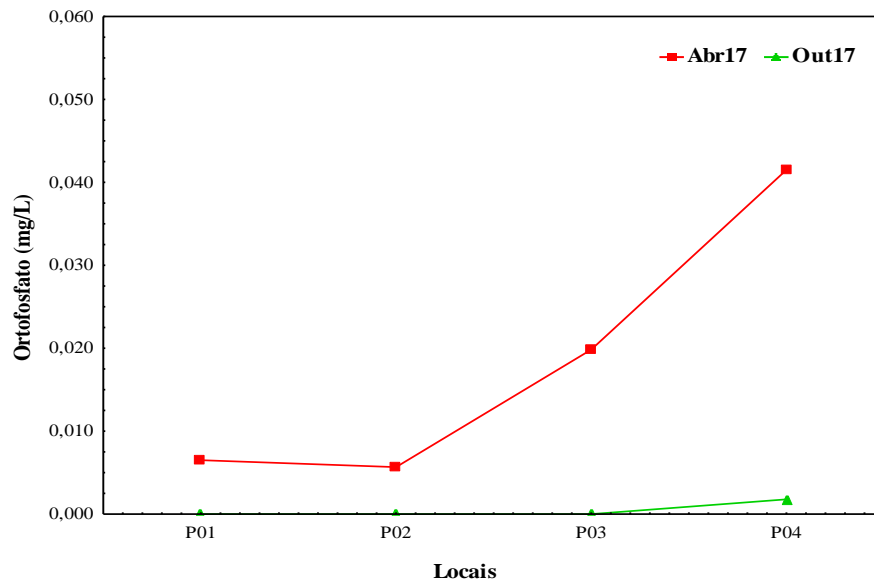


Figura 4.6.6.3.10 – Concentrações de ortofosfato (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Nitrato

As concentrações de nitrato nos poços variaram entre 4,00 mg/L no P04, em abril e outubro, e 0,10 mg/L no P02, em outubro, conforme apresentado na figura 4.6.6.3.11. A resolução CONAMA nº 396/08 estabelece valores de nitrato até 10 mg/L em águas para consumo humano, portanto, a qualidade da água nos poços mostrou-se adequada quanto a esse parâmetro nos meses analisados.

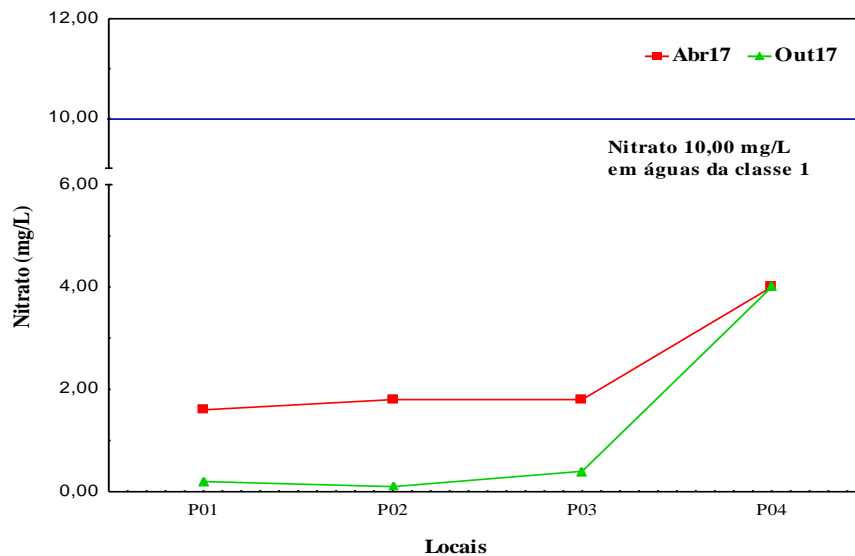


Figura 4.6.6.3.11 – Concentrações de nitrato (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Demanda Bioquímica de Oxigênio

Os maiores valores para a DBO ocorreram em abril, com máximo de 2,81 mg/L no P01, enquanto os menores valores foram verificados em outubro, com mínimo de 0,84 mg/L no P03 (Figura 4.6.6.3.12). Não há limite estabelecido para esse parâmetro na resolução CONAMA nº 396/08.

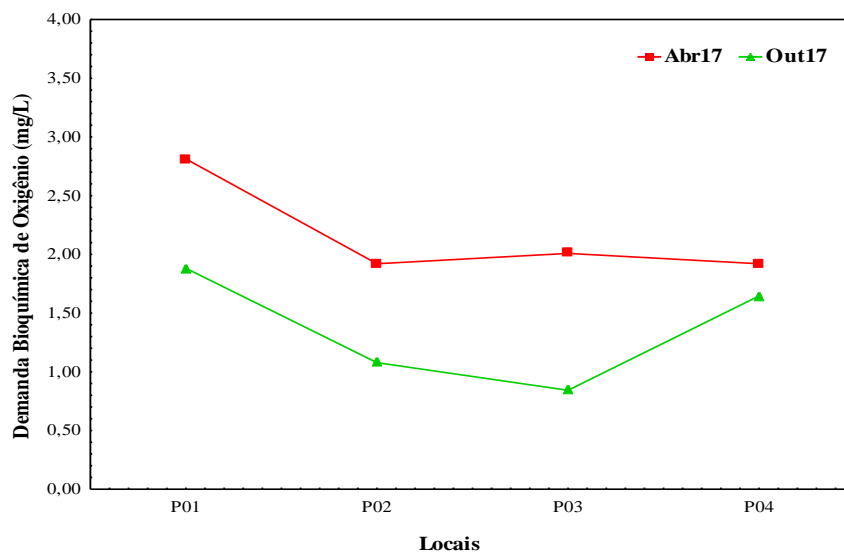


Figura 4.6.6.3.12 – Variação da demanda bioquímica de oxigênio (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Demanda Química de Oxigênio

Os valores máximo e mínimo de DQO foram verificados no mês de abril, com 8,08 mg/L no P04 e 2,98 mg/L no P01, respectivamente (Figura 4.6.6.3.13). Esse também é um parâmetro não referenciado na resolução CONAMA nº 396/08.

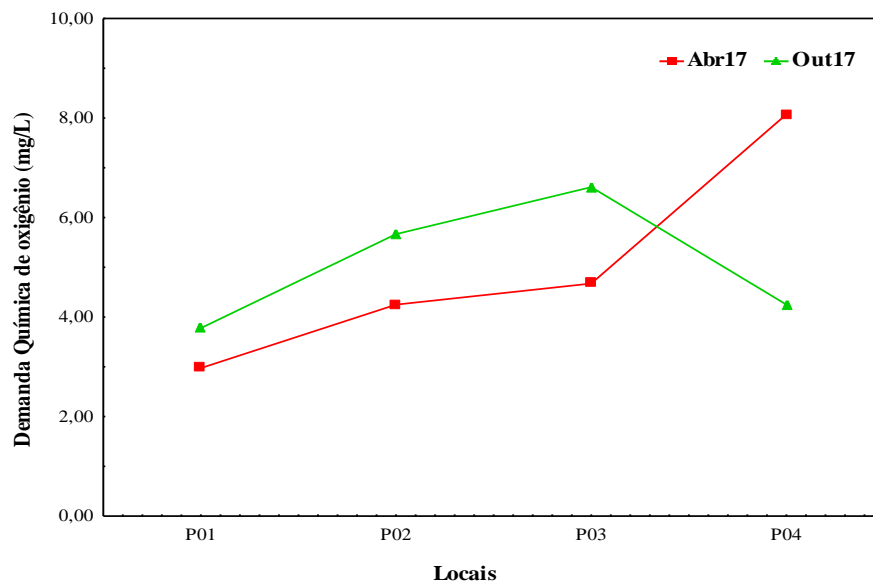


Figura 4.6.6.3.13 – Valores da demanda química de oxigênio (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Material em Suspensão

Nesta seção estão descritos os resultados para o material em suspensão nas amostras obtidas, tendo sido analisados os sólidos dissolvidos.

- Sólidos Dissolvidos

As concentrações de sólidos dissolvidos nas amostras analisadas variaram de 445,00 mg/L no P02, em outubro, a 127,80 mg/L no P03, em abril, conforme apresentado na Figura 4.6.6.3.14, portanto, estiveram bem inferiores ao limite de 1000 mg/L estabelecido para águas da classe 1 na resolução CONAMA nº 396/08, indicando adequação da qualidade da água quanto a esse parâmetro.

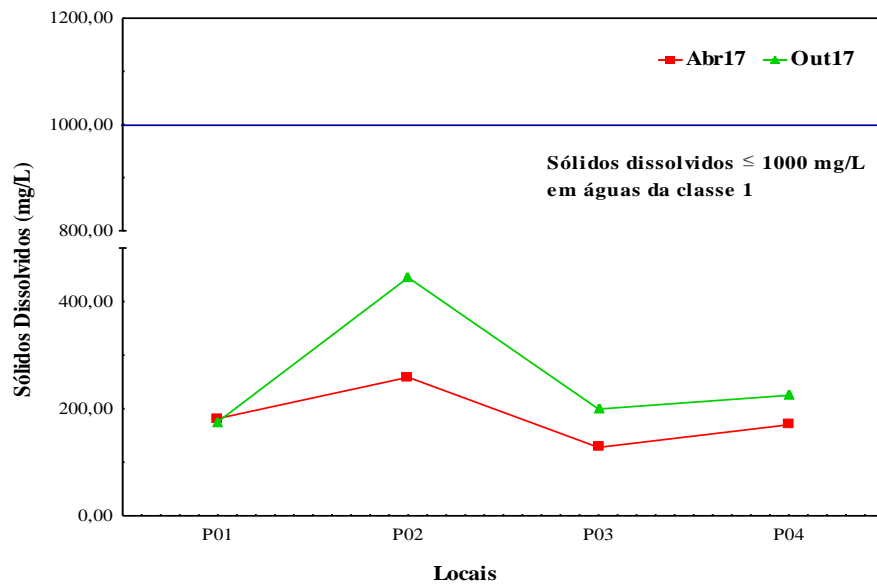


Figura 4.6.6.3.14 – Concentrações de sólidos dissolvidos (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Dureza Total

Os valores de dureza total variaram de 147,60 mg/L no P04 a 33,40 mg/L no P02, ambos em outubro (Figura 4.6.6.3.15). Esse é um parâmetro sem limite estabelecido pela resolução CONAMA nº 396/08. A dureza total da água, que pode ser calculada somando-se as concentrações de íons cálcio e magnésio, expressos como carbonato de cálcio, é composta de duas partes: a dureza temporária, resultante da presença de carbonatos e bicarbonatos, que podem ser eliminados por meio de fervura da água, e; a dureza permanente, devida a cloretos, nitratos e sulfatos, que não são susceptíveis à evaporação (Funasa, 2013).

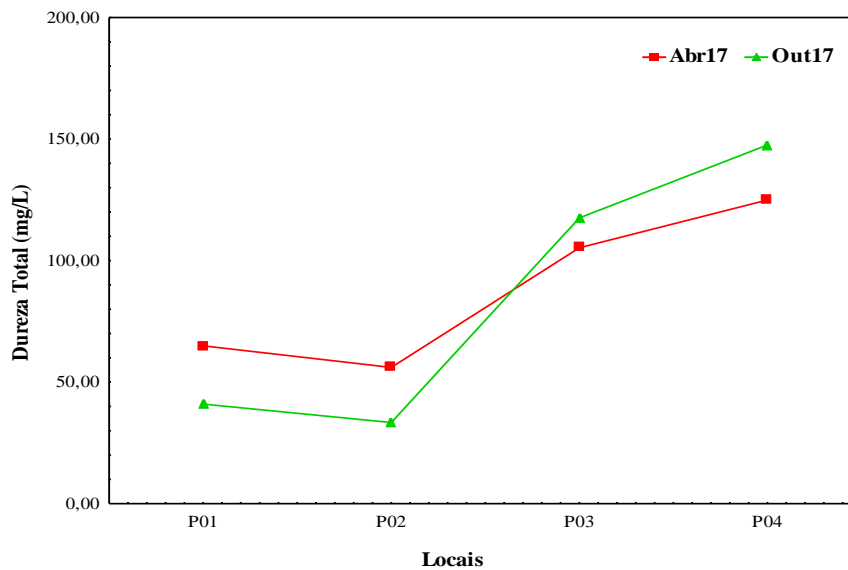


Figura 4.6.6.3.15 – Valores de dureza total (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

– *Cálcio*

Nos poços analisados, as concentrações de cálcio apresentaram valor máximo de 18,60 no P04, em abril, e valor mínimo de 4,13 mg/L no P02, em outubro, como apresentado na Figura 4.6.6.3.16. Também não há limite previsto na resolução CONAMA nº 396/08 para esse parâmetro.

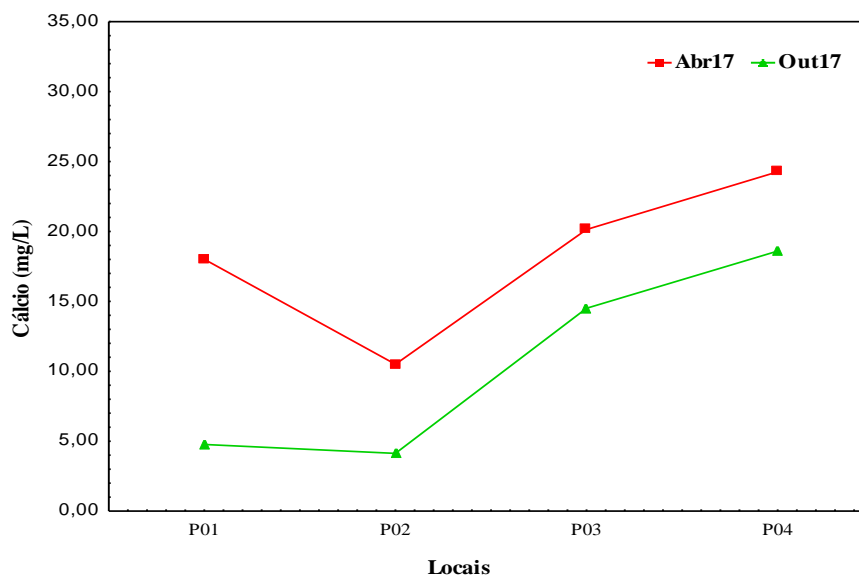


Figura 4.6.6.3.16 – Concentrações de cálcio (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

– *Cloretos*

As concentrações de cloretos apresentaram valores máximo e mínimo em abril, com 30,53 mg/L no P02 e 0,05 mg/L no P03, respectivamente (Figura 4.6.6.3.17), portanto, estiveram bem abaixo do limite de 250 mg/L estabelecidos pela resolução CONAMA nº 396/08 em águas para consumo humano.

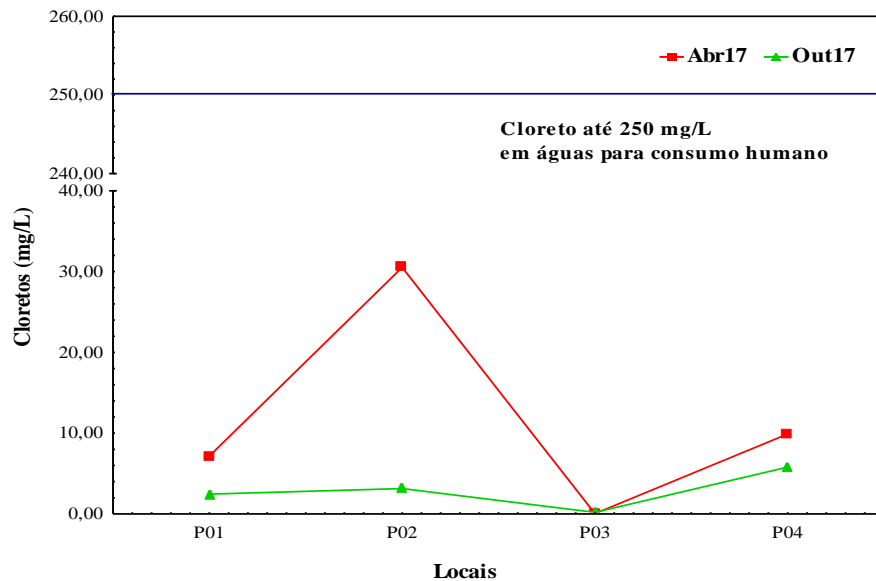


Figura 4.6.6.3.17 – Concentrações de cloretos (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

– *Magnésio*

O maior valor para a concentração de magnésio foi de 24,61 mg/L no P04, em outubro, enquanto o menor valor foi de 4,86 mg/L no P01, em abril (Figura 4.6.6.3.18). Não há limite estabelecido para esse parâmetro na resolução CONAMA nº 396/08.

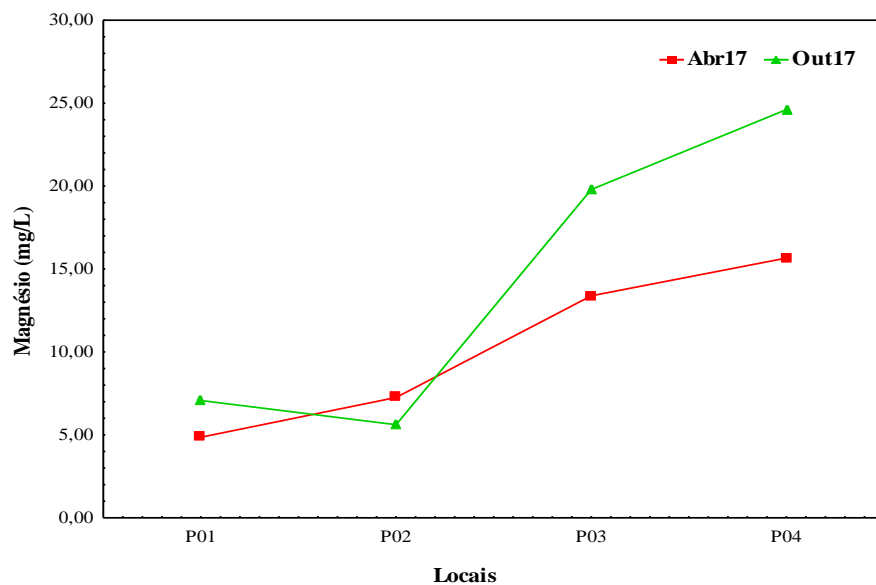


Figura 4.6.6.3.18 – Concentrações de magnésio (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

– *Manganês*

As concentrações de manganês na água dos poços apresentaram valor <13 mg/L em todos os poços e em ambos os meses analisados. Considerando-se o limite de 0,1 mg/L estabelecido pela resolução CONAMA nº 396/08 para esse mineral, as concentrações possivelmente estiveram superiores ao ideal.

• *Metais*

Esta seção apresenta os resultados obtidos para as concentrações de ferro nas amostras de águas subterrâneas obtidas na área de entorno da PCH Cantu 2.

– *Ferro Total*

As concentrações de ferro verificadas variaram de 0,07 mg/L, em outubro a 0,00 mg/L nos P03 e P04, em abril (Figura 4.6.6.3.19), portanto, estiveram abaixo do limite de 0,3 mg/L estabelecido para esse metal em águas para consumo humano pela resolução CONAMA nº 396/08.

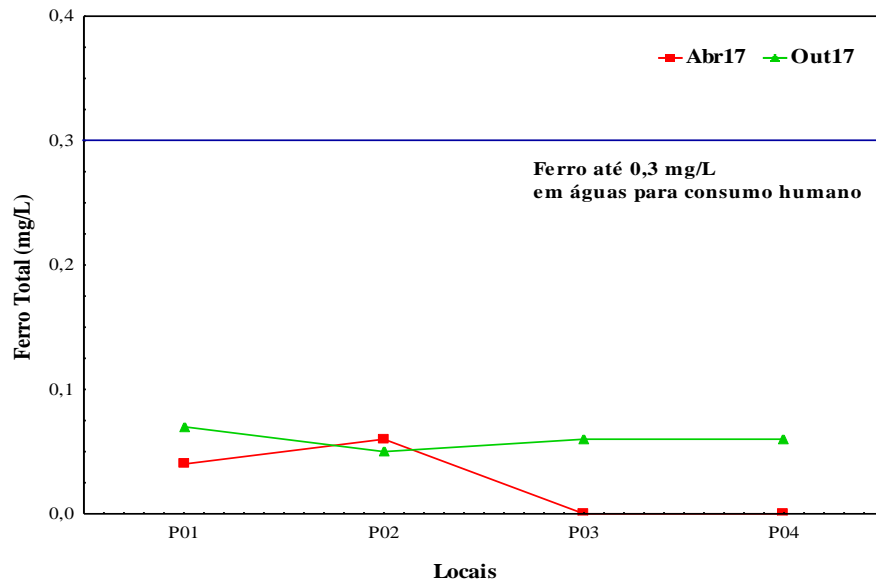


Figura 4.6.6.3.19 – Concentrações de ferro (mg/L) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- Bactérias do Grupo Coliformes

Esta seção apresenta os resultados das análises de bactérias do grupo coliformes nas amostras de águas subterrâneas coletadas no ano de 2017 na área de entorno da PCH Cantu 2.

- *Coliformes Totais*

As concentrações de coliformes totais variaram de um máximo de 24196 NMP/100 mL no P01 a um mínimo <1 NMP/100 mL no P03, ambos em outubro (Figura 4.6.6.3.20). Não há referência a limite para esse parâmetro na resolução CONAMA nº 396/08.

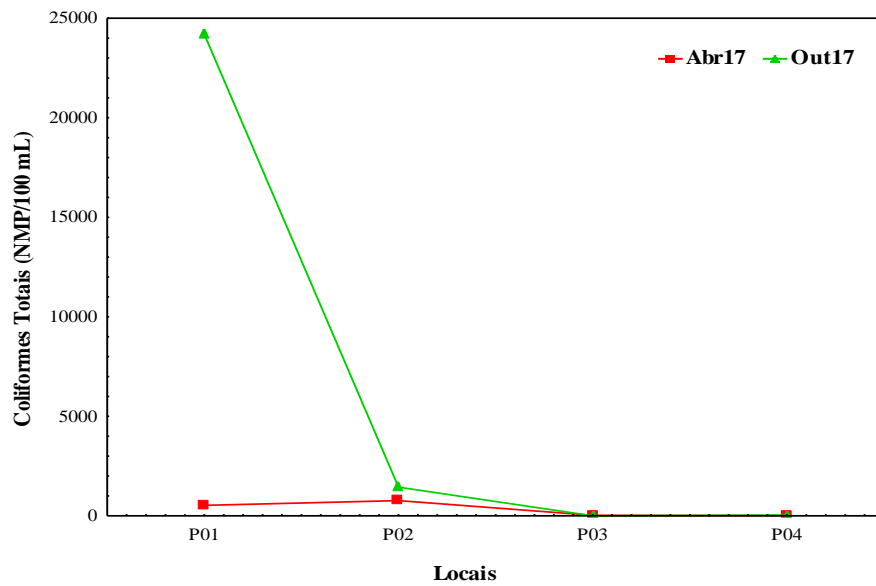


Figura 4.6.6.3.20 – Concentrações de coliformes totais (NMP/100 mL) nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

– *Coliformes Fecais ou Termotolerantes (Escherichia coli)*

Todas as amostras coletadas resultaram em concentrações <1 NMP/100 mL de coliformes fecais, exceto no P04, em outubro, onde foram registrados 10 NMP/100 mL. Uma vez que a resolução CONAMA nº 396/08 determina que essas bactérias devem estar ausentes em 100 mL de águas destinadas a consumo humano, a qualidade da água dos poços analisados mostrou-se inadequada no P04, no que se refere a esses organismos.

- Adequação Legal dos Parâmetros Analisados

A maioria dos parâmetros analisados não tem limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 396/08, conforme verificado na Tabela 4.6.6.3.1. Entretanto, cabe ressaltar que entre os seis parâmetros analisados com limites referenciados por essa resolução, dois apresentaram-se inadequados (*Escherichia coli* e manganês), indicando a necessidade de medidas para melhorar a qualidade da água para o consumo humano.

Tabela 4.6.6.3.1 – Parâmetros analisados nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

Parâmetros	Meses/Ano								Resolução o CONAMA 396/08
	Abr/17				Out/17				
	P01	P02	P03	P04	P01	P02	P03	P04	Consumo humano
Alcalinidade (mg/L)	74,40	99,05	132,40	135,75	61,2	46,99	98,7	94,75	-
Cálcio (mg/L)	18,02	10,50	20,14	24,27	4,77	4,13	14,51	18,60	-
Cloretos (mg/L)	7,18	30,53	0,05	9,90	2,45	3,15	0,20	5,80	250 mg/L
Coliformes Totais (NMP/100 mL)	529	766	30	10	24196	1445	<1	41	-
Condutividade Elétrica (µS/cm)	207,00	302,00	178,00	253,00	240	628	201	277	-
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	2,81	1,92	2,01	1,92	1,88	1,08	0,84	1,65	-
Demanda Química de oxigênio (mg/L)	2,98	4,25	4,68	8,08	3,78	5,67	6,61	4,25	-
Dureza Total (mg/L)	64,95	56,05	105,30	124,95	41,00	33,40	117,60	147,60	-
<i>Escherichia coli</i> (NMP/100 mL)	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10	Ausente
Ferro (mg/L)	0,040	0,060	<0,03	<0,03	0,07	0,05	0,06	0,06	0,3 mg/L
Fósforo Total (mg/L)	0,014	0,010	0,034	0,042	0,003	0,003	0,003	0,004	-
Magnésio (mg/L)	4,86	7,26	13,39	15,66	7,08	5,62	19,80	24,61	-
Manganês (Mn)	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	<13	0,1 mg/L
Nitrato (mg/L)	1,60	1,80	1,80	4,00	0,20	0,10	0,40	4,00	10 mg/L
Ortofosfato (mg/L)	0,007	0,006	0,020	0,042	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	-
Oxigênio Dissolvido (%)	80,17	84,70	94,40	67,20	85,20	86,30	77,40	65,10	-
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	6,57	6,76	8,12	5,70	7,72	8,08	7,35	5,77	-
pH	7,64	7,83	7,40	7,17	8,01	7,57	7,57	6,72	-
Sólidos Dissolvidos (mg/L)	181,70	258,80	127,80	170,10	175,50	445,00	199,50	225,00	1000 mg/L
Temperatura da Água (°C)	25,60	26,70	23,00	23,80	21,50	19,20	18,00	21,80	-
Temperatura do Ar (°C)	27,00	31,00	32,00	31,00	26,00	19,00	19,00	26,00	-
Turbidez (NTU)	1,00	1,11	0,69	1,78	0,39	0,02	0,02	0,02	-

Valores em vermelho não atendem à resolução CONAMA 396/2008 para consumo humano.

- Análise de Componentes Principais

A Análise de Componentes Principais (PCA), buscando-se verificar correlação entre os parâmetros físicos, químicos e biológicos nos locais e meses analisados, mostrou que os dois primeiros eixos explicaram 64,73% da variabilidade dos dados (Figura 4.6.6.3.21). O primeiro eixo (PCA1), com autovalor 7,204, explicou 42,38% da variabilidade, sendo que os parâmetros oxigênio dissolvido, ferro, pH e sólidos dissolvidos contribuíram positivamente para a formação do mesmo, enquanto os parâmetros alcalinidade, cálcio, dureza, nitrato, fósforo total e turbidez contribuíram negativamente. O segundo eixo (PCA2), com autovalor de 3,801, explicou 22,36% da variabilidade dos dados, tendo o parâmetro manganês contribuído positivamente para sua formação e os parâmetros demanda bioquímica de oxigênio, temperatura da água e turbidez contribuído negativamente. A análise evidenciou ainda que houve diferença significativa entre os poços e meses estudados, indicando variação sazonal da qualidade da água subterrânea na área de entorno da PCH Cantu 2, o que possivelmente esteja associado à precipitação.

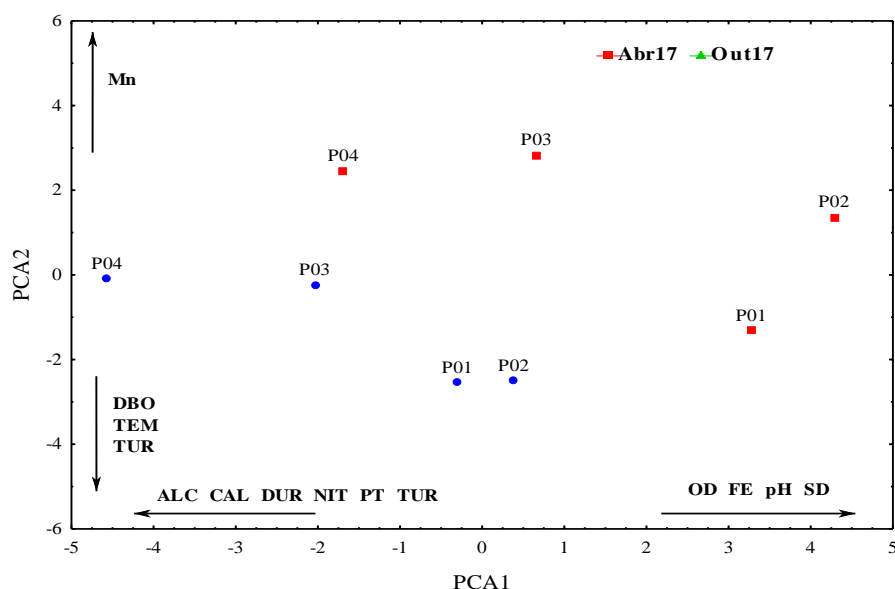


Figura 4.6.6.3.21 – Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada aos parâmetros físicos, químicos e biológicos verificados nos poços amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de entorno da PCH Cantu 2.

- **Considerações**

As águas subterrâneas na área de entorno da PCH Cantu 2 apresentaram características gerais de potabilidade (consumo humano), com ressalva para a ocorrência de *Escherichia coli*, ainda que em baixas concentrações, apontando para a necessidade de intervenção através de atividades do Programa de Comunicação Social , buscando garantir a prevenção de contaminações de outros poços adjacentes ou do freático como um todo.

<u>RIO CANTU</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		Monitoramento Limnológico.
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		Coleta de Água da superfície.

<p>PCH CANTU 2</p>		<p>Coleta de Água casa de força.</p>
<p>PCH CANTU 2</p>		<p>Monitoramento de Lençol Freático através de coleta em poços.</p>
<p>RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO</p>		<p>Monitoramento Limnológico.</p>

RESERVATÓRIO TRECHO LÊNICO		Coleta de Água da superfície.
----------------------------	---	-------------------------------

4.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FLORA

4.7.1 Justificativa

O monitoramento da flora visa garantir o salvamento do patrimônio genético na área de entorno do reservatório da PCH Cantu 2, possibilitando a manutenção das espécies raras e ameaçadas de extinção nos ecossistemas regionais. Também visa monitorar as formações vegetais no novo ambiente em que estão inseridas, afim de identificar quais espécies são mais sensíveis a essa mudança, podendo assim criar planos de manejos ambientais eficientes para essa região em questão.

4.7.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é preservar o patrimônio genético da flora de ocorrência na região do empreendimento, através do monitoramento constante do crescimento e ocorrência de indivíduos arbóreos, dentro de parcelas pré-estabelecidas no período de instalação da PCH Cantu 2.

4.7.3 Atividades desenvolvidas

Ao longo do ano de 2017 foram realizadas quatro campanhas de monitoramento da flora, nas áreas de influência da PCH Cantu 2, as quais estão interligadas com os Programas de Recomposição Florestal na Área de Preservação Permanente do Reservatório e Programa de recomposição de

Áreas Degradadas – PRAD. Ressalta-se que cada programa será apresentado de forma distinta nesse documento, entretanto por todos se tratarem do grande grupo dos vegetais, os resultados obtidos dentro de cada programa se correlacionam com o outro, e essa relação será explorada nas considerações finais desse relatório.

4.7.4 Áreas amostrais

Durante as quatro campanhas de Monitoramento da Flora da PCH Cantu 2 foram inventariadas dez áreas amostrais. Seis áreas referente ao Monitoramento da Área de Preservação Permanente e Adjacentes ao reservatório e cinco áreas referente ao Monitoramento de Recuperação das Áreas Degradadas. As áreas amostrais foram nomeadas com uma sequência numérica, de acordo com a margem do reservatório e a distância do barramento. Também foram identificadas quanto ao nome dos antigos proprietários da terra, no qual estão inseridas as parcelas (Figura 4.7.4.1 e Tabela 4.7.4.1)

Deve-se mencionar que, devido a formação do reservatório, a maior parte do acesso a essas parcelas se dá por embarcação movida a motor de popa. Outras são acessíveis por terra com veículos 4x4.

- **Descrição das Parcelas**

OBS:- Cada parcela monitorada a perímetro de 100m² (10 x 10 m²)

Parcela 01 MD – Localizada na propriedade do Sr. Ivo Demarco, bem próximo ao reservatório da CANTU 2. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio, a regeneração do dossel é intensa, as gramíneas estão ausentes, lianas lenhosas e herbáceas estão presentes. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate de flora realizado na época do desmatamento.

Parcela 02 MD – Localizada na propriedade do Sr. Ivo Demarco, bem próximo ao reservatório da CANTU 2. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio, a regeneração do dossel é intensa, as gramíneas são raras, lianas lenhosas estão presentes e as herbáceas são

abundantes. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate de flora realizado na época do desmatamento

Parcela 03 MD – Localizada na Reserva de Carmo Fidelis e Outros, bem próximo ao reservatório da CANTU 2. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio-inicial, a regeneração do dossel é intensa, possui poucas gramíneas, as lianas lenhosas e herbáceas estão presentes e as epífitas são raras.

Parcela 04 MD – Localizada na propriedade do Sr. Jamil Rocier. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio-inicial, a regeneração do dossel é intensa, as gramíneas são em pouca quantidade, lianas lenhosas e herbáceas abundantes. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate de flora realizado na época do desmatamento

Parcela 05 MD – Localizada na propriedade do Sr. Guilherme Fitz. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio-inicial, a regeneração do dossel é presente, poucas gramíneas, as lianas lenhosas e herbáceas são raras. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate de flora realizado na época do desmatamento.

Parcela 06 MD – Localizada na propriedade da Sr. Priscila Arantes, bem próximo ao reservatório da CANTU 2. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio sucessão inicial, a regeneração do dossel é intensa, as gramíneas são raras, lianas lenhosas e herbáceas apresentam em pouca quantidade e as epífitas são raras.

Parcela 01 ME – Localizada na propriedade da Agropecuária Guapiara, distante uns 35 m do reservatório da CANTU 2. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio-inicial, a regeneração do dossel é em pouca quantidade, as gramíneas, assim como as lianas lenhosas estão presentes, as lianas herbáceas já são mais raras. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate de flora realizado na época do desmatamento

Parcela 02 ME – Localizada na propriedade da Agropecuária Guapiara, faz divisa enter o rio Cantu e o tributário o Arroio do Susto. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio-inicial, a regeneração do dossel é intensa, as gramíneas são raras, lianas lenhosas e herbáceas são poucas. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate de flora realizado na época do desmatamento

Parcela 03 ME – Localizada na propriedade do Sr. João Maurício Virmond – Fazenda Burro Branco. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio-inicial, é pouca a regeneração do dossel existente, as gramíneas, lianas lenhosas e herbáceas são raras. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate de flora realizado na época do desmatamento

Parcela 04 ME – Localizada na propriedade do Sr. João Maurício Virmond – Fazenda Burro Branco, via um tributário do Rio Cantu, o Rio Branco. Apresenta características ecológicas na qual possui estágio de sucessão médio-inicial, a regeneração do dossel é intensa, as gramíneas, lianas lenhosas e herbáceas estão presentes. As epífitas existentes na parcela, são provenientes do resgate e flora realizado na época do desmatamento.



Figura 4.7.4.1 – Localização das dez parcelas amostrais inventariadas durante o monitoramento de Flora da PCH CANTU 2, com a indicação do local da barragem.

Tabela 4.7.4.1 – Coordenadas geográficas das parcelas amostrais monitoradas durante os estudos de Flora para a PCH CANTU 2, município de Nova Cantu, Laranjal e Palmital.

Local	Coordenadas UTM Fuso 22J	
Parcela 01 MD	352988	7262512
Parcela 02 MD	352520	7262360
Parcela 03 MD	354385	7263279
Parcela 04 MD	355232	7263573
Parcela 05 MD	354308	7264533
Parcela 06 MD	354502	7265573
Parcela 01 ME	352005	7262371
Parcela 02 ME	352292	7262194
Parcela 03 ME	354869	7263308
Parcela 04 ME	354338	7262056

4.7.6 Métodos e Resultados

Por meio de revisão bibliográfica e do inventário florestal foram estimadas e listadas previamente as espécies florestais da região onde está inserido o empreendimento. O monitoramento da flora visa garantir o acompanhamento dos processos de crescimento dos indivíduos da atual APP do reservatório, assim como monitorá-los para elencar os reais impactos. Possibilita a manutenção das espécies raras e ameaçadas de extinção nos ecossistemas regionais, além de acompanhar a fenologia das mesmas.

4.7.6.1 Métodos empregados

O estudo visa o levantamento das espécies arbustivas-arbóreas na APP da PCH Cantu 2 e o crescimento de seus fustes e alturas totais. Para tanto, foram alocadas 10 parcelas amostrais de 10 x 10 m (100 m²), dessas, 6 são na Margem Direita (MD) e 4 são na Margem Esquerda (ME). A fitofisionomia abrangente das amostragens é a de Floresta Estacional Semidecidual (FES) Aluvial do Rio Cantu, com alguns encraves específicos da Floresta Ombrófila Mista (FOM).

Todos indivíduos situados dentro dessas parcelas receberam uma plaqueta de monitoramento, fixadas ora com prego/martelo, ora com grampeadores de pressão. Foram quantificados todos os indivíduos maiores que 2 m de altura e com mais de 5 cm de CAP – Circunferência Altura do Peito (Figura 4.7.6.2.1), as famílias botânicas, as espécies e as recíprocas sinonímias populares. Para o desenvolvimento deste estudo, outros métodos/materiais foram utilizados:

- Fita métrica;
- Análise de material depositado em coleções;
- Coletas (manuais com auxílio de tesoura de poda ou podão) de exemplares em campo e posterior identificação em herbário (MBM – Jardim Botânico de Curitiba);
- Coleta, obtenção de registro fotográfico e/ou identificação.

4.7.6.2 Métodos Sistematizados

Estas parcelas foram alocadas de maneira aleatória com auxílio do Google Earth e a posteriori reconhecimento de campo. Foram estruturadas de forma que abrangessem diferentes estágio sucessionais das matas ciliares da região (Figura 4.7.6.2.1).



Figura 4.7.6.2.1 – Placas de identificação de indivíduos amostrados e medição de CAP.



Figura 4.7.6.2.2 – Interior da Parcela 06 Margem Direita.



Figura 4.7.6.2.3 – Parcela 02 Margem Esquerda.



Figura 4.7.6.2.4 – Interior da Parcela 05 Margem Direita.

4.7.6.3 Tabulação dos resultados

As medidas de CAP e a altura total, bem como as espécies levantadas, durante os monitoramentos de março, junho, setembro e dezembro de 2017, foram tabuladas de acordo com a área amostrada (Figura 4.7.6.3.1).

Indivíduos indicados na tabela com cores iguais são referentes as bifurcações dos fustes ou popularmente chamadas de “irmãs”, entretanto cada fuste recebe uma identificação distinta.

Indivíduos que não foram encontrados nas parcelas e não foi verificado sua morte, são marcados na planilha como “*não encontrados*”. Indivíduos que aparentemente estão mortos não serão medidos, entretanto estes permaneceram na planilha caso ocorra alguma rebrota e este venha a compor a riqueza da parcela novamente.

A riqueza de espécies encontradas durante o monitoramento da flora na PCH Cantu 2 será apresentada na Tabela 4.7.6.3.1.

O crescimento basal dos indivíduos será calculado para verificar a dominância de espécies dentro das parcelas amostradas, e os valores de CAP serão apresentados na forma de gráficos com intuito de verificar o crescimento em biomassa das parcelas ao longo dos monitoramentos ambientais.

Figura 4.7.6.3.1 – Lista das espécies registradas durante as campanhas do monitoramento da flora da PCH Cantu 2, com a indicação das respectivas placas de identificação dos indivíduos amostrados, Circunferência Altura do Peito (CAP) em centímetros, Altura total (H tot) em metros, Família, Espécie e Nome-popular. (MD → Margem Direita / ME → Margem Esquerda)

PARCELA 01 MD

ANO DE 2017

Parcela: 1 - Ivo de Marco

Data Campanha	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6203	93,3	94,9	95	97	16	16	16	16	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Angico Vermelho
6213	21,8	22,4	22,7	22,8	6	6	6	6	Celastraceae	<i>Maytenus aquifolia</i> / Espinheira-santa
6216	76,3	76,5	77,4	77,6	16	16	16	16	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Angico Vermelho
6217	10,8	11	11,1	11,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6225	42,6	42,9	43,5	44,5	10	10	10	10	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
6359	12,8	13,6	13,6	13,8	3	3	3	3	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Chau chau
6399	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> / Marfim
6456	6,3	7	7,1	15,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6483	120	120,5	120,7	7,5	18	18	18	18	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Angico Vermelho
6549	15,5	15,1	15,8	16,5	6	6	6	6	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A4695	25	25,9	26,2	26,5	9	9	9	9	Phytolaccaceae	<i>Sequiera guaranítica</i> / Cipó-umbu
6571	20,2	21,5	21,6	21,6	5	5	5	5	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Chau chau
6573	15,7	16,1	16,3	16,5	5	5	5	5	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Chau chau
6574	14,1	16,5	16,5	16,8	12,8	12,8	12,8	12,8	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Chau chau
6584	10,8	11,5	11,8	12,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca

6586	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> / Canjarana
6591	9,6	9,9	10,2	10,4	2	2	2	2	Violaceae	<i>Pombalia bigibbosa</i> / ***
6767	8,6	9	não encontr.	7,8	3	3	3	3	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Chau chau
6811	42,9	43,1	Morreu	Morta	12	12	12	12	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> / Camboatã Vermelho
6848	10,3	10,6	10,8	11	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6858	7,5	7,7	7,7	7,8	2,5	2,5	2,5	2,5	Violaceae	<i>Pombalia bigibbosa</i> / ***
6949	10,6	10,8	11	11,6	2,5	2,5	2,5	2,5	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> / Marmeleiro
6950	9,8	10,1	10,2	10,4	3	3	3	3	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> / Marmeleiro
A2346	10,6	11,1	11,5	11,6	2	2	2	2	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> / Aguai
6469		14,6	15	15,5	2	2	2	2	Indeterminada	Brotando
A0641	32	33	34,2	34,5	8	8	8	8	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A0642	6,9	7,1	7,2	7,4	2	2	2	2	Violaceae	<i>Pombalia bigibbosa</i> / ***
A0643	6,2	6,7	7	7	3	3	3	3	Violaceae	<i>Pombalia bigibbosa</i> / ***
A0667	7,5	8,3	8,5	9	2	2	2	2	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Chau chau
A0674	5,8	6,1	6,3	6,5	2	2	2	2	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> / Aguai
A0698	6,2	6,5	6,6	Morta	2,5	2,5	Morta	Morta	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A0699	7,4	7,6	7,8	Morta	2,5	2,5	Morta	Morta	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A1004	41,6	42	Morreu	Morta	10	10	Morta	Morta	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> / Camboatã Vermelho
A1022	26,8	27,5	28	28,2	8	8	8	8	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> / Camboatã Vermelho
A1049	23,3	23,4	24	25,5	18,6	18,6	18,6	18,6	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> / Marmeleiro
A1052	99,7	103,4	104,1	104,5	15	15	15	15	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A1064	9,7	9,8	10,2	10,4	2	2	2	2	Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> / (BROTANDO)
A1081	101,6	102,1	102,5	103,5	17	17	17	17	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Angico Vermelho
A1658	7,1	7,5	7,6	7,8	2	2	2	2	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca

A1659	7,7	8,3	8,3	Morta	2,5	2,5	2,5	2,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabioba
A1830	7	7	7,4	não encontr.	3	3	3	3	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> / Marmeleiro
A1841	6,6	6,9	7,2	não encontr.	2,5	2,5	2,5	2,5	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> / Marmeleiro

PARCELA 02 MD

ANO DE 2017

Parcela: 2 - Ivo de Marco

Data Campanha	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
658	23	23,5	23,5	24	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A4697	100,2	100,9	102,5	102,5	18	18	18	18	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Farinha-Seca
6087	8,4	não encontr.	8,6	8,8	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6087	não encontr.	8	16	16,5	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6088	15,8	15,9	15,3	15,5	7	7	7	7	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> / Louro
6096	15	15,2	6,7	6,8	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6097	6,4	6,5	26,4	26,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Angico Vermelho
6100	25,4	25,4	12,5	12,9	8	8	8	8	Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> / Guaipá
6210	11,2	11,9	21	21,2	4	4	4	4	Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> / Guaipá
6215	20,3	20,9	19,5	19,6	4	4	4	4	Phytolaccaceae	<i>Seguieria guaranitica</i> / Cipó-umbu
6218	18,3	18,8	76,5	79,5	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6339	74,1	74,7	22,2	22,5	11,5	11,5	11,5	11,5	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Farinha-Seca
6340	21,9	22,1	22,2	22,5	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6388	6,4	6,9	7,4	7,6	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Muellera campestris</i> / Cigarreira
6391	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
6398	11,5	11,5	11,9	12,1	4	4	4	4	Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> / Guaipá
6400	11,3	11,3	11,5	11,8	4	4	4	4	Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> / Guapá
6567	27,7	29,6	29,7	29,9	5	5	5	5	Phytolaccaceae	<i>Seguieria guaranitica</i> / Cipó-umbu

6568	14	14,6	14,9	15	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6577	10	10,8	10,9	11,4	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Myrcarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6579	23,9	24,7	24,9	25	6	6	6	6	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> / Louro
6583	10,9	11,6	11,7	11,9	3,5	3,5	3,5	3,5	Acanthaceae	<i>Ruellia breviflora</i> / ***
6592	14,3	14,5	15	15,3	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Angico Vermelho
6599	25,8	26	26	26,4	5	5	5	5	Phytolaccaceae	<i>Sequiaria guaranitica</i> / Cipó-umbu
6739	9,3	7,5	9,6	9,8	3	3	3	3	Piperaceae	<i>Piper amalago</i> / Pariparoba
6814	8	8,1	8,1	8,2	7	7	7	7	Acanthaceae	<i>Ruellia breviflora</i> / ***
6838	29,9	29,4	30	32	3	3	3	3	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6852	9,3	9,5	9,6	10	8	8	8	8	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6876	29,6	29,8	29,9	30,4	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6942	10,5	11,3	11,6	11,8	2	2	2	2	Piperaceae	<i>Piper amalago</i> / Pariparoba
A0422	10,8	10,8	11,3	11,5	4	4	4	4	Salicaceae	<i>Prockia crucis</i> / Guaipá
A1040	13,3	13,6	13,7	13,8	4	4	4	4	Phytolaccaceae	<i>Sequiaria guaranitica</i> / Cipó-umbu
A1600	7,9	8	8,1	não encontr.	2,5	2,5	2,5	2,5	Phytolaccaceae	<i>Sequiaria guaranitica</i> / Cipó-umbu
A1656	10,4	10,6	10,7	10,9	2,5	2,5	2,5	2,5	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Vacum
A1657	8,8	8,8	9,4	9,5	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A1824	7	7,1	7,5	7,5	3	3	3	3	Acanthaceae	<i>Ruellia breviflora</i> / ***
A4700		10	10,2	10,3	2	2	2	2	Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> / Ariticum

PARCELA 03 MD

ANO DE 2017

Parcela: 3 - Carmo Fidelis

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6387	8,8	9	9,1	9,3	4	4	4	4	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> / Açoita-cavalo
6402	74,6	76	79,6	80,4	15	15	15	15	Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> / Tapiá
6412	33	33,2	33,4	33,8	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6423	64,1	64,5	65,5	65,7	15	15	15	15	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
6425	20,1	20,3	21	21,2	7	7	7	7	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> / Guaçatunga
6432	9,8	10,5	10,6	11,1	4,2	4,2	4,2	4,2	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6444	20,3	20,8	20,8	20,9	10	10	10	10	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6451	8,5	8,5	9	9,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Piperaceae	<i>Piper amalago</i> / Pariparoba
6453	12,1	12,6	12,7	13	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6457	30,8	30,8	31,4	31,8	9	9	9	9	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> / Capororocão
6481	7,9	8	9,4	9,8	4,5	4,5	4,5	4,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6484	24,2	25,7	25,7	26,2	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6489	11,5	12,4	12,5	12,9	4,5	4,5	4,5	4,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6497	12,3	12,6	13,1	13,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6752	9,8	9,9	MORTA	MORTA	MORTA	MORTA	MORTA	MORTA	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6772	25,4	25,5	26	26,2	10,5	10,5	10,5	10,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6782	98	10	10,2	10,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6790	23,4	23,8	23,9	24,2	8,5	8,5	8,5	8,5	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> / Capororocão
6796	10,7	11,2	19,4	11,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Vacuum
6800	12,6	13,1	13,2	13,5	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6816	17,6	17,9	17,9	18,3	3	3	3	3	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> / Açoita-cavalo
6821	7,9	7,9	8,2	8,9	3	3	3	3	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> / Guaçatunga
6823	13,8	14	14,1	14,7	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6830	7,9	8,4	8,9	9,3	3,8	3,8	3,8	3,8	Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> / ***
6832	9,3	9,4	10,4	10,8	5,5	5,5	5,5	5,5	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> / Capororocão
6847	15,2	15,9	16	16,3	5	5	5	5	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Vacuum

6854	38,3	38,9	39,6	40,1	11	11	11	11	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> / Tatajuba
6860 / A2335	31,6	6,6	33,3	33,5	10	10	10	10	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6902	25,3	25,9	25,9	26,3	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6904	12,9	13	13,3	14	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6915	48	49,6	49,7	50,1	15	15	15	15	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6934	8	8,9	9,3	9,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> / Capororocão
6943	20,9	21	21,1	21,5	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6953	59,4	62,3	64	64,3	12	12	12	12	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6954	10,7	10,9	11	11,4	4,5	4,5	4,5	4,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6956	9,6	9,7	10	10,3	4,5	4,5	4,5	4,5	Solanaceae	<i>Solanum compressum</i> / ***
6960	10,7	10,9	11	11,2	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6962	19,2	19,8	20,5	20,8	8,5	8,5	8,5	8,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6971	30,5	30,9	31	31,5	9,5	9,5	9,5	9,5	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> / Capororocão
6975	10,4	11,7	12,4	12,6	4,5	4,5	4,5	4,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6984	17,4	17,5	17,6	17,9	6,5	6,5	6,5	6,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6987	8,8	8,9	8,9	9,4	4,5	4,5	4,5	4,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6995	12,4	13,3	14,1	14,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6998	14,4	15,3	15,4	15,9	4,5	4,5	4,5	4,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A0982	11,9	12,8	12,9	13,2	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
A0983	8	8,7	9,2	9,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
A0984	6	6,3	6,8	7,1	2,5	2,5	2,5	2,5	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> / Cedro-rosa
A1090	9,1	9,7	10	10,4	3,5	3,5	3,5	3,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A2339			6,7	6,9	3	3	3	3	Annonacea	<i>Annona</i> sp.

PARCELA 04 MD

ANO DE 2017

Parcela: 4 - Jamil Rocier

Data Campanha	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6222	8,6	9	10,6	10,8	5,5	5,5	5,5	5,5	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> / Urtiga-mansa
6229	11,9	MORREU	10,9	11,1	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
6344	9,8	10,2	17,3	17,6	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6356	15,6	16,9	10,2	10,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6392	9	9,9	13,3	13,5	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6427	11,4	11,6	8,9	9,1	3,2	3,2	3,2	3,2	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6449	7,7	8,8	19,8	20,3	6,5	6,5	6,5	6,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6601	10,8	MORREU	MORREU	MORREU	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6602	19,2	19,4	32,4	33,1	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6605	28,9	30,1	32,4	33,1	4,5	4,5	4,5	4,5	Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> / Canela-sebo
6613	39,7	39,7	41,6	41,9	8	8	8	8	Euphorbiaceae	<i>Manihot grahamii</i>
6614	17	7,6	20,3	20,5	8	8	8	8	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6615	19	MORREU	MORREU	MORREU	3,2	3,2	3,2	3,2	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
6616	15,6	16,4	17,2	17,7	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6620	23,5	23,5	24,1	MORREU	NE	NE	NE	NE	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6621	12,6	13,1	15,1	15,5	6,5	6,5	6,5	6,5	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> / Cedro
6624	18	18,4	19	MORREU	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6637	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	NE	NE	NE	NE	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6638	17	17,4	17,7	17,9	6,5	6,5	6,5	6,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6641	9,7	9,8	9,8	10,1	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6647	15,9	16,2	18,8	19,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6652	24	24,7	25,5	26	7,5	7,5	7,5	7,5	Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> / Lixeira
6653	12,4	13,1	13,5	13,8	3,2	3,2	3,2	3,2	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
6659	12,8	13,5	14,5	14,8	7,2	7,2	7,2	7,2	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6661	18,2	18,5	19,3	19,4	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6662	8,1	9	9	9,3	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado

6676	10,6	11	11,5	11,5	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6677	7,5	8,1	8,5	8,6	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6681	19,4	19,6	20	21	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6690	14,2	15	16,5	16,5	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6697	10,5	10,9	11,6	12,1	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6698	17,1	MORTA	MORTA	MORTA	0	0	0	0	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
6700	18,7	20,3	20,4	20,7	3	3	3	3	Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> / Lixeira
6773	7,9	8,5	8,6	8,9	NE	NE	NE	NE	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
A0972	7,9	8,7	8,7	9	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6797	10,5	11,5	11,7	12,1	3,2	3,2	3,2	3,2	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6865	14,2	16,2	16,5	17,3	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6922	7,9	8,4	não encontr.	não encontr.	NE	NE	NE	NE	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
A1000	6,1	7	7,1	7,1	2,2	2,2	2,2	2,2	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
A1001	27,6	30	32,8	36,5	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
A1005	17,5	18,6	18,6	MORTA	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
A1007	6,7	6,8	7,3	7,4	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
A1098	9,6	9,9	11,5	11,8	5	5	5	5	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> / Urtiga-mansa
A1099	6,8	7,2	7,5	7,8	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
A1100 / A2375	6,8	7,4	7,9	8,2	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
A1666	18,7	20,4	20,5	21,7	4,5	4,5	4,5	4,5	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> / Cedro
A1667	8,4	9	9,3	9,4	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
A0971	14,4	MORREU	MORREU	MORREU					Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata de Vaca
A0970	6,3	7,2	8,6	8,7	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado

PARCELA 05 MD

ANO DE 2017

Parcela: 5 - Guilherme Fritz

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6	11,4	11,5	11,5	14	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6102	44,6	44,6	45,5	45,5	12,5	12,5	12,5	12,5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6206	20,5	20,5	21	21,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6214	15,8	15,8	14,6	14,6	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6223	12,4	12,4	13,3	13,3	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6230	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6358	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> / ***
6364	24,9	24,9	25,5	25,5	6	6	6	6	Solanaceae	<i>Vassobia brevifolia</i> / Café-de-bugre
6397	210	210	220	220	20	20	20	20	Phytolaccaceae	<i>Phytolaca dioica</i> / Cebolão
6411	28,7	28,7	29	29,5	7	7	7	7	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6461	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6465	12,6	12,6	13,3	13,3	2	2	2	2	Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i> / Esporão-de-galo
6496	7,8	7,8	não encontr.	6,6	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6505	19,1	19,1	20	20,1	7	7	7	7	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6508	42,4	41,2	43,2	43,2	11	11	11	11	Anacardiaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6509	37,7	38,4	38,5	não encontr.	7	7	7	7	Solanaceae	<i>Vassobia brevifolia</i> / Café-de-bugre

6510	72,7	73,5	73,9	74,1	14	14	14	14	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6512	11,6	12,4	12,8	12,8	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6516	39,1	39,3	não encontr.	41	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6523	140,1	142,2	142,6	142,6	20	20	20	20	Meliaceae	<i>Melia azedarack</i> / Santa Bárbara
6525	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6526	34,9	35	35,7	35,7	8,5	9,5	10,5	11,5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6529	não encontr.	não encontr.	não encontr.	45,2	não encontr.	não encontr.	não encontr.	8	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6530	27,8	28,4	29	29	10	10	10	10	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6906	47,5	48,3	49,1	49,3	11,5	11,5	11,5	11,5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
6908	9,3	9,4	não encontr.	8,1	3	3	não encontr.	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6914	16,9	17,5	18	18	6	6	6	6	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
6939	45,4	45,4	45,8	46,4	11	11	11	11	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6957	58	59	59	61	13	13	13	13	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6967	12,9	13	13,1	13,1	4,5	4,5	4,5	4,5	Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> / ***
6999	9,2	9,8	9,8	9,9	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0616	15,4	16,2	16,3	16,3	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A0617	117,3	117,5	117,6	MORTA	18	18	18	18	Meliaceae	<i>Melia azedarack</i> / Santa Bárbara
A0620	13,5	13,9	14	14,1	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0621	7,7	8,2	8,6	8,6	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0622	6,1	6,6	7,2	7,2	2	2	2	2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0625	6,1	7,3	7,7	7,7	2	2	2	2	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A0629	44,4	44,8	45,4	45,4	10	10	10	10	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0632	8,8	8,8	9,1	9,2	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero

A0636	9,9	10,6	11,2	11,3	3	3	3	3	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A0669	91,5	92	92,3	93	16	16	16	16	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A0672	7,2	8,1	8,5	10,9	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0676	86	86,4	87	87	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A0677	12,8	13	13,6	13,6	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A0681	5,4	não encontr.	6,5	6,5	2	2	2	2	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A0684	5,5	6	6,5	6,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A0690	14,4	14,8	14,9	19,4	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A1682	8,4	não encontr.	MORTA	MORTA	3	3	3	3	Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> / Ariticum CE
A1683	8	8,5	8,8	8,8	2	2	2	2	Annonaceae	<i>Annona emarginata</i> / Ariticum
A1684	8	8	8,1	não encontr.	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A1685	42,8	43,3	43,5	43,5	12	12	12	12	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico Branco
A1686	9,3	9,5	9,5	9,6	2,5	2,5	2,5	2,5	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum-cagão
A1687	8,5	8,5	9	9	2	2	2	2	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A1689	não encontr.	9,6	7	7,9	não encontr.	não encontr.	2,5	2,5	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A1690	11,4	12,3	11,6	11,6	3,5	3,5	3,5	3,5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A1691	12,1	12,3	13	13,3	3	3	3	3	Meliaceae	<i>Melia azedarack</i> / Santa Bárbara
A1952	5,7	5,8	7,5	7,5	2	2	2	2	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A1987	13,8	14	14,1	15,5	5	5	5	5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A2072	6,6	7,3	7,3	7,3	2	2	2	2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A2212	9,8	MORTA	MORTA	MORTA	2	2	2	2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero

PARCELA 06 MD

ANO DE 017

Parcela: 6 - Piscila Arantes

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6135	15	15,3	16,2	18,7	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6404	16,4	17,2	18,7	18,9	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6406	não encontr.	7,1	7,5	7,9	não encontr.	2	2	2	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
6407	39,8	40	40,2	MORTA	7,5	7,5	7,5	7,5	Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> / Piriquiteira
6408	15,4	16,1	16,5	16,7	4,5	4,5	4,5	4,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6410	12,5	13,3	13,5	13,6	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6413	12,8	não encontr.	13,2	não encontr.	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6414	13	13,5	13,6	13,6	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
6415	7,9	7,5	7,5	8	3,5	3,5	3,5	3,5	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> / Açoita-cavalo
6418	10,4	10,6	10,7	10,9	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6420	9,1	9,4	9,5	9,6	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6421	11,3	12,1	12,2	12,4	4,5	4,5	4,5	4,5	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Vacum
6426	11,2	11,2	11,9	12	4	4	4	4	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6431	17	17,2	17,6	19,2	6	6	6	6	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> / Açoita-cavalo
6433	12,5	12,8	12,9	12,9	3,5	3,5	3,5	3,5	Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> /
6434	17,9	18	18,3	18,5	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6445	12,7	13	13,2	14	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6447	13,4	14,7	15,7	16,2	4	4	4	4	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6448	12,4	12,8	13,1	13,1	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6458	9,5	10,1	10,2	10,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6460	16,6	16,7	16,9	16,9	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6464	7,4	7,9	8	8,1	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i> / Frango-assado
6466	19	19,6	19,8	19,9	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca

6468	7,9	8	não encontr.	não encontr.	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6472	14,7	15	15,2	15,7	6	6	6	6	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6478	13,1	14	14,9	17,1	3	3	3	3	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6482	9	9,1	9,5	9,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6485	21,9	23,5	24,9	25,3	5	5	5	5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6491	19,7	19,8	20,5	20,7	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
6495	13,7	13,8	14	14,2	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6499	53	53,8	55,4	55,4	15	15	15	15	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6746	9,5	9,8	10,1	10,2	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6781	49,5	51,4	52	não encontr.	10	10	10	10	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6799	16	16,8	16,9	16,9	5,5	5,5	5,5	5,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6810	15,8	17	19,4	19,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6812	9,6	9,8	9,9	9,9	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6813	8,6	8,8	9,3	9,8	2,5	2,5	2,5	2,5	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Vacuum
6817	9,9	10,4	10,5	10,5	4	4	4	4	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6818	9	9,4	10,5	11	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6819	24,7	25	25	25,7	6,5	6,5	6,5	6,5	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6835	33,1	34	34,6	34,8	5,5	5,5	5,5	5,5	Solanaceae	<i>Solanum granulosum-leprosum</i> / Fumo-bravo
6836	15,2	16	16,8	17,1	4	4	4	4	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6850	11,5	11,5	12,2	12,5	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6851	15,7	15,7	16	16	4	4	4	4	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6857	7,8	não encontr.	7,9	7,9	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6867	9,1	9,8	9,9	10	3	3	3	3	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> / Cuvatã
6869	18,3	19,1	19,8	20,2	4,5	4,5	4,5	4,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6905	20,6	21,2	21,3	22	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6907	9,6	9,8	9,9	MORTA	2,5	2,5	2,5	2,5	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> / Açoita-cavalo
6911	12,6	12,8	13,2	13,3	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6912	8,4	9	9,1	8,6	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6918	7,7	8,4	8,5	10,6	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6919	9,9	10,5	10,6	10,3	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6921	9,8	9,9	9,9	10,3	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca

6923	70,6	70,7	71	MORTA	12	12	12	12	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6924	49,3	50	50,2	51,1	10	10	10	10	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
6926	16,7	16,7	16,8	16,9	6	6	6	6	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6927	33,7	33,9	33,9	MORTA	4	4	4	4	Phytolacaceae	<i>Phytolaca dioica</i> / Ceboleiro
6929	14,6	14,6	15,4	15,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6931	não encontr.	15,5	15,9	16	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6938	12,8	13,1	13,2	13,3	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6948	9,6	9,8	9,9	10	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6961	17	16,6	16,9	17,1	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
6973	14	15,5	15,6	15,7	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6977	24	25	25,3	25,3	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucia
6978	31,4	31,7	32,1	33	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucia
6980	14,3	15	15,2	MORTA	5	5	5	5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6982	8,9	9,1	10	10	2,5	2,5	2,5	2,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6989	12,8	12,8	13,1	13,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0659	18,6	20,1	21,6	22,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
A0660	40,7	41	41,5	46	9	9	9	9	Meliaceae	<i>Meliz azedarak</i> / Santa-barbara
A0661	11,1	11,8	12,6	14	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
A0662	12,3	13	14,5	15	3,5	3,5	3,5	3,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
A0664	17,7	18,8	20,4	20,8	3	3	3	3	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
A0665	7,9	8,2	8,6	9,1	3	3	3	3	Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i>
A0666	39,8	40,8	42,6	43,5	10	10	10	10	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
A0668	61,5	63,5	64	não encontr.	12	12	12	12	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
A0670	8,5	não encontr.	não encontr.	8,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A0993	7,8	8,2	8,3	não encontr.	2,5	2,5	2,5	2,5	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> / Alfeneiro
A0994	7,5	7,8	8	8,2	3	3	3	3	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
A0995	7	7	7,5	7,6	2,5	2,5	2,5	2,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
A0996	6,6	6,7	7	7,2	2,5	2,5	2,5	2,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
A0997	7,8	7,8	7,8	8	2,5	2,5	2,5	2,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
A0998	7,5	7,5	7,5	7,6	3	3	3	3	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo

A0999	7,9	não encontr.	não encontr.	não encontr.	3	3	3	3	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella / Canela-sebo</i>
A1692	21,2	21,5	21,7	22,5	5	5	5	5	Annonaceae	<i>Annona emarginata / Ariticum</i>
A1693	7,8	8,5	8,5	9,1	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata / Pata-de-vaca</i>
A1694	9,1	10	não encontr.	9	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata / Pata-de-vaca</i>
A1695	12,1	12,5	12,5	12,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata / Pata-de-vaca</i>
A1696	9,7	10	10,5	10,6	4	4	4	4	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum / Alfeneiro</i>
A1697	7,4	8,2	8,9	9	3	3	3	3	Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum / Alfeneiro</i>
A1698	7,8	8	8,3	8,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella / Canela-sebo</i>
A1699	6,9	7	7,5	7,5	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana / Timbó</i>
A1700	7,7	7,9	8,2	8,4	3	3	3	3	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella / Canela-sebo</i>
A2340			6,6	6,6			3,5		Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>
A2341			6	6			5,3		Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>
A0998			7,9	7,5			4		Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>
A2379			7,1	7,2			3		Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana / Timbó</i>

PARCELA 02ME

ANO DE 2017

Parcela: 2 - Agropecuária Guapiara

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
6017	44,5	45	46,6	46,8	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Anadentanthera colubrina</i> / Angico-branco
6186	36,2	37,7	37,8	37,8	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Anadentanthera colubrina</i> / Angico-branco
6190	50,9	51	51,1	51,8	13	13	13	13	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6195	16,6	16,8	18,6	18,8	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A4692 (6239)	12,7	12,8	13,6	13,8	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6241	55	55,5	57,4	57,5	11	11	11	11	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6243	14	14,8	14,9	15,2	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6298	14	14,1	14,2	14,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6299	25,8	26	26,2	26,5	10	10	10	10	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum-cagão
6300	16,5	16,7	17,5	17,5	2	2	2	2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6304	19,6	19,9	19,9	19,9	6	6	6	6	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum-cagão
6312	78,1	74,4	75,5	79,7	13	13	13	13	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6313	11,9	12,7	12,8	13	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6314	12,6	13,5	15	15,3	3	3	3	3	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> / Canela-sebo
6327	18,1	18,7	18,8	18,8	9	9	9	9	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum-cagão
6328	43,8	43,8	44,3	44,5	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6329	11	11,2	11,8	11,9	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
6333	28,1	28,2	28,4	28,5	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A4693 (6383)	7,5	7,9	8	8,5	2	2	2	2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero

6609	28,1	28,1	28,7	29	11	11	11	11	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana /</i> Timbó
6611	16	16	16,5	16,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Anadentanthera colubrina /</i> Angico-branco
A 4689(6618)	43,6	46	47,1	47,7	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida /</i> Gurucaia
6628	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
6630	24	24,1	24,1	24,3	4	4	4	4	Annonaceae	<i>Annona cacans /</i> Ariticum-cagão
6636	27,7	28	não encontr.	27	10	10	10	10	Annonaceae	<i>Annona cacans /</i> Ariticum-cagão
6643	35	35,5	35,5	35,8	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Anadentanthera colubrina /</i> Angico-branco
6655	44,8	45	45,7	46,2	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Anadentanthera colubrina /</i> Angico-branco
6656	24,3	24,5	25,1	25,5	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana /</i> Timbó
6682	17	17,5	18,4	18,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
6684	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
6686	57,3	57,5	57,8	57,9	13	13	13	13	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida /</i> Gurucaia
6689	34,9	35,9	36	36,2	13	13	13	13	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida /</i> Gurucaia
6804	13,9	14,3	14,9	15	3	3	3	3	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
6807	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
6839	52	53,4	55,19	55,2	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida /</i> Gurucaia
6933	11,7	12,4	12,9	12,9	3	3	3	3	Solanaceae	<i>Cestrum intermedium /</i>
6952	não encontr.	10,1	10,9	11,2	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
6968	9,5	10,4	10,5	10,7	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
A0634	21	22,7	23,1	26	4,5	4,5	4,5	4,5	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
A0640	14,6	14,8	14,9	14,9	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynacea e	<i>Tabernaemontana catharinensis /</i> Leitero
A0695	7	7,3	7,9	8	2	2	2	2	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata /</i> Pata-de-vaca

A0697	44,5	45,1	45,9	46	12	12	12	12	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> / Louro
A1025	11	12,1	13,4	13,5	2	2	2	2	Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i> / ***
A1033	9	9,3	9,5	9,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A1038	10,5	77	11,6	MORTA	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
A1068	9,8	10,7	10,8	10,9	3,3	3,3	3,3	3,3	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
A1069	10,1	11,5	12,7	13,3	3	3	3	3	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> / Esporão
A1070	6,4	6,5	6,8	7,1	2	2	2	2	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> / Urtiga-mansa
A1071	8,3	8,4	8,8	8,9	2,5	2,5	2,5	2,5	Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i> / Urtiga-mansa
A1072	9,8	não encontr.	não encontr.	não encontr.	3	3	3	3	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
A1086	9,6	9,8	10,4	11,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A1601	não encontr.	11,4	12,8	13,1	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
A1644	8	não encontr.	8,1	8,5	3	3	3	3	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum-cagão
A1873	11,1	11,3	11,9	11,9	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A1879	7,4	7,8	não encontr.	não encontr.	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
A2159	9,4	9,5	9,6	9,6	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A4691	7,5	8		8	2,5	2,5	2,5	2,5	Verbenaceae	<i>Alosya virgata</i>
A2376			8,2	9,2			3,5	3,5	Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i>
A2377			6,3	MORTA			3	MORTA	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A2343			6,5	6,6			3	3	Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> / Ariticum

PARCELA 03 ME

ANO DE 2017

Parcela: 3 - Agropecuária Guapiara

Data Campanha	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017	Março.2017	Junho.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
620	9,5	10,1	10,4	10,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6001	13,8	14,6	14,6	14,6	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6002	10,1	11	11,1	11,3	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6101	11,6	12,1	12,1	MORTA	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6103	13,7	14	14,2	14,5	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
6105	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6106	22,7	23	24,7	24,8	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Anadentanthera colubrina</i> / Angico-branco
6107	19,5	20	20,1	20,7	8	8	8	8	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6108	30,7	31	31,2	31,2	7	7	7	7	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6109	8,7	9,5	9,8	10	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6110	13,4	14,3	14,9	15,3	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6111	23,1	23,2	23,9	24	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
6112	28,5	29,4	29,7	29,8	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6113	111	112,1	112,1	112,3	14	14	14	14	Phytolacaceae	<i>Phytolaca dioica</i> / Cebolão
6114	29,3	29,9	29,9	30,1	13	13	13	13	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6116	32,5	32,6	32,7	33	10	10	10	10	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6117	13,2	14	14,5	14,8	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6119	27,7	28	28,1	28,2	9	9	9	9	Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> / Lixeiro
6120	23,1	*94,2	23,4	23,6	11	11	11	11	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6121	9,4	10	10,2	10,3	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira

6122	17,9	18	18,2	18,5	8	8	8	8	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana / Branquilha</i>
6123	12,9	13,5	13,9	14,1	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6124	26,5	27,5	27,6	28	12	12	12	12	Fabaceae	<i>Muellera campestris / Cigarreira</i>
6125	18	19,3	19,3	19,3	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6126	14,7	14,9	15,3	15,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6127	13,5	13,8	13,9	14	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6128	17,8	18,8	18,9	19	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Muellera campestris / Cigarreira</i>
6129	10,3	11,4	11,6	12	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Muellera campestris / Cigarreira</i>
6131	11,9	12	12,1	12,8	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6132	39,6	40,2	40,3	40,4	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6140	17,9	18	18,2	18,8	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense / Sapuvão</i>
6143	22,7	23	23,3	23,5	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense / Sapuvão</i>
6144	7,6	8	8,4	8,7	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense / Rabo-de-bugio</i>
6145	12,5	12,6	12,7	12,9	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6147	12,5	13,1	13,5	13,6	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6151	13,6	14	14,1	14,3	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6153	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense / Sapuvão</i>
6155	12,4	13,2	13,5	13,7	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense / Sapuvão</i>
6158	27,1	28,1	28,9	29,3	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6159	29,6	29,9	30,1	30,5	8	8	8	8	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana / Branquilha</i>
6160	não encontr.	9,3	10	10,1	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense / Sapuvão</i>
6161	11,2	11,7	11,8	11,9	4	4	4	4	Sapindaceae	<i>Cupania vernalis / Camboatã-vermelho</i>
6164	35	35,5	35,5	35,5	15	15	15	15	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
6165	12,8	13	13	13,2	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata / Pata-de-vaca</i>
6166	8,5	8,9	9	9,1	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium paraguayense / Sapuvão</i>
6167	54,6	55,3	55,7	55,8	12	12	12	12	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida / Gurucaia</i>

6168	8,6	9,3	não encontr.	7,7	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6169	13,3	14	14,4	14,5	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6171	7,6	8,5	8,6	8,7	2,5	2,5	2,5	2,5	Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> / Pitanga
6172	20,8	21	21,4	não encontr.	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6173	12,1	13,1	13,5	14	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6177	78,4	79,4	80,2	80,3	15	15	15	15	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6202	39,6	39,9	39,9	40,1	13	13	13	13	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6221	11,3	11,4	11,9	12,4	6	6	6	6	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6227	16,2	16,2	16,9	17,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6303	12,5	13,2	13,3	14,5	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6305	11,4	11,6	11,7	12,1	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6307	10,3	10,3	10,6	11,3	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6308	14,5	15,2	15,3	15,4	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6309	21,4	22,5	22,9	23	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6319	22,9	23	23,1	23,6	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6336	18,2	19,2	19,3	19,8	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Anadentanthera colubrina</i> / Angico-branco
6346	45,9	46	46,9	47,5	13	13	13	13	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6369	9,4	10	10,3	10,8	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
6370	9	9,9	10	10,2	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
6371	34,2	35	35,3	36	12	12	12	12	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6372	17,8	17,9	18,1	18,5	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6376	11,2	12,1	12,1	12,4	2,5	2,5	2,5	2,5	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6377	31,2	32	32,1	32,5	13	13	13	13	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
6379	17,5	18	18,1	18,5	7,5	7,5	7,5	7,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva

6382	10,8	11,8	12,2	12,2	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6384	10,9	11,6	11,9	MORTA	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6389	8,1	9,1	9,3	9,6	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6390	8,5	8,6	9	não encontr.	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6405	10	10	10,5	10,9	4,5	4,5	4,5	4,5	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
6416	19,7	20,2	20,3	20,5	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6701	16,7	16,6	16,7	16,8	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6748	10,7	11,1	11,2	11,3	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6750	18,2	19	19,1	19,8	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6755	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6760	12,5	13	13,4	13,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6766	13,9	14	14	14,8	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6768	10,3	10,5	10,9	11,5	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Muelleria campestris</i> / Cigarreira
6770	14,6	15,8	15,9	16	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6771	22,2	22,5	22,6	não encontr.	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6780	14,5	15	15,2	16	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6791	19,8	20,5	20,6	20,8	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6792	9,6	10,5	10,9	11	5,5	5,5	5,5	5,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6798	18	19,9	19,9	20	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6801	15,2	16	16	16,4	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6802	22,4	22,9	21,8	22,3	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6806	23,4	24	24,1	24,5	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão
6809	10,5	11,5	11,8	12,5	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
A0628	9	9,9	10	10,1	3	3	3	3	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> / Branquilha
A0872	27,1	28,9	28,9	29,3	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
A1045	7,9	8,8	8,8	9,1	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão

A1046	6,2	6,4	9,8	10	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense / Sapuvão</i>
A1073	7	7,8	7,9	8,2	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
A1646	15,6	16,5	16,6	16,8	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
A1647	9,8	não encontr.	9,5	9,5	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
A1648	9,5	10,4	10,5	10,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
A1649	11,4	12,3	12,8	13	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
A1847	11,9	12,9	12,9	13,3	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
A2383	10,6	11,4	MORTA	MORTA	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>
A2388	11,9	12,9	13,3	13,6	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum / Sapuva</i>

PARCELA 05 ME

ANO DE 2017

Parcela: 5 - Fazenda Burro Branco

Data Campanha	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
46	11	11,9	11,9	12,1	3	3	3	3	Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> / Guajuvira
6253	47,8	48,2	18,3	48,6	10	10	10	10	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6259	26,4	27,2	27,6	28,1	8	8	8	8	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
6267	23	23,2	23,3	23,6	5	5	5	5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6268	28,8	29,5	29,6	29,9	12	12	12	12	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6271	13,4	14,1	14,4	14,8	6	6	6	6	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Vacuum
6272	49,6	50	50	50,3	12	12	12	12	Fabaceae	<i>Machaerium paraquariense</i> / Sapuvão
6277	30,4	31,2	31,3	31,5	11	11	11	11	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6419	7,5	7,5	8,1	8,8	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6443	31,5	32,4	34,9	35,2	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> / Pata-de-vaca
6467	21,7	22,3	23	23,5	11	11	11	11	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6477	19,5	19,8	20	20,3	6	6	6	6	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6774	105,3	106,2	106,5	106,8	20	20	20	20	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
6777	12,5	13	13	13,1	8	8	8	8	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
6784	45,4	não encontr.	não encontr.	não encontr.	15	15	15	15	Fabaceae	<i>Pleurothrium dubium</i> / Canafistula
6785	38,7	39,5	39,5	40	13	13	13	13	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A2354 (6859)	8,4	9,3	10,1	10,5	3	3	3	3	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
6917	6,4	6,5	6,6	6,8	2	2	2	2	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
6983	12,5	13,8	13,8	13,9	9	9	9	9	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6991	11,9	12	12,4	12,8	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A0648	9,8	10,1	10,1	10,5	3	3	3	3	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato

A0653	13,7	14,4	14,5	15	6	6	6	6	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A0657	61,3	61,5	62,1	62,5	15	15	15	15	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A0973	9,2	9,6	9,6	10	3	3	3	3	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A0974	7,3	8,3	8,4	8,8	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A0975	17	17,2	17,3	18	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A0976	8,5	9,2	10,3	10,5	5	5	5	5	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A0977	6,4	6,5	6,5	6,8	3	3	3	3	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A1002	9,1	10,1	14,6	10,8	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> / Gurucaia
A1006	14,2	14,6	14,7	15	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A1035	11	11,3	11,4	11,6	4	4	4	4	Violaceae	<i>Pombalia biggibosa</i> / ***
A1036	11,2	12	12,1	12,5	4	4	4	4	Violaceae	<i>Pombalia biggibosa</i> / ***
A1663	22,7	23,1	23,1	23,5	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i> / Timbó
A1664	32,4	33,6	33,7	34,1	8	8	8	8	Celastraceae	<i>Maytenus aquifolia</i> / Espinheira-santa

PARCELA 06ME

ANO DE 2017

Parcela: 6 - Fazenda Burro Branco

Data Campanha	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017	Mar.2017	Jun.2017	Set.2017	Dez.2017		
Árv. N°	CAP (cm)				H tot (m)				FAMÍLIA	Espécie / Nome Vulgar
67	38,4	39	39,4	35	8,5	8,5	8,5	8,5	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum-cagão
68	12	12,9	12,9	13,2	5	5	5	5	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
881	10,3	11,1	11,1	11,5	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6032	não encontr.	16,5	17	17,4	5	5	5	5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6137	27,8	28	28,2	29,5	9	9	9	9	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6138	35,6	36,5	36,6	37,1	10	10	10	10	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6142	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6149	9,5	10,4	10,5	10,9	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6150	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6152	14,9	15,6	15,7	16,1	5	5	5	5	Fabaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6154	37,5	37,6	37,8	38,2	13	13	13	13	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6156	30,8	30,9	30,9	31,5	9	9	9	9	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6157	16,6	16,7	16,8	17,3	4,5	4,5	4,5	4,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6162	30,5	30,6	30,9	31,6	9	9	9	9	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6178	12,9	13,5	13,6	13,9	5	5	5	5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6179	11,1	11,5	11,6	11,9	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero

6180	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6181	17,3	17,9	18,1	19,4	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6182	9,3	9,3	9,7	10,6	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6185	15,9	16,2	16,3	17,1	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6188	9,9	10,8	11	11,2	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6192	8,6	9,8	9,9	10	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6193	13,8	14	14,1	14,5	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6194	13,5	14,4	14,5	14,9	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6197	70	70,4	70,5	70,9	13	13	13	13	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
6199	22,3	23	23,5	24	9,5	9,5	9,5	9,5	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum-cagão
6200	33,3	34	34,2	34,8	8,5	8,5	8,5	8,5	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> / Angico-branco
6347	19,5	20,5	20,5	21,2	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6422	15,4	16,2	16,4	16,8	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6474	não encontr.	não encontr.	7,3	8	não encontr.	não encontr.	3	3	Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> / Guabiroba
A2387 (6475)	17,9	18	18,4	18,7	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6603	8,8	9	9,1	9,3	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6604	56,4	57,9	58,5	59,1	10	10	10	10	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
6607	14,4	15	15,5	15,9	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6622	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6623	12,1	13	13,2	13,5	5	5	5	5	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
6626	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> / Canela-amarela

6627	9,4	10,3	10,4	10,9	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6639	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6642	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6644	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6649	12,8	13	13,3	13,8	3	3	3	3	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
6663	107,5	108,5	108,7	109	20	20	20	20	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> / Louro
6664	22,4	23,1	23,8	24	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6665	36,8	37,4	37,5	37,8	9	9	9	9	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6668	8,5	9,2	não encontr.	não encontr.	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6669	31,4	31,5	31,5	32,1	8	8	8	8	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6670	10,8	10,8	11,2	11,4	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6672	18	19,4	19,5	19,8	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6675	11,9	12	12,3	12,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6678	18,3	18,6	18,6	19	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6679	32,9	33,4	33,6	34	9	9	9	9	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6685	12,4	12,5	12,5	12,8	5	5	5	5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6693	11,9	12,6	12,8	13,1	4	4	4	4	Annonaceae	<i>Annona cacans</i> / Ariticum
6695	11,3	11,3	11,3	11,6	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Cabriúva
6696	8,5	8,7	8,8	9	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6758	8	8,9	9,2	9,5	2	2	2	2	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6759	8,6	8,6	8,9	9,1	3	3	3	3	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6779	8,4	9,3	10,1	10,6	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6783	13,8	14	14	14,3	4	4	4	4	Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i> / Marmeleiro

6787	31,5	32,7	32,7	33,1	8	8	8	8	8	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6795	26,1	26,8	26,9	27,2	10	10	10	10	10	Solanaceae	INDETERMINADA
6837	7,2	7,3	7,5	7,6	3	3	3	3	3	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> / Vacum
6840	29,3	30,7	30,8	31,4	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6870	8,2	8,9	8,9	9,2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
6873	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6878	7,9	8	8,4	8,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6880	9,3	9,5	9,5	9,8	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6882	10,6	11,5	11,8	12	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
6883	19,6	20,2	20,3	20,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6884	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	não encontr.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6889	15	15	15,5	16,2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6909	9	9,8	9,9	10,1	3	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6944	46,4	47,2	47,5	48	11	11	11	11	11	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6955	24,3	25	25,5	26,1	6	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
6974	18,2	18,5	18,7	19,2	4	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
10457	7,7	8,5	8,5	8,7	2	2	2	2	2	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
6386	10,3	11,1	11,5	11,8	2	2	2	2	2	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
A0649	35,6	37	37,5	38,1	8	8	8	8	8	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
A0651	30,8	31,2	31,3	32	7	7	7	7	7	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-domato
A0680	30,6	31,1	31,3	31,5	9	9	9	9	9	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leiteiro
A0979	6,9	7,7	não encontr.	não encontr.	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> / Sapuvão

A0980	9,7	9,7	9,8	10	2,5	2,5	2,5	2,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A0981	43,5	44,1	44,1	45	8	8	8	8	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A1008	8,7	9,5	9,6	9,9	3	3	3	3	Simaroubaceae	<i>Castela tweedii</i> / Romanzeira
A1023	7	7	7,1	7,5	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
A1026	17	17,8	17,9	18,3	7	7	7	7	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> / Cafezeiro-do-mato
A1041	18,3	19,2	19,5	19,8	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A1042	19,9	20	20,7	21	7	7	7	7	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
A1054	8,9	9	9,4	9,6	3,5	3,5	3,5	3,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
A1055	22,6	23,5	23,6	24,1	4	4	4	4	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A1088	22,7	23	23,1	24	6	6	6	6	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
A16	6,5	6,6	não encontr.	não encontr.	2	2	2	2	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
A1651	11	11,6	11,7	11,8	3	3	3	3	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
A1652	9,2	10	10,1	10,5	4	4	4	4	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> / Sapuva
A1653	44,3	45,1	45,2	46	8	8	8	8	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
A1654	11,4	12,2	12,3	12,7	3,5	3,5	3,5	3,5	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> / Leitero
6935	7,3	7,5	7,7	8	2	2	2	2	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
A2389			34,1	35			10	10	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>
6935			7,5	6,7			2,5	2,5	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo
A2352			6,5	6,6			3	3	Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i> / Pau-óleo

4.7.6 Resultados

Ao analisarmos os indivíduos separadamente é observado um crescimento constante no CAP. Entretanto o mesmo não acontece se considerarmos as parcelas como um único indivíduo.

Na margem esquerda temos uma resposta mais positiva quanto ao crescimento do CAP nas parcelas. A parcela 02, 03 e 06 tiveram um ganho de CAP, sendo de 6,3%, 1,7% e 8,4% respectivamente. A parcela 05 registrou uma perda de CAP, embora pequena, de 0,7% (Figura 4.7.6.1).

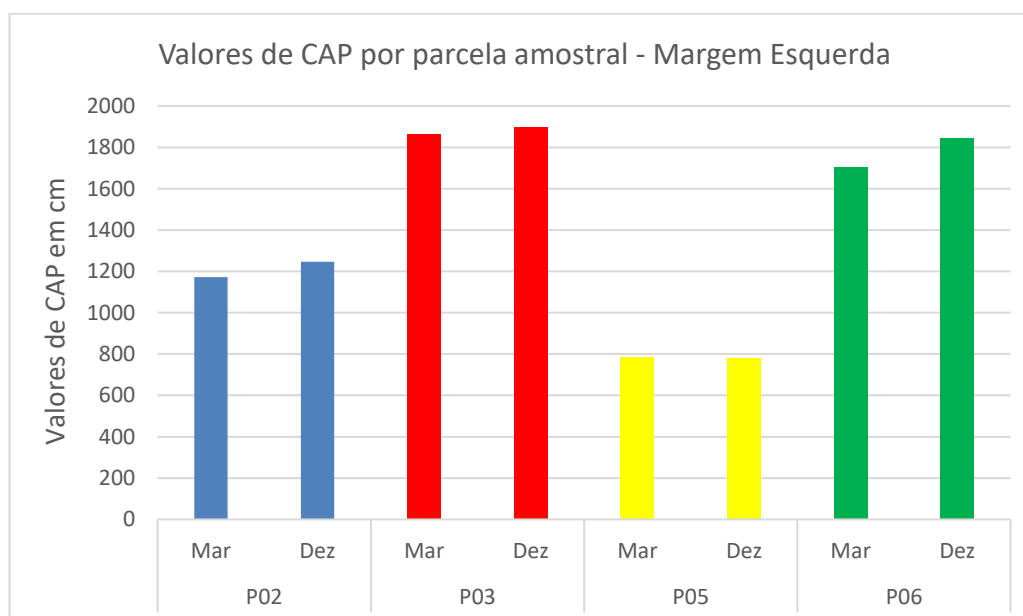


Figura 4.7.6.1: Valores de CAP total no início de 2017 em março e final de 2017 em dezembro das parcelas da margem esquerda do reservatório da PCH Cantu 2.

A margem direita obteve em sua maioria resultados negativos quanto ao crescimento de CAP, com exceção da parcela 02 que registrou um aumento de 9,2%. A parcela 01 apresentou a maior perda, de 16,8%, seguida da parcela 06 com perda de 10,8%. As parcelas 04 e 05 tiveram resultados semelhantes de 4,5% e 4,1% respectivamente. E a parcela 03 foi a que se observou a menor perda de CAP, de 2,8% na margem direita (Figura 4.7.6.2).

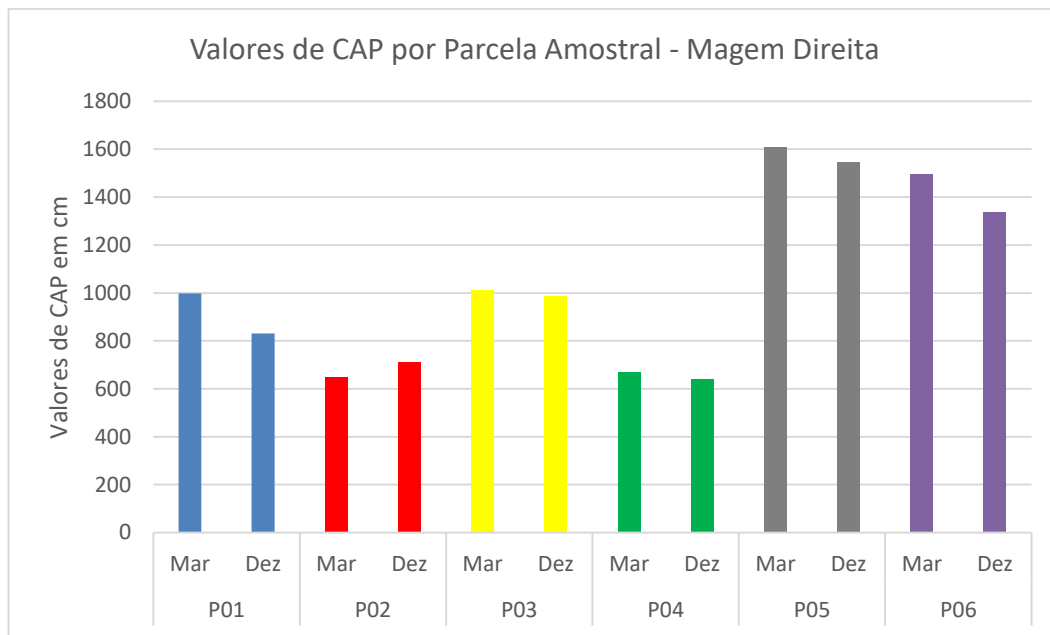


Figura 4.7.6.2 - Valores de CAP total no início de 2017 em março e final de 2017 em dezembro das parcelas da margem direita do reservatório da PCH Cantu 2.

Com relação a área basal das parcelas, verificamos as mesmas respostas obtidas pelo CAP. O crescimento individual é evidente, entretanto ao analisarmos as parcelas percebemos uma maior perda de área na margem direita (Figura 4.7.6.3) e um ganho na margem esquerda (Figura 4.7.6.4).

A Parcela 01 MD apresentou em março de 2017 uma área basal de $4,8\text{m}^2$, já em dezembro esse valor caiu para $3,7\text{m}^2$, uma perda de quase 20% em biomassa. A espécie dominante nesse ponto é o Angico Vermelho (*Parapiptadenia rigida*) com 56,6% da área basal total, o que equivale a $2,1\text{m}^2$. São encontrados quatro indivíduos dessa espécie no ponto.

Na Parcela 02 MD temos como espécie dominante a Farinha-Seca (*Abizia niopoides*), que com apenas dois indivíduos, tem $0,88\text{m}^2$ (40,8%) dos $2,16\text{m}^2$ totais de área basal registrado em dezembro de 2017. Em março de 2017 essa parcela tinha $1,93\text{m}^2$ de área basal, sendo a única parcela da margem direita que apresentou saldo positivo quanto ao crescimento em área.

A Parcela 03 MD possuía em março de 2017 uma área basal de $3,05\text{m}^2$, em dezembro de 2017 esse valor caiu para $2,57\text{m}^2$, registrando perda de biomassa.

A espécie dominante é a Tapia (*Alchornia triplinervia*) que possui 0,51m² de área basal e somente um indivíduo na parcela, esse valor corresponde a quase 20% do total de área basal da parcela.

A Parcela 04 MD registrou uma perda no CAP durante as quatro campanhas de 2017, entretanto o contrário foi verificado quanto a área basal, onde em março de 2017 o valor era de 0,92m² e em dezembro desse mesmo ano houve um aumento 12% chegando a registrar uma área basal de 1,04m². Nesse ponto a espécie dominante é a Pata de Vaca (*Bauhinia forficata*), que possui 16 indivíduos dentro da parcela e uma área basal de 0,29m² (27,9%).

Na Parcela 05 MD voltamos a verificar perda de biomassa. Em março a área basal era de 9,92 e em dezembro de 9,48 m². O Cebolão (*Phytolaca dioica*) com apenas um indivíduo, possui 3,85m² de área basal, sendo essa a espécie dominante do ponto, ocupando 40,6% do total da biomassa.

A Parcela 06 MD tem como espécie dominante o Alfeneiro (*Lingustrum lucidum*), que possui 19 indivíduos que somam 27,2% do total da área basal desse ponto, igual a 2,24m² registrada em dezembro de 2017. Em março desse ano esse valor era de 3,05m², um pouco superior ao encontrado na última campanha.

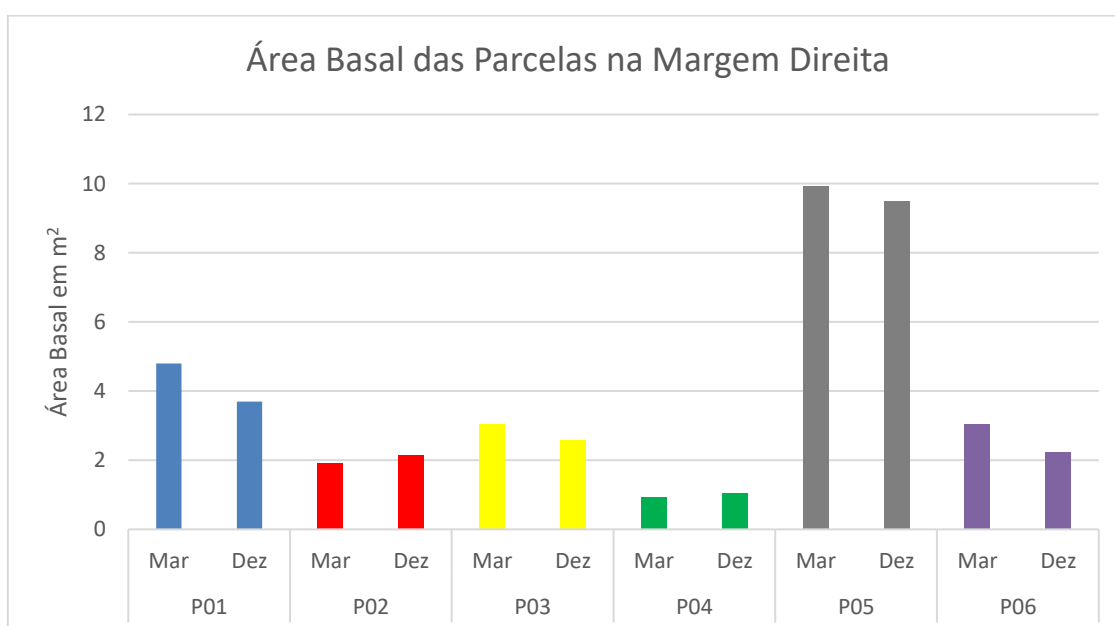


Figura 4.7.6.3 - Área basal total do início de 2017 em março e final de 2017 em dezembro das parcelas da margem direita do reservatório da PCH Cantu 2.

Na margem esquerda a evolução da área basal apresenta resultados mais favoráveis ao ganho de biomassa que na margem direita. Como na Parcela 02 ME, que em março de 2017 tinha uma área basal de 3,23m² em dezembro já apresentava um valor superior, igual a 3,52m². A espécie dominante é o Angico vermelho (*Parapiptadenia rigida*) que possui uma área basal de 1,49m² somando os 8 indivíduos da parcela.

A Parcela 03 ME também apresenta um ganho de área basal. Em março era de 4,37m² e em dezembro um valor de 4,60m². Um único indivíduo possui 21,7% da área basal total da parcela, sendo esse o Cebolão (*Phytolaca dioica*).

Na Parcela 05 ME foi registrado uma perda de área basal, embora muito pequena. No início do monitoramento de 2017 essa parcela possuía 2,53m² de área basal e no final do ano esse valor diminuiu 0,4%, ou seja, apresentou um valor de 2,52m². O Angico vermelho (*Parapiptadenia rigida*) novamente aparece como dominante na parcela, com cinco indivíduos e uma área basal de 1,31m².

A Parcela 06 ME e última da margem esquerda volta a apresentar valores positivos com relação a área basal. Em março a área composta pelos indivíduos arbóreos era de 4,34m² e em dezembro 4,79m², um aumento de 10,4% em biomassa. O Leiteiro (*Tabernaemontana catharinensis*) com 42 indivíduos, possui 50% da área basal da parcela, sendo essa espécie a dominante.

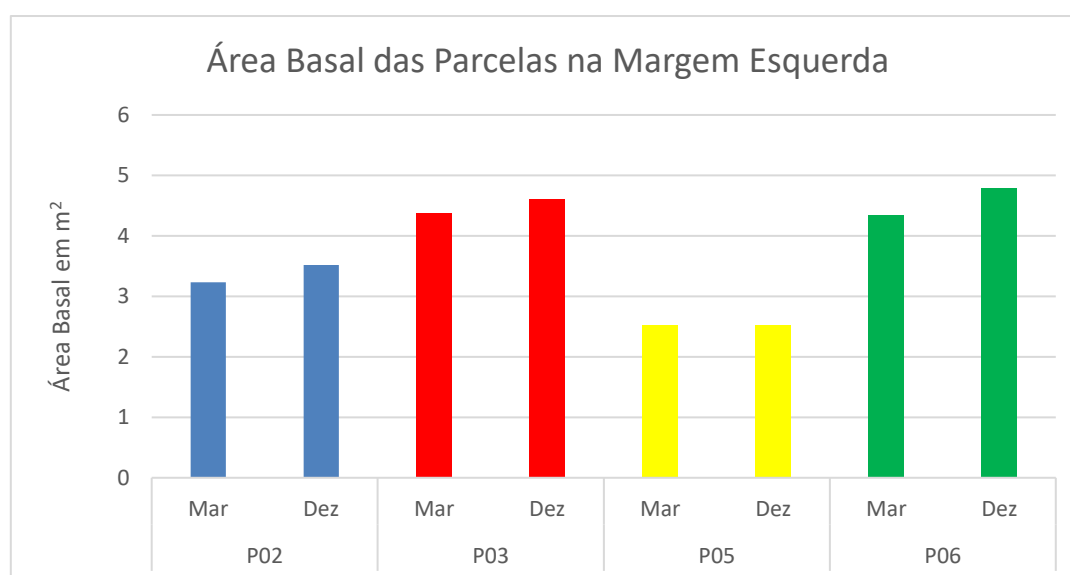


Figura 4.7.6.4 - Área basal total do início de 2017 em março e final de 2017 em dezembro das parcelas da margem esquerda do reservatório da PCH Cantu 2.

Com a soma dos resultados obtidos durante as quatro campanhas de amostragem foram registradas 54 espécies pertencentes a 28 famílias. Fabaceae foi a que apresentou maior número de riqueza, totalizando 10 espécies. Logo após Solanaceae (Figura 4.7.6.4) com 5 espécies, sendo uma Indeterminada, e na sequência Boraginaceae, Euphorbiaceae, Salicaceae com 3 espécies cada (Tabela 4.7.6.4).

Tabela 4.7.6.2 – Espécies registradas nas campanhas 01, 02, 03 e 04 do Monitoramento de Flora.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO
Acanthaceae	<i>Ruellia breviflora</i>
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>
	<i>Annona emarginata</i>
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i>
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i>
	<i>Cordia ecalyculata</i>
	<i>Cordia trichotoma</i>
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>
	<i>Trema micrantha</i>
Celastraceae	<i>Maytenus aquifolia</i>
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i>
	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>
	<i>Manihot grahamii</i>
Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>
	<i>Anadenanthera colubrina</i>
	<i>Bauhinia forficata</i>
	<i>Dahlstedtia muehlbergiana</i>
	<i>Machaerium paraguariense</i>
	<i>Machaerium stipitatum</i>
	<i>Muelleria campestris</i>
	<i>Myrocarpus frondosus</i>
	<i>Parapiptadenia rigida</i>
	<i>Pleurothrium dubium</i>
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>
	<i>Ocotea pulchella</i>
Loganiaceae	<i>Strychnos brasiliensis</i>
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i>
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i>
	<i>Meliz azedarak</i>
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>

	<i>Eugenia uniflora</i>
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i>
Phytolaccaceae	<i>Phytolaca dioica</i>
	<i>Seguiera guaranitica</i>
Piperaceae	<i>Piper amalago</i>
Polygonaceae	<i>Ruprechtia laxiflora</i>
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i>
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>
	<i>Casearia sylvestris</i>
	<i>Prockia crucis</i>
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>
	<i>Cupania vernalis</i>
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>
Simaroubaceae	<i>Castela tweedii</i>
Solanaceae	<i>Cestrum intermedium</i>
	Indeterminada
	<i>Solanum compressum</i>
	<i>Solanum granulosum-leprosum</i>
	<i>Vassobia brevifolia</i>
Urticaceae	<i>Boehmeria caudata</i>
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i>
Violaceae	<i>Pombalia biggibosa</i>



Figura 4.7.6.5 – Representante da Família Solanaceae – *Solanum compressum*.

4.7.7 Considerações

Apesar das perdas em CAP e Área Basal, registradas na margem direita do reservatório da PCH Cantu 2, as áreas apresentam uma cobertura vegetal em bom estado de conservação. As perdas de biomassa podem ser justificadas pelo fato que, a margem direita tem um histórico longo de atividades antrópicas, seja pela agricultura ou pela pecuária extensiva, que degradaram as áreas de estudo, antes mesmo da construção da usina.



A margem esquerda também tem um histórico de atividades antrópicas na área, entretanto as áreas de estudos da Flora, antes da compra pela PCH Cantu 2, eram de propriedades de duas grandes fazendas, que mantinham essas áreas como reserva legal. Ou seja, antes da condução dos estudos ambientais, essas áreas já possuíam uma certa proteção ambiental contra fatores de degradação, permitindo uma melhor adaptação da flora ao novo ambiente imposto pela formação do reservatório.




Espera-se que, com o estabelecimento da nova APP, que se encontra em processo de sucessão ecológicas, essas áreas alvo do monitoramento da flora apresentem dados mais positivos, com ganhos na biomassa e também na biodiversidade local.

4.7.8 Registro Fotográfico

A seguir são apresentados registros fotográficos das atividades desenvolvidas.

REGISTRO FOTOGRÁFICO - MONITORAMENTO DA FLORA - 2017		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PARCELA ME		Perfilhamento dos fustes. Localização: 22J 354869 / 7263308
PARCELA ME		Medição de CAP. Localização: 22J 352292 / 7262194

<p>PARCELA ME</p>		<p>Dossel da Parcela.</p> <p>Localização: 22J 354338 / 7262056</p>
<p>PARCELA ME</p>		<p>Epífitas retiradas das Áreas Diretamente Afetadas (ADA) do reservatório e realocadas nas mesmas Parcelas de Monitoramento da Flora. (ORCHIDACEAE)</p> <p><i>Detalhe para corda de fixação ainda prevalecida e sem comprometer os mesmos.</i></p> <p>Em Parcela 03 ME.</p>

<p>PARCELA MD</p>		<p>Medição de CAP em indivíduo quantificado.</p>
<p>PARCELA MD</p>		<p>Sub-bosque da Parcela.</p> <p>Localização: 22J 354502 / 7265573</p>
<p>PARCELA MD</p>		<p>Placas amostrais (acima de 5 cm de CAP) do Monitoramento Junho 2017.</p>

4.8 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA

4.8.1 Justificativa

O presente programa se justifica como uma ferramenta para traçar um diagnóstico da ictiofauna do rio Cantu e, assim, estabelecer estratégias de conservação dos elementos aquáticos, ao mesmo tempo em que possibilita criar condições para avaliar o sucesso das medidas de mitigação e compensação a serem executadas pelo empreendedor e, se necessário, criar condições de ajustes que permitam a melhoria do ambiente aquático.

4.8.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é caracterizar a estrutura da comunidade de peixes do rio Cantu e de seus afluentes, na AID do empreendimento, obtendo informações relevantes sobre a ecologia das espécies mais frequentes.

4.8.3 Objetivos específicos

- Realizar o levantamento quali-quantitativo da ictiofauna;
- Identificar e relacionar as espécies com os diferentes ambientes existentes;
- Caracterizar os aspectos básicos da estrutura e dinâmica das espécies mais abundantes;
- Estudar o processo de sucessão ecológica das populações no reservatório e a jusante do mesmo;
- Determinar os índices de diversidade e equitabilidade;
- Caracterizar os habitats e áreas de reprodução;
- Realizar estudos do comportamento reprodutivo das principais espécies;
- Fornecer subsídios para a definição da necessidade ou não de se implantar um sistema de transposição de peixes.

4.8.4 Atividades desenvolvidas

- **Material e Métodos**

Para o monitoramento ictiofaunístico foram utilizados diversos aparelhos de pesca e métodos: redes de espera de malha simples (2,4 a 16 cm de entre nós não adjacentes) e feiticeiras (6 a 8 cm), com 10 metros de comprimento cada (Figura 4.8.4.1.A), espinhéis (com 30 anzóis) (Figura 4.8.4.1.B), covos, tarrafas e arrasto (Figuras 4.8.4.2.A a 4.8.4.2.D). No reservatório, as redes de espera foram instaladas em três estratos: margem, superfície e fundo. Os aparelhos de pesca foram instalados às 16 horas, revistados às 22 horas e retirados às 8 horas do dia seguinte, nos cinco locais de amostragem descritos no capítulo 1.

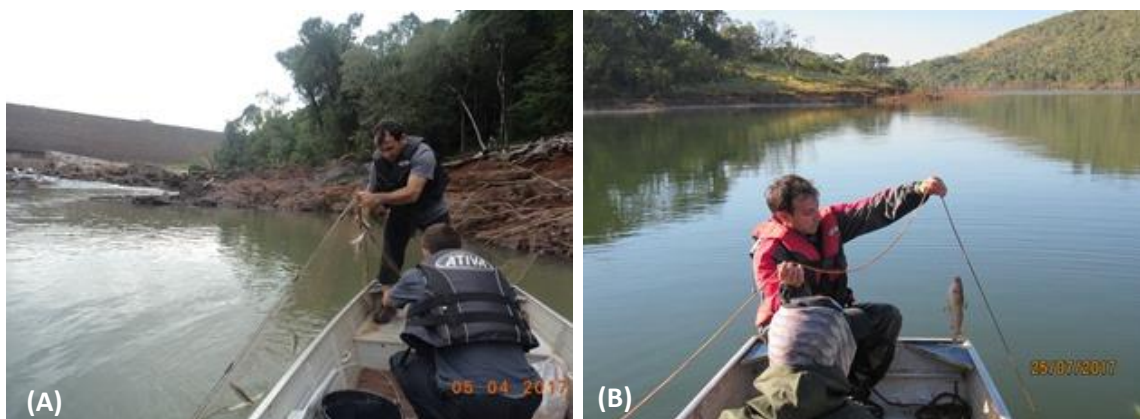


Figura 4.8.4.1 – Aplicação dos apetrechos de pesca: redes de espera (A) e espinhel (B) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.





Figura .4.8.4.2 – Aplicação dos apetrechos de pesca: tarrafa (A), covo (B) e arrasto (C e D) nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Após as capturas, os peixes foram eutanasiados em solução de benzocaína (250 mg/L) e acondicionados em sacos plásticos etiquetados quanto ao local, horário e aparelho de pesca, sendo fixados em formol 10% e mantidos em tambores plásticos para posterior análise.

Em laboratório, os peixes foram identificados segundo Graça & Pavanelli (2007) e alguns exemplares de cada espécie foram depositados na coleção de ictiologia do Grupo de Pesquisas em Recursos Pesqueiros e Limnologia (GERPEL), da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). O enquadramento taxonômico das espécies foi baseado na classificação proposta por Van der Laan (2014). De cada indivíduo, foram obtidos o comprimento total e padrão, peso, sexo, grau de repleção estomacal (GR) e estágio de maturação gonadal.

As espécies capturadas foram agrupadas, de acordo com suas estratégias reprodutivas, em migradores de longa distância (MLD), não migradoras ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (NMSP), não migradoras ou migradoras de curta distância com cuidado parental (NMCP) e não migradores com fecundação interna (NMF1), conforme Suzuki et al. (2004). As espécies cuja estratégia reprodutiva não está disponível na literatura foram enquadradas na categoria sem informação (SI).

Para fins de análise, a abundância das espécies foi indexada pela captura por unidade de esforço (CPUE) em número (número de indivíduos por 1000 m² de

rede em 16 horas) e peso (kg por 1000 m² de rede em 16 horas) (King, 1995), para cada local de amostragem e por estratégia reprodutiva em cada local. As abundâncias (em número de indivíduos) das espécies mais capturadas foram plotadas em gráficos para avaliar as variações espaciais e temporais.

Os atributos da assembleia de peixes foram expressos pela riqueza (número) de espécies, a equitabilidade e o índice de diversidade de Shannon (Magurran, 1988), que foram calculados para cada local em separado utilizando o software Pc-Ord 4.0 (McCune & Mefford, 1999). O índice de Shannon (H') foi obtido pela equação:

$$H' = -\sum_{i=1}^s (p_i) \times \ln p_i$$

Onde: s = número de espécies,

pi = proporção da espécie i.

A equitabilidade (E) foi calculada de acordo com a expressão:

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

Onde: H' = índice de diversidade de Shannon,

S = número de espécies.

A estrutura geral das populações foi avaliada por meio dos valores médios (desvios padrões), mínimos e máximos do comprimento padrão para as espécies capturadas. Além disso, foi obtido o histograma das classes de comprimento padrão para avaliar a distribuição geral de tamanho dos peixes amostrados.

O hábito alimentar das espécies foi definido de acordo com Hahn et al. (1997 e 2004). Para a análise reprodutiva, os indivíduos foram classificados de acordo com o estágio de desenvolvimento gonadal em: Imaturo, Maturação, Reprodução e Repouso (Vazzoler, 1996). As frequências de ocorrência em cada estágio foram computadas em separado para cada grupo de estratégia reprodutiva.

Para estabelecer as diferenças na abundância da ictiofauna entre os locais e meses de amostragem, os dados de abundância foram sumarizados através da análise de componentes principais (ACP), sendo retidos para posterior análise os componentes que apresentaram autovalores maiores que 1,0 (critério de Kaiser-Guttman) (Jackson, 1993). Os procedimentos para realização e interpretação dos resultados seguem as recomendações de McCune & Grace (2002), sendo utilizado o software Pc-Ord 4.0® (McCune & Mefford, 1999).

4.8.5 Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados obtidos para a assembleia de peixes nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Levantamento ictiofaunístico**

As coletas da assembleia de peixes resultaram na captura de 3.158 indivíduos, com maior ocorrência no local Reservatório (RES), com 1.180 indivíduos, seguido do Trecho de Vazão Reduzida (TVR), com 704 indivíduos, rio Branco (BCO), com 493 indivíduos, Jusante (JUS), 406 indivíduos, e Montante (MON), com 375 indivíduos. Foram registradas 47 espécies, distribuídas em cinco ordens e 15 famílias (Tabela 4.8.5.1).

Tabela 4.8.5.1 – Enquadramento das espécies de peixes (segundo Van der Lann, 2017) capturadas nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Enquadramento Taxonômico	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
CHARACIFORMES					
Acestrorhynchidae					
<i>Acestrorhynchus lacustris</i> (Lütken, 1875)	X	X	X	X	X
Anostomidae					
<i>Leporinus amblyrhynchus</i> (Garavello & Britski, 1987)	X	X	X	X	X
<i>Leporinus friderici</i> (Bloch, 1794)				X	
<i>Leporinus octofasciatus</i> (Steindachner, 1915)	X		X	X	X

Enquadramento Taxonômico	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
<i>Megaleporinus obtusidens</i> (Valenciennes, 1836)	X	X	X		X
<i>Megaleporinus piavussu</i> (Britski, Birindelli & Garavello, 2012)		X			
<i>Schizodon altoparanae</i> (Garavello & Britski, 1990)	X				
<i>Schizodon nasutus</i> (Kner, 1858)	X	X	X	X	X
Characidae					
<i>Astyanax aff. fasciatus</i> (Cuvier, 1819)	X		X	X	X
<i>Astyanax lacustris</i> (Lütken, 1875)	X	X	X	X	X
<i>Bryconamericus aff. iheringii</i> (Boulenger, 1887)	X	X	X	X	X
<i>Bryconamericus stramineus</i> (Eigenmann, 1908)	X	X	X	X	
<i>Galeoxharax gulo</i> (Cope, 1870)	X	X	X	X	X
<i>Knodus moenkhausii</i> (Eigenmann & Kennedy, 1903)			X	X	
<i>Oligosarcus paranensis</i> (Menezes & Géry, 1983)	X	X	X	X	X
<i>Piabina argentea</i> (Reinhardt, 1867)		X	X	X	
<i>Roeboides descalvadensis</i> (Fowler, 1932)	X			X	
Curimatidae					
<i>Cyphocharax modestus</i> (Fernández-Yépez, 1948)	X	X	X		
<i>Steindachnerina insculpta</i> (Fernández-Yépez, 1948)	X	X	X	X	X
Erythrinidae					
<i>Hoplias intermedius</i> (Günther, 1864)	X	X	X		X
<i>Hoplias mbigua</i> (Azpelicueta et al., 2015)	X	X	X	X	X
<i>Hoplias</i> sp. 1			X		
<i>Hoplias</i> sp. 2	X	X	X	X	X
Parodontidae					
<i>Apareiodon affinis</i> (Steindachner, 1879)			X		X
<i>Apareiodon piracicabae</i> (Eigenmann, 1907)	X	X	X	X	X
<i>Parodon nasus</i> (Kner, 1859)	X				

Enquadramento Taxonômico	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
Prochilodontidae					
<i>Prochilodus lineatus</i> (Valenciennes, 1836)		X	X	X	
Serrasalminidae					
<i>Serrasalmus maculatus</i> (Kner, 1858)			X	X	
CICHLIFORMES					
Cichlidae					
<i>Crenicichla mandelburgueri</i> (Kullander, 2009)			X		
<i>Crenicichla</i> sp.		X	X	X	
CYPRINIFORMES					
Cyprinidae					
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)		X			
SILURIFORMES					
Heptapteridae					
<i>Pimelodella gracilis</i> (Valenciennes, 1835)	X	X			
<i>Rhamdia quelen</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	X	X	X	X	X
Loricariidae					
<i>Ancistrus</i> sp.	X		X		X
<i>Hypostomus albopunctatus</i> (Regan, 1908)	X	X	X	X	X
<i>Hypostomus ancistroides</i> (Iheringi, 1911)	X	X	X	X	X
<i>Hypostomus</i> cf. <i>paulinus</i> (Ihering, 1905)	X	X	X	X	X
<i>Hypostomus</i> cf. <i>regani</i> (Iheringi, 1905)	X	X	X	X	X
<i>Hypostomus</i> cf. <i>strigaticeps</i> (Regan, 1908)	X	X	X	X	X
<i>Hypostomus commersoni</i> (Valenciennes, 1836)	X	X	X	X	
<i>Hypostomus hermanni</i> (Ihering, 1905)				X	
<i>Hypostomus margaritifer</i> (Regan, 1908)			X		
<i>Hypostomus</i> sp.			X	X	
<i>Loricariichthys platymetopon</i> (Isbrücker & Nijssen, 1979)				X	

Enquadramento Taxonômico	Locais				
	MON	RES	TVR	JUS	BCO
Pimelodidae					
<i>Iheringichthys labrosus</i> (Lütken, 1874)	X	X		X	X
<i>Pimelodus cf. argenteus</i> (Perugia, 1891)	X		X	X	
<i>Pimelodus microstoma</i> (Steindachner, 1877)	X	X	X	X	

O predomínio de Characiformes e Siluriformes na área de influência da PCH Cantu 2 corrobora os resultados encontrados por Lowe-McConnell (1999), Shibatta et al. (2002), Gubiani (2006) para a região Neotropical, os quais relatam que essas ordens são de maior representatividade na ictiofauna de sistemas fluviais sul-americanos, com leve superioridade de Characiformes. Cabe ressaltar que a espécie *Cyprinus carpio* (carpa comum) é considerada invasora na bacia do alto rio Paraná.

- **Estratégia reprodutiva**

Na área de influência da PCH Cantu 2, 27 das espécies capturadas são definidas como não migradoras ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (NMSP), representando 71,88% do total de exemplares e, portanto, a maior abundância; 16 espécies capturadas são não migradoras ou migradoras de curta distância com cuidado parental (NMCP), que representaram 25,27% do total; três espécies são classificadas como migradoras de longa distância (MLD) (Suzuki et al, 2004), que são *Leporinus obtusidens*, *Megaleporinus piavussu* e *Prochilodus lineatus*, totalizando 81 indivíduos e 2,56% das capturas, e; 2 espécies não dispõem de informação na literatura (SI) e representaram 0,28% dos indivíduos amostrados. Não foram registradas espécies não migradoras ou migradoras de curta distância com fecundação interna (NMFI) (Figura 4.8.5.1).

As porcentagens verificadas na presente análise, com predomínio de não migradores sem cuidado parental é semelhante ao encontrado na fase pré-representamento, quando segundo Ineo/Soma (2015), esta categoria representou 73,24% dos indivíduos capturados. Também constata-se que o número de espécies migradoras não se alterou ao longo do tempo.

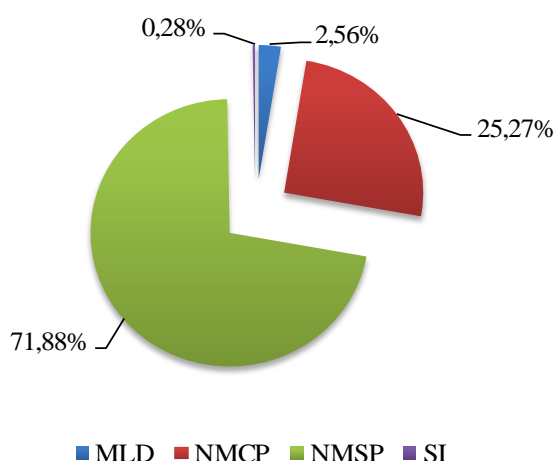


Figura 4.8.5.1 – Estratégias reprodutivas das espécies (MLD = migrador de longa distância; NMCP = não migrador ou migrador de curta distância com cuidado parental; NMSP = não migrador ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SI = sem informação) capturadas nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A Figura 4.8.5.2, mostra que entre os locais, o predomínio de espécies não migradoras sem cuidado parental confirma o padrão observado em estudo anterior, com excessão do local TVR, devido à grande captura de exemplares de loricarídeos (cascudos), que apresentam característica de cuidados com a prole. Observou-se também que as espécies migradoras de longa distância foram mais abundantes no BCO e RES (5,88% e 3,98%, respectivamente).

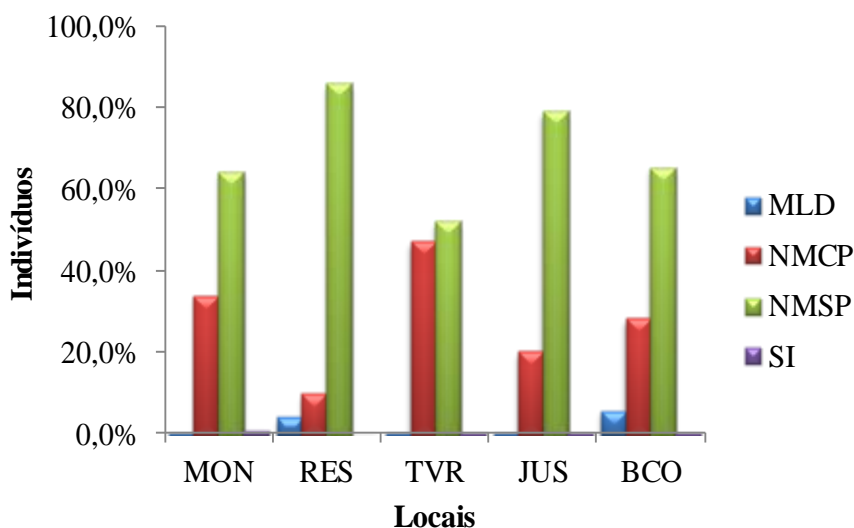


Figura 4.8.6.2 – Estratégias reprodutivas das espécies (MLD = migrador de longa distância; NMCP = não migrador ou migrador de curta distância com cuidado parental; NMSP = não migrador ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SI = sem informação) capturadas nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Em relação à ocorrência mensal, apresentada na Figura 4.8.5.3, observou-se que as espécies não migradoras sem cuidado parental apresentaram as maiores proporções, seguidas das não migradoras com cuidado parental e os exemplares das espécies migradoras de longa distância foram menos abundantes, com maior captura em janeiro (4,80%).

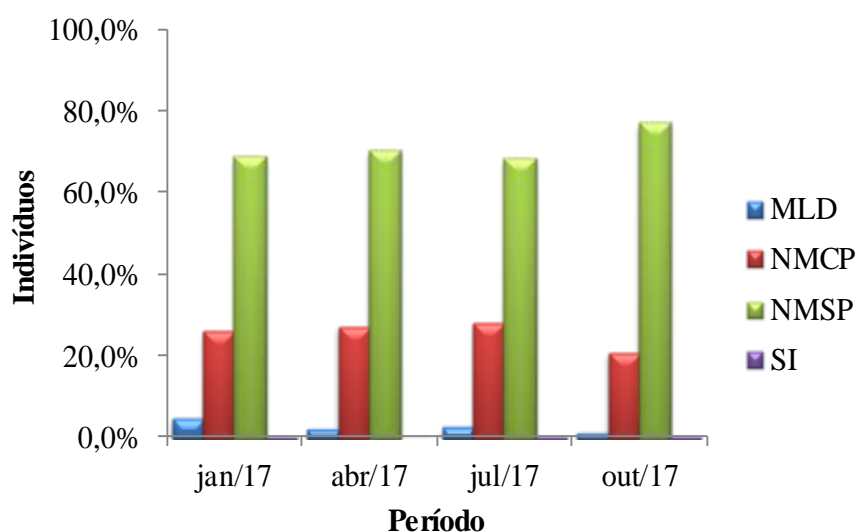


Figura 4.8.5.3 – Estratégias reprodutivas das espécies (MLD = migrador de longa distância; NMCP = não migrador ou migrador de curta distância com cuidado parental; NMSP = não migrador ou migrador de curta distância sem cuidado parental; SI = sem informação) capturadas nos locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Padrões de Dominância e Abundância Relativa**

A CPUE total calculada (Figura 4.8.5.4 A) durante o período de estudo mostrou destaque para o local TVR (627,65 indivíduos/1000m²*16h e 44,33 kg/1000m²*16h), fato que pode estar ligado às peculiaridades do ambiente amostrado, localizado imediatamente à justante do barramento e caracterizado como área de remanso, onde provavelmente os peixes se concentram, elevando os padrões de captura. Em seguida, vieram os locais BCO (453,14 indivíduos e 40,68 kg/1000m²*16h), MON (342,27 indivíduos e 37,75 kg/1000m²*16h), JUS (323,95 indivíduos e 39,29 kg/1000m²*16h) e RES (232,51 indivíduos e 41,27 kg/1000m²*16h). Quanto aos meses de coleta (Figura 4.8.5.4 B), observou-se maiores capturas nos

meses de outubro (414,77 indivíduos e 45,78 kg/1000m²*16h) e abril (409,45 indivíduos e 57,82 kg/1000m²*16h), enquanto que o mês de julho apresentou as menores capturas (231,34 indivíduos e 26,14 kg/1000m²*16h).

Antes da formação do reservatório o local em que a abundância foi maior foi o ponto RES, enquanto que nesta fase foi o TVR, possivelmente por este local ter se transformado em um ambiente de águas mais lânticas, favorecendo o desenvolvimento da comunidade de peixes.

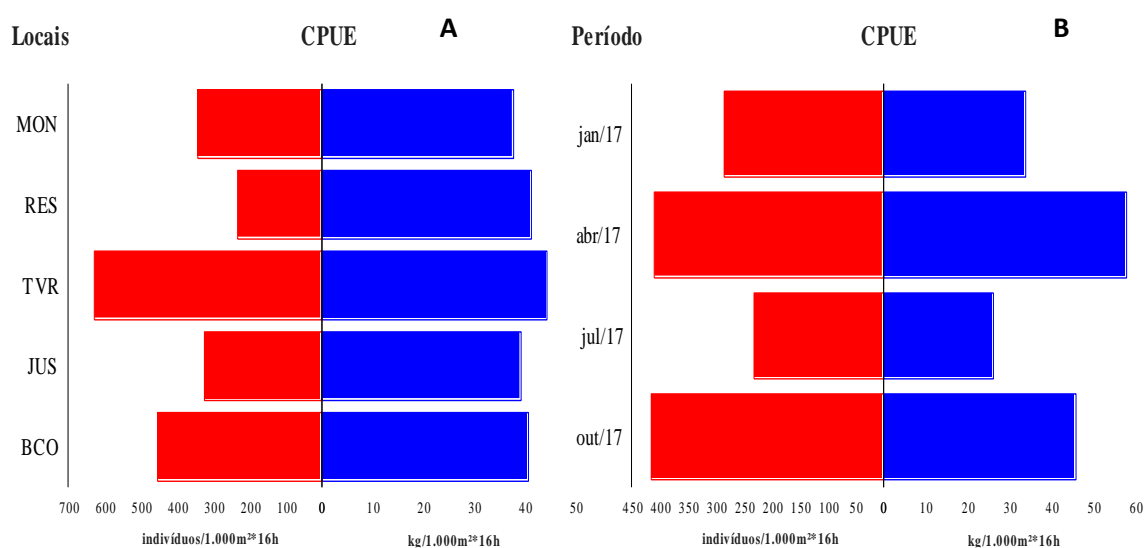


Figura 4.8.5.4 – Captura por unidade de esforço, expressa em número de indivíduos (indivíduos/1000m²*16h) e biomassa (kg/1000m²*16h), para os locais (A) e meses (B) amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Analisando-se as capturas por unidade de esforço nos locais e meses amostrados (Figura 4.8.5.5 A), observou-se maiores valores no local TVR, nos meses de janeiro e abril (883,15 e 732,74 indivíduos/1000m²*16h, respectivamente), seguido do local BCO em julho (624,76 indivíduos/1000m²*16h), enquanto que os menores índices se deram para os locais RES e JUS em julho (123,41 indivíduos/1000m²*16h, cada) e MON, em janeiro (69,42 indivíduos/1000m²*16h). Em relação à biomassa (Figura 4.8.5.5 B), as maiores capturas ocorreram nos locais JUS e TVR em abril (74,49 e 70,80 kg/1000m²*16h, respectivamente) e as menores nos locais JUS e MON, em julho (15,03 e 14,70 kg/1000m²*16h, respectivamente).

Pode-se destacar que a captura por unidade de esforço no período pós-enchimento foi maior que no período pré-enchimento, indicando que o reservatório pode ter contribuído positivamente para este aumento de abundância da comunidade de peixes.

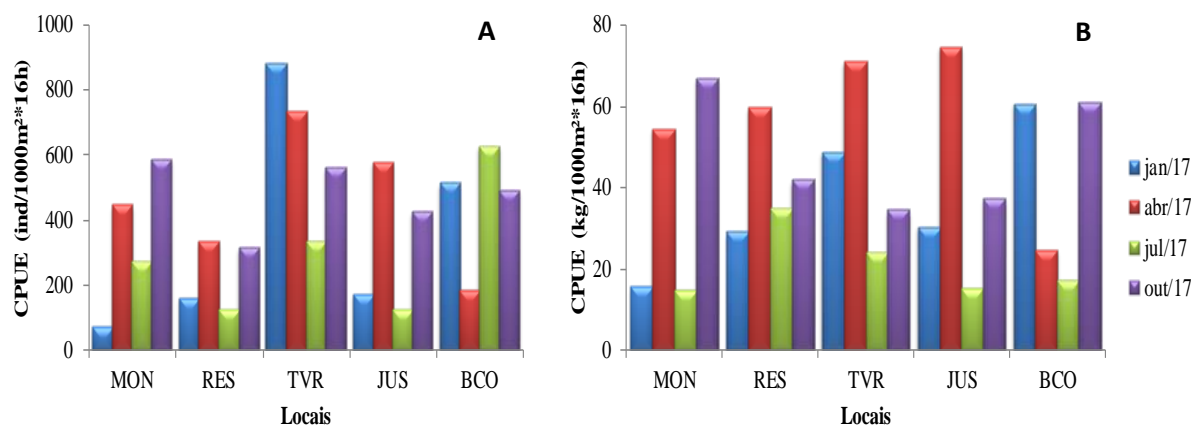


Figura 4.8.5.5 – Captura por unidade de esforço em número (A) e biomassa (B) em 1000m² de rede*16h para os locais amostrados em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Quando avaliada a captura das espécies em função dos meses, agrupando-se os locais de coleta (Figura 4.8.5.6), observou-se que as espécies mais representativas em número de indivíduos foram *Astyanax lacustris*, *H. cf. paulinus*, *A. lacustris*, *S. insculpta*, *G. gulo*, *S. nasutus* e *L. amblyrhynchus*, apresentando valor máximo de 105,51 ind/1000m²*16h para *Astyanax lacustris*, em outubro, e mínimo de 3,39 ind/1000m²*16h para *G. gulo*, em abril.

Houve pequena alteração na ordem de abundância das espécies entre a fase pré e pós enchimento do reservatório, sendo antes do represamento a ordem de abundância do maior para o menor era *H. cf. paulinus*, *S. insculpta*, *A. altiparanae*, *A. lacustris*, *H. regani*, *S. nasutus* e *I. labrosus*, enquanto que na fase pós enchimento foi *Astyanax lacustris*, *H. cf. paulinus*, *A. lacustris*, *S. insculpta*, *G. gulo*, *S. nasutus* e *L. amblyrhynchus*. Esta alteração, segundo Agostinho et al (2007) é esperada quando da formação de um reservatório.

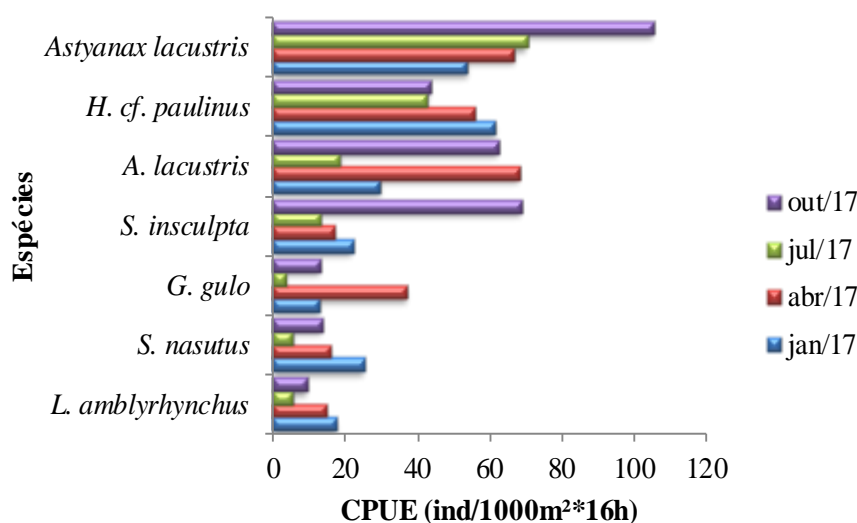


Figura 4.8.5.6 – Captura por unidade de esforço (CPUE) em número de indivíduos das espécies coletadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A biomassa das espécies capturadas por unidade de esforço em função do período de amostragem e dos locais agrupados mostrou que as espécies mais representativas foram *A. lacustris*, *S. nasutus*, *Hoplias* sp. 2, *H. cf. paulinus*, *P. lineatus*, *C. carpio* e *Astyanax lacustris*. Como esperado, são em sua maioria espécies classificadas como de médio a grande porte, com exceção de *Astyanax lacustris* que vem apresentando elevadas capturas principalmente no Reservatório. Os valores de CPUE variaram de 9,57 kg/1000m²*16h para *S. nasutus* a 0,54 kg/1000m²*16h para *P. lineatus*, ambos no mês de janeiro (Figura 4.8.5.7).

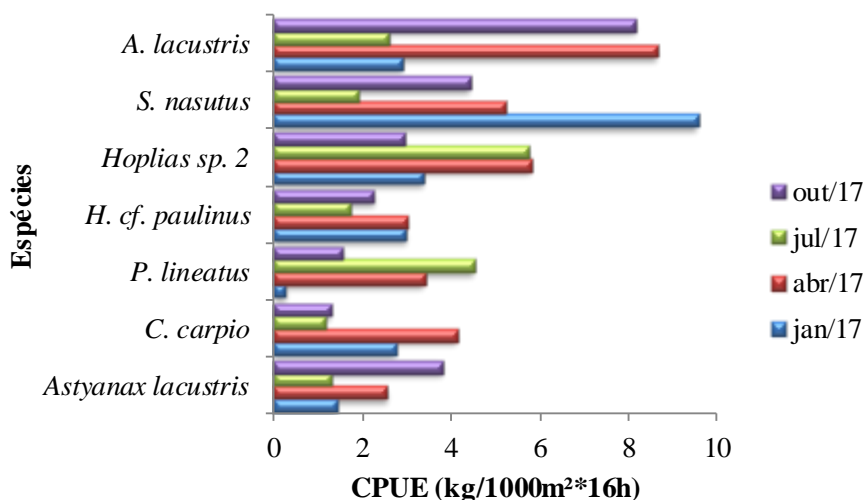


Figura 4.8.5.7 – Captura por unidade de esforço (CPUE) em biomassa das espécies coletadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Avaliando-se a CPUE com base nas estratégias reprodutivas das espécies (Figura 4.8.5.8), verificou-se que as mais abundantes foram as não migradoras sem cuidado parental, que apresentaram capturas variando de 151,00 a 316,04 ind/1000m²*16h nos meses de julho e outubro, respectivamente. As espécies não migradoras com cuidado parental apresentaram CPUE em número que variou de 135,03 ind/1000m²*16h em abril a 72,11 em julho. As espécies migradoras de longa distância apresentaram CPUE que variou de 15,97 ind/1000m²*16h em janeiro a 5,81 ind/1000m²*16h em outubro. Os menores registros foram para as espécies sem informação, muitas das quais são novas para a ciência e não têm seu comportamento reprodutivo estudado.

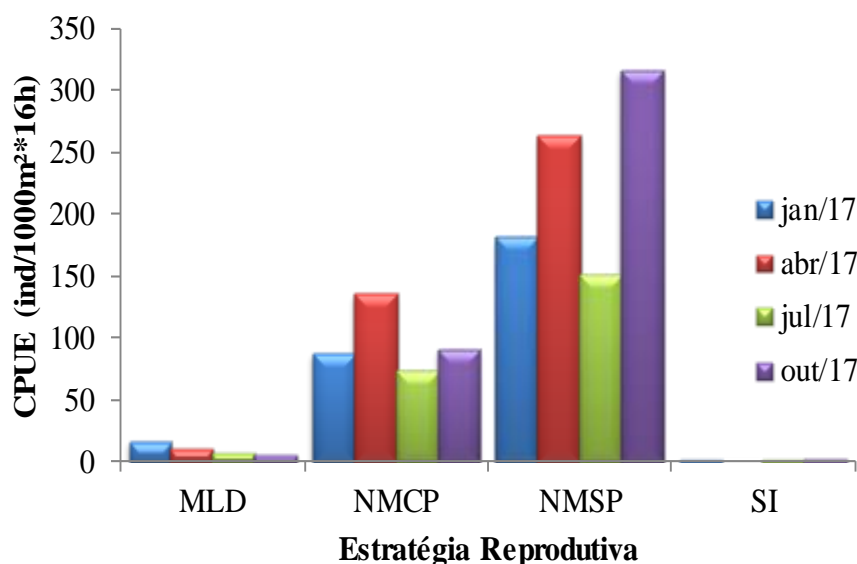


Figura 4.8.5.8 – Captura por unidade de esforço (CPUE) em relação às estratégias reprodutivas (MLD= migrador de longa distância; NMCP= não migrador ou migrador de curta distância com cuidado parental; NMSP= não migrador ou migrador de curta distância sem cuidado parental) das espécies coletadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Atributos da assembleia de peixes**

Durante o período de monitoramento da ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2, foram coletadas 47 espécies de peixes entre todos os aparelhos de pesca utilizados. Entre os locais (Figura 4.8.5.9), observou-se maior riqueza de espécies no TVR (37 espécies), seguida de JUS (34), MON (32), RES (30) e BCO (24). Quanto aos atributos, os maiores valores foram registrados para o local JUS (E=

0,84 e $H' = 2,95$) e os menores no local RES ($E = 0,65$ e $H' = 2,20$), esses últimos possivelmente relacionados à grande captura de exemplares de *H. cf. paulinus*. Os demais locais apresentaram valores de equitabilidade que variaram entre 0,82 (BCO) e 0,72 (TVR) e de diversidade entre 2,62 (BCO) e 2,60 (TVR), evidenciando distribuição equitativa das espécies ali presentes e enfatizando a ausência de espécies raras ou dominantes. Esses resultados corroboram os estudos de Caramaschi (1986), Garutti (1988), Bennemann et al. (1995), os quais apontam uma tendência de aumento no número de espécies e exemplares da nascente para a foz, especialmente em afluentes da bacia do rio Paraná.

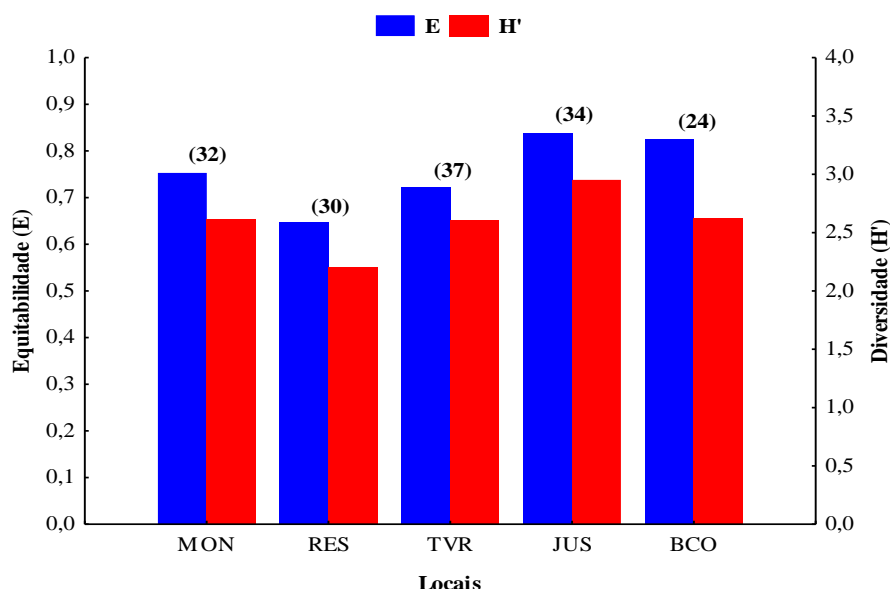


Figura 4.8.5.8 – Variação espacial da riqueza de espécies (entre parênteses), equitabilidade e diversidade específica nas coletas realizadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Avaliando os atributos da assembleia de peixes durante os meses estudados (Figura 4.8.5.9), observou-se maior riqueza no mês de outubro ($S=35$), seguido de abril ($S= 33$), janeiro e julho ($S= 32$, cada). A equitabilidade e diversidade foram maiores em outubro ($E= 0,82$ e $H'= 2,85$), seguido de janeiro ($E= 0,75$ e $H'= 2,61$), outubro ($E= 0,71$ e $H'= 2,52$) e julho ($E= 0,72$ e $H'= 2,49$).

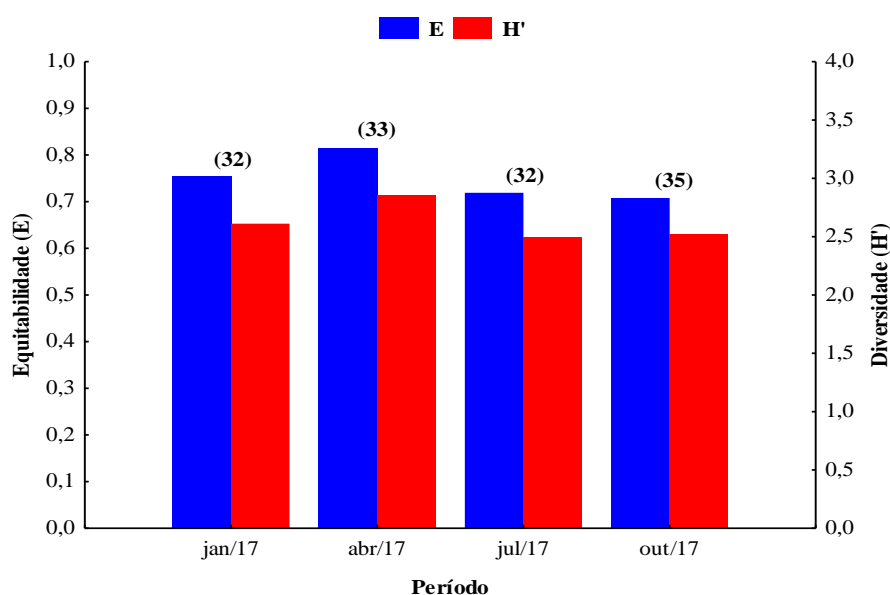


Figura 4.8.5.9 – Variação espacial da riqueza de espécies (entre parênteses), equitabilidade e diversidade específica nas coletas realizadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Estrutura geral da população**

As espécies capturadas na área de influência da PCH Cantu 2 foram classificadas, de acordo com o comprimento padrão (Cp), em pequeno (0-20 cm), médio (20,1-40 cm) e grande porte (> 40,1 cm) (Tabela 4.8.5.2). Um total de 46,8% das espécies se caracterizou como de pequeno porte, espécies de médio porte representaram 42,6% e as de grande porte, 10,6%. As espécies classificadas como de grande porte foram *C. carpio*, *H. commersoni*, *H. mbigua*, *Hoplias* sp. 2, *M. obtusidens* e *P. lineatus*. Este mesmo padrão foi observado no período pré-enchimento quando as espécies de pequeno e médio porte foram as mais abundantes.

Tabela 4.8.5.2 – Número de indivíduos, valores mínimos, máximos, médios, desvio padrão de comprimento padrão (Cp) e classificação quanto ao tamanho das espécies capturadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Espécie	Comprimento Padrão (cm)					Tamanho
	N	min.	máx.	méd.	S	
<i>A. aff. fasciatus</i>	28	6	14,4	8,4	2,4	pequeno
<i>A. affinis</i>	5	9,5	11,7	10,4	0,9	pequeno

Espécie	Comprimento Padrão (cm)					Tamanho
	N	min.	máx.	méd.	S	
<i>A. lacustris</i>	369	0	30	20,4	4,6	médio
<i>A. piracicabae</i>	61	1,9	11,3	7,0	3,3	pequeno
<i>Ancistrus</i> sp.	7	5,5	7,9	6,4	0,8	pequeno
<i>Astyanax lacustris</i>	742	0	22	8,4	2,9	médio
<i>B. aff. iheringii</i>	133	1,8	7	4,5	1,2	pequeno
<i>B. stramineus</i>	19	2,5	5,4	3,7	1,0	pequeno
<i>C. carpio</i>	10	27,8	48	39,9	6,6	grande
<i>C. mandelburgeri</i>	3	10,8	19	13,7	4,6	pequeno
<i>C. modestus</i>	25	7,9	12,7	11,1	1,2	pequeno
<i>Crenicichla</i> sp.	6	6,7	17,1	14,4	4,1	pequeno
<i>G. gulo</i>	137	0	25,5	18,8	4,2	médio
<i>H. albopunctatus</i>	11	12,7	22,5	16,4	3,3	médio
<i>H. ancistroides</i>	23	7,4	19,4	15,5	3,1	pequeno
<i>H. cf. paulinus</i>	421	0	20,7	11,5	2,3	médio
<i>H. cf. regani</i>	73	0	27,1	15,2	4,2	médio
<i>H. cf. strigaticeps</i>	88	8,2	27,6	17,4	3,7	médio
<i>H. commersoni</i>	28	14,8	33,5	22,8	4,5	médio
<i>H. hermanni</i>	22	0	13,1	10,9	2,6	pequeno
<i>H. intermedius</i>	13	17	27,8	23,7	3,8	médio
<i>H. margaritifera</i>	1	16,2	16,2	16,2	-	pequeno
<i>H. mbigua</i>	23	20	46	29,7	7,8	grande
<i>Hoplias</i> sp. 1	2	22,5	23	22,8	0,4	médio
<i>Hoplias</i> sp. 2	77	8,5	46,5	27,5	7,6	grande
<i>Hypostomus</i> sp.	2	9,5	11,3	10,4	1,3	pequeno
<i>I. labrosus</i>	36	13,5	27,7	22,2	3,5	médio

Espécie	Comprimento Padrão (cm)					Tamanho
	N	min.	máx.	méd.	S	
<i>K. moenkhausii</i>	14	3,8	5,5	4,7	0,6	pequeno
<i>L. amblyrhynchus</i>	98	3,4	18,6	12,8	2,9	pequeno
<i>L. friderici</i>	1	31	31	31,0	-	médio
<i>L. octofasciatus</i>	26	9	25	17,1	5,0	médio
<i>L. platymetopon</i>	3	23,7	27	25,3	1,7	médio
<i>M. obtusidens</i>	70	14,9	43	21,4	4,0	grande
<i>M. piavussu</i>	1	25,4	25,4	25,4	-	médio
<i>O. paranensis</i>	46	6,4	17,7	14,6	2,8	pequeno
<i>P. argentea</i>	48	2,1	5,9	3,5	0,7	pequeno
<i>P. cf. argenteus</i>	4	11,5	23,3	19,5	5,5	médio
<i>P. gracilis</i>	2	8,8	9,9	9,4	0,8	pequeno
<i>P. lineatus</i>	10	28	50	41,9	7,3	grande
<i>P. microstoma</i>	46	10,8	22,6	17,0	2,8	médio
<i>P. nasus</i>	1	13,6	13,6	13,6	-	pequeno
<i>R. descavadensis</i>	2	5,8	9,2	7,5	2,4	pequeno
<i>R. quelen</i>	38	16,8	35,3	27,0	4,6	médio
<i>S. altoparanae</i>	1	24,4	24,4	24,4	-	médio
<i>S. insculpta</i>	256	5	14,3	10,4	1,7	pequeno
<i>S. maculatus</i>	2	11,6	18,2	14,9	4,7	pequeno
<i>S. nasutus</i>	124	9,5	36,7	25,5	5,1	médio

A Figura 4.8.5.10 mostra a distribuição das classes de comprimento das espécies capturadas. A maior frequência foi de indivíduos entre 10,1 e 15 cm (31,4%), seguidos de indivíduos com tamanho entre 5,1 e 10 cm (21,2%) e entre 15,1 e 20 cm (15,0%), o que confirma a grande proporção de exemplares de pequeno porte, pois os exemplares de médio porte (20,1 a 40,0 cm) representaram 20,1% do total e os de

grande porte (comprimento superior a 40 cm) representaram apenas 0,8% do total de indivíduos.

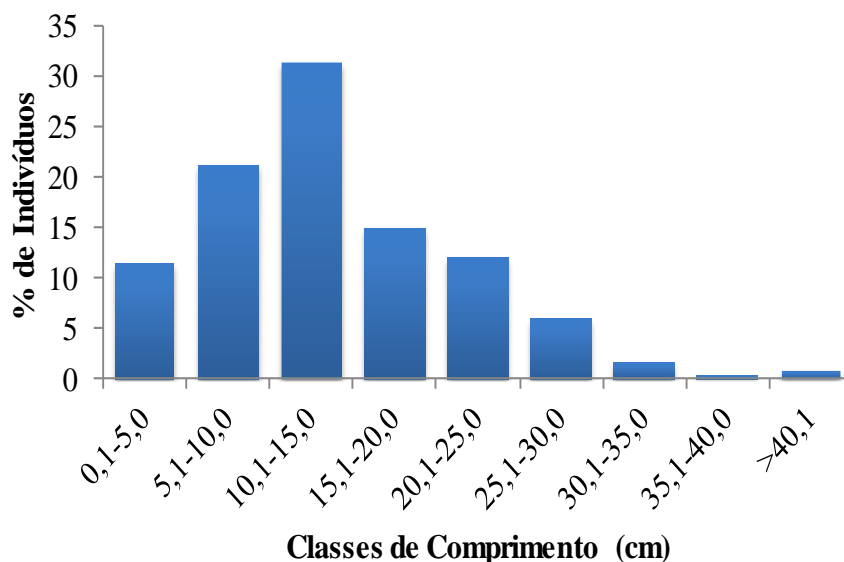


Figura 4.8.5.10 – Distribuição das classes de comprimentos das espécies capturadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- **Dieta das Espécies**

Informações gerais foram obtidas sobre a dieta de 15 espécies, as quais são apresentadas através dos valores do índice alimentar (IA_i) na Tabela 4.8.5.3. A investigação resultou na identificação de 26 itens alimentares: algas filamentosas, Araneae, Bivalvia, Coleoptera (adultos e larvas), detrito/sedimento, detrito/vegetal, Diptera (adultos, larvas e pupas), Ephemeroptera (adultos e ninfas), Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera (larvas), Odonata (ninfas), Orthoptera, peixes, restos de insetos, sementes, Trichoptera (adultos, casulos e larvas) e vegetais. Para determinação geral da dieta, bem como das variações temporais e espaciais na composição da mesma, itens alimentares cujo valor do índice alimentar foi inferior a 0,1% foram agrupados na categoria “Outros”.

Tabela 4.8.5.3 - Composição da dieta de espécies capturadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (n = número de estômagos analisados; em negrito = valor do índice alimentar - IAI de maior representação; espécies: (1) *Acestrorhynchus lacustris*; (2) *Astyanax* aff. *fasciatus*; (3) *Astyanax lacustris*; (4) *Bryconamericus* aff. *iheringii*; (5) *Bryconamericus stramineus*; (6) *Galeocharax gulo*; (7) *Hoplias mbigua*; (8) *Hoplias* sp. 2; (9) *Iheringichthys labrosus*; (10) *Knodus moenkhausii*; (11) *Leporinus amblyrhynchus*; (12) *Leporinus octofasciatus*; (13) *Oligosarcus paranensis*; (14) *Piabina argentea*; (15) *Pimelodus microstoma*; (16) *Rhamdia quelen*).

Itens	Espécies																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	(n = 23)	(n = 4)	(n = 123)	(n = 50)	(n = 7)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 3)	(n = 1)	(n = 11)	(n = 8)	(n = 3)	(n = 1)	(n = 10)	(n = 7)	(n = 1)	
Algas filamentosas		0,184	0,437													0,003	
Amphipoda			0,002														
Araneae		0,737	0,015	0,005													
Bivalvia			<0,001	0,059						12,500	1,382					0,008	
Blattodea			0,006														
Coleoptera (adultos)		8,287	1,946	0,009	0,256						0,067	0,006	2,023	0,905	0,078		
Coleoptera (larvas)		0,368	0,001	0,005												0,065	
Crustáceos decapodos																0,026	100,000
Detrito/sedimento			0,326	0,362							2,596			4,072	0,005		
Detrito/vegetal		3,499	0,029	0,081						56,250	0,070	76,336	0,482	4,977			
Diptera (adultos)		0,921	0,156										0,867				
Diptera (larvas)		0,184	0,056	0,982	1,023					6,250	0,417	14,866		3,620	0,175		

Itens	Espécies															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	(n = 23)	(n = 4)	(n = 123)	(n = 50)	(n = 7)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 3)	(n = 1)	(n = 11)	(n = 8)	(n = 3)	(n = 1)	(n = 10)	(n = 7)	(n = 1)
Diptera (pupas)		3,315	0,508	0,149	1,023					0,023	0,303			3,394	0,013	
Ephemeroptera (adultos)			0,009													
Ephemeroptera (ninfas)			0,010	0,267						0,371	1,112					0,183
Escamas			0,215								0,051					0,008
Hemiptera			0,033	0,009									29,19 1			
Hidrachnidae			<0,001								0,067					
Hirudinida			0,021													
Homoptera		0,921	0,042		0,512											0,013
Hymenoptera	0,002	12,70 7	3,593	0,045	1,535					0,116			6,647	0,226	0,060	
Isopoda				0,009												
Lepidoptera (adultos)			<0,001													
Lepidoptera (larvas)			0,296	0,100						0,441		0,060	1,445		0,110	
Microcrustáceos			0,196	42,793	7,673									62,443		
Odonata (ninfas)				0,054					7,500		0,051					0,523
Orthoptera													1,445		0,037	

Itens	Espécies															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	(n = 23)	(n = 4)	(n = 123)	(n = 50)	(n = 7)	(n = 2)	(n = 2)	(n = 3)	(n = 1)	(n = 11)	(n = 8)	(n = 3)	(n = 1)	(n = 10)	(n = 7)	(n = 1)
Peixes	99,998					100,00	100,00	100,00								86,24
						0	0	0								7
Restos de insetos		63,72	16,036	15,645	52,17				1,875	57,269	1,685	0,337	38,15	9,502	2,049	
		0			4								0			
Sementes			1,931						12,50			99,067				0,784
									0							
Trichoptera (adultos)		2,947	0,165	0,072	3,069					0,139				0,905	0,013	
Trichoptera (casulos)			<0,001	0,005					3,125		0,405				7,080	
Trichoptera (larvas)			0,006	17,483	7,928					27,035	1,079	0,048		0,452	0,617	
Vegetais		2,210	73,963	21,865	24,80					14,120			20,23	9,502	1,903	
					8								1			

- *Astyanax lacustris*

A dieta de *A. lacustris* foi composta por amplo espectro de itens alimentares, entre os quais destacaram-se principalmente os vegetais e insetos (Figura 4.8.5.11). Os maiores valores de índice alimentar foram obtidos para vegetais (73,96%) e restos de insetos (16,04%), entretanto a dieta foi ainda complementada por algumas ordens de insetos tais como Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Trichoptera. A utilização de recursos alimentares com origem distinta, incluindo principalmente vegetais e insetos, sugere um hábito alimentar generalista, comportamento alimentar já relatado por Bennemann et al. (2005), ao estudar quatro espécies de *Astyanax* na bacia do rio Tibagi.

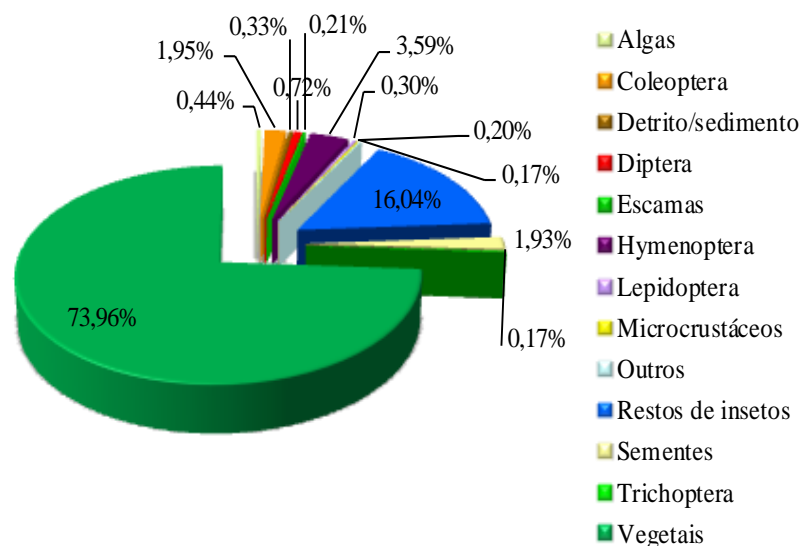


Figura 4.8.5.11 – Composição geral da dieta de *Astyanax lacustris* em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (itens cujo valor do índice alimentar foi inferior a 0,1% foram agrupados na categoria outros).

Quando avaliada a variação espacial na composição da dieta (Figura 4.8.5.12), verificou-se que nos locais situados à montante da barragem houve maior participação de vegetais, sendo que esse item alimentar correspondeu a 89,3% da dieta no local MON, 68,9% no RES e 72,0% no BCO. A dieta foi complementada por sementes e insetos na MON, enquanto que no RES e BCO,

principalmente por insetos de diferentes ordens, que foram consumidos com frequência e em quantidades reduzidas.

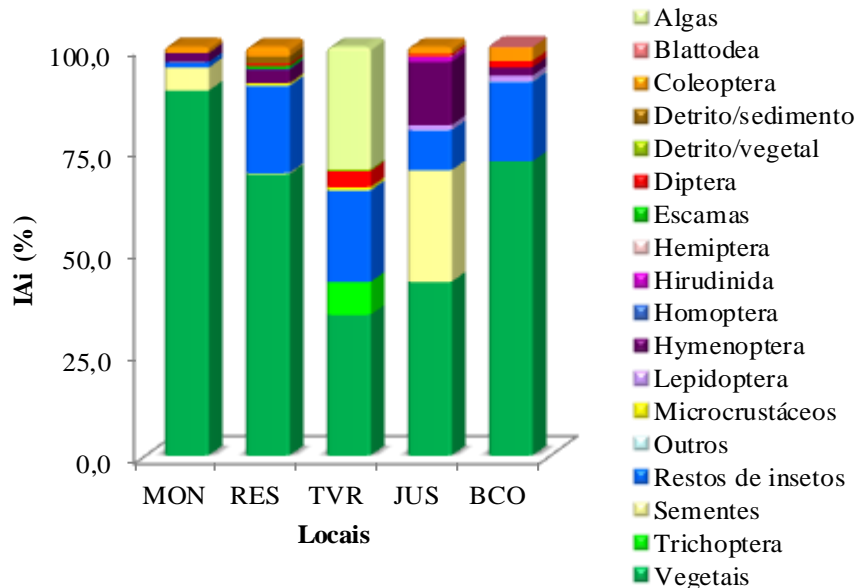


Figura 4.8.5.12 – Dieta de *Astyanax lacustris* nos diferentes locais de amostragem em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (itens cujo valor do índice alimentar foi inferior a 0,1% foram agrupados na categoria outros).

A composição da dieta nos locais TVR e JUS foram as que mais diferiram em relação aos outros locais. Assim, no TVR os itens mais explorados foram vegetais e algas (34,4 e 29,9%, respectivamente), além disso, esse foi o único local em que houve registro de algas e Trichoptera. No local JUS, os recursos de origem vegetal foram os mais consumidos, sendo que os vegetais corresponderam a 42,5% da dieta, ressaltando aqui a maior contribuição de sementes (27,3%) em relação aos demais locais, enquanto que entre os insetos identificados, o que mais se destacou foi Hymenoptera (15,5%) (Figura 4.8.5.13). Apesar de serem identificadas variações na composição da dieta entre os locais, indicando um comportamento alimentar oportunista, em todos os locais avaliados foi possível observar o generalismo trófico da espécie, que consumiu grande variedade de itens alimentares.

Quanto à variação da dieta nos meses de amostragem (Figura 4.8.5.14), observou-se que em janeiro e outubro de 2017 houve amplo

predomínio de vegetais na dieta (95,3 e 81,0%, respectivamente). Já nos meses de julho e abril, o maior valor de índice alimentar foi obtido para restos de insetos (65,0% e 52,5, respectivamente). As variações na composição da dieta observadas indicam um caráter alimentar oportunista para *Astyanax lacustris*.

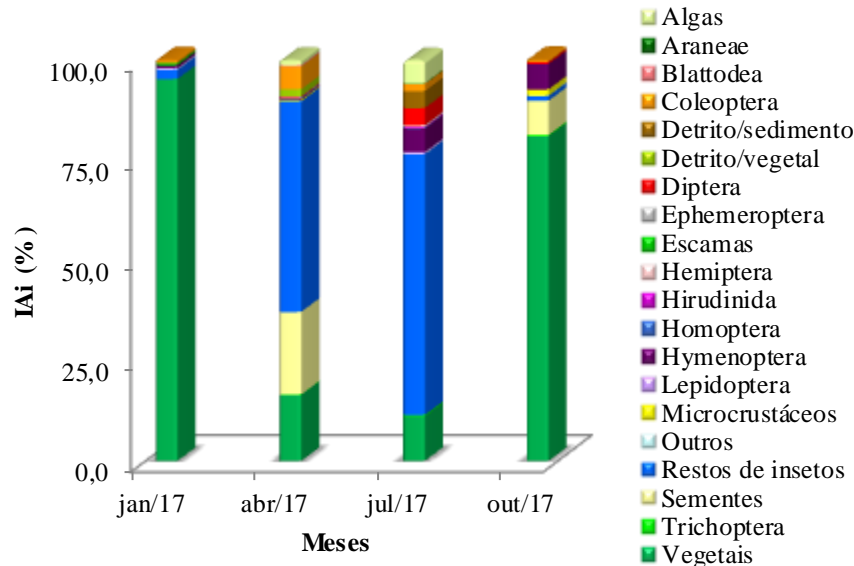


Figura 4.8.5.14 – Variação temporal na composição da dieta de *Astyanax lacustris* em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (itens cujo valor do índice alimentar foi inferior a 0,1% foram agrupados na categoria outros).

– *Bryconamericus aff. iheringii*

A dieta de *B. aff. iheringii* (Figura 4.8.5.15) foi composta por grande variedade de itens alimentares, contudo, um número reduzido deles representou a maior parcela da dieta, destacando-se microcrustáceos, vegetais, Trichoptera e restos de insetos. A utilização de recursos alimentares com origem distinta, incluindo principalmente insetos e vegetais, sugere um hábito alimentar generalista. Segundo Oriccoli & Bennemann (2006), a adaptabilidade trófica apresentada por espécies pertencentes ao gênero *Bryconamericus* favorece sua ocupação em diferentes ambientes.

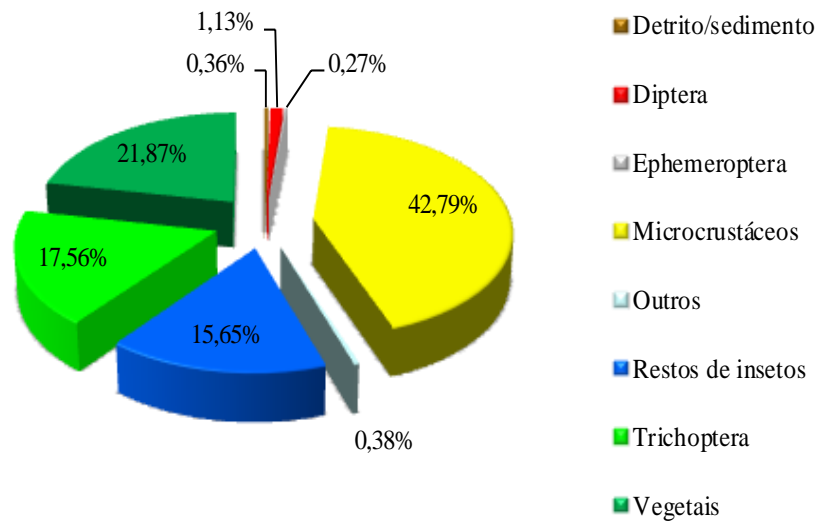


Figura 4.8.5.15 – Composição da dieta de *Bryconamericus aff. iheringii* em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (itens cujo valor do índice alimentar foi inferior a 0,1% foram agrupados na categoria outros).

Quando avaliada a variação espacial na composição da dieta (Figura 4.8.5.16), verificou-se que no local MON houve o registro de apenas dois itens alimentares (vegetais e restos de insetos), ressaltando-se, entretanto, que somente dois exemplares provenientes desse local foram analisados. O RES foi o local onde registrou-se maior variedade de itens alimentares, entre os quais destacaram-se vegetais (35,9%) e detrito/sedimento (28,8%). Nos locais TVR e JUS foi evidenciado amplo predomínio de um item alimentar, destacando-se microcrustáceos (89,6%) no TVR e Trichoptera (94,7%) na JUS. No local BCO foi verificada maior exploração de vegetais (72,3%), além de restos de insetos (27,0%). Foram, portanto, identificadas variações na composição da dieta entre os locais, sugerindo um comportamento alimentar oportunista, assim como o generalismo trófico da espécie, que consumiu grande variedade de itens alimentares.

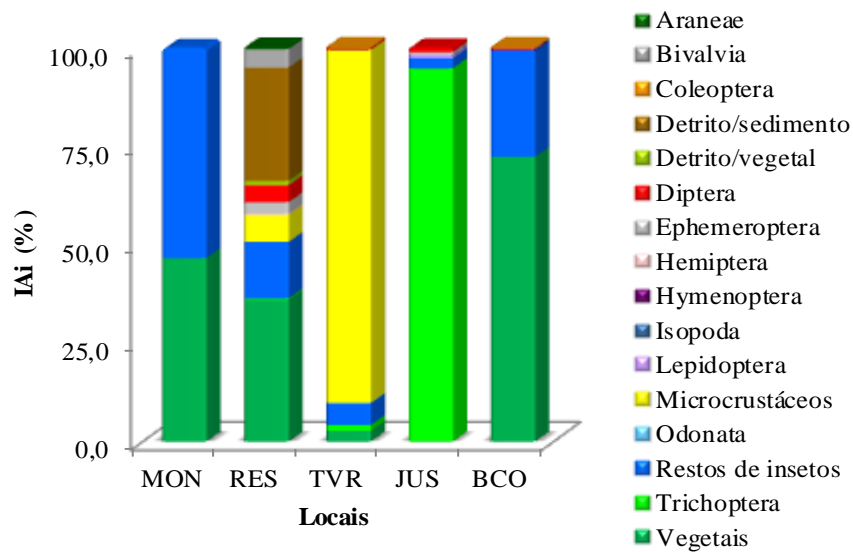


Figura 4.8.5.16 – Dieta de *Bryconamericus aff. iheringii* nos diferentes locais de amostragem em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Quanto à variação da dieta nos meses de amostragem, apresentada na Figura 4.8.5.17, observou-se que em janeiro de 2017 a espécie explorou principalmente vegetais (84,2%), em abril destacaram-se microcrustáceos e Trichoptera (67,6 e 23,6%, respectivamente), em julho os itens mais consumidos foram vegetais (48,9%) e restos de insetos (38,9%) e em outubro, detrito/sedimento e vegetais corresponderam aos itens com maiores valores de índice alimentar (50,0 e 28,5%, respectivamente).

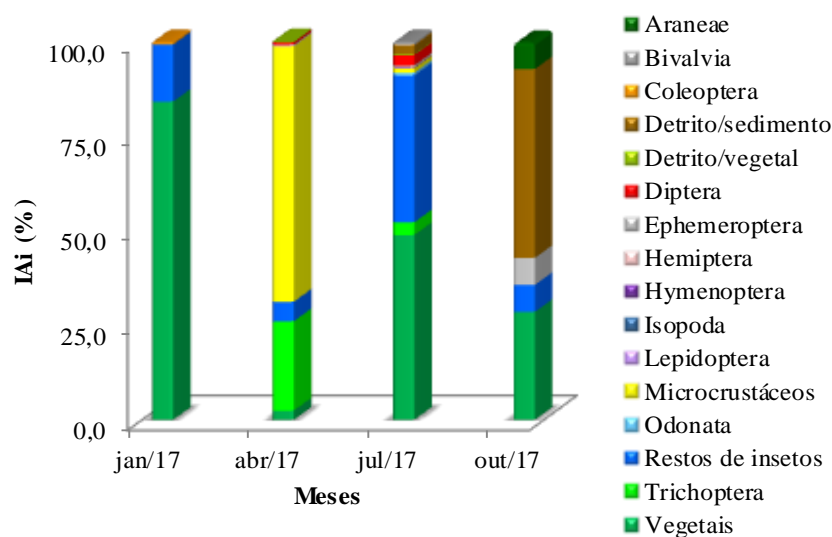


Figura 4.8.5.17 – Variação temporal na composição da dieta de *Bryconamericus aff. iheringii* em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

- *Leporinus amblyrhynchus*

A análise da composição da dieta de *L. amblyrhynchus* resultou na identificação de considerável variedade de itens alimentares, com predomínio de detrito/vegetal (76,34%), seguido de Diptera (15,17%), sendo complementada principalmente por pequenas quantidades de insetos de outras ordens e Bivalvia (Figura 4.8.5.18). Tais resultados indicam um comportamento alimentar generalista para esta espécie.

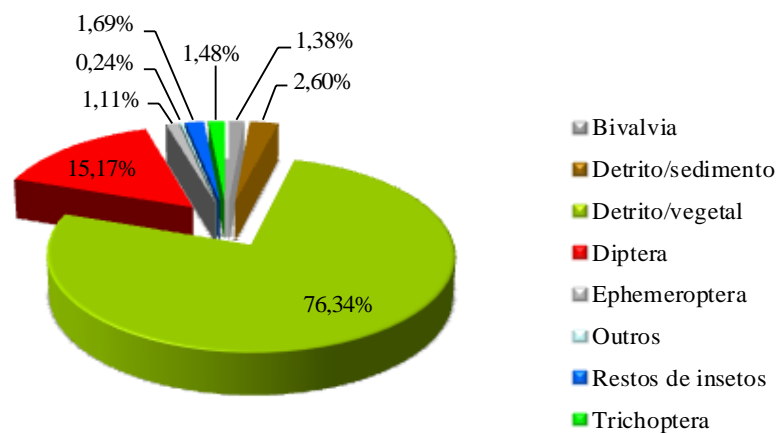


Figura 4.8.5.18 – Composição da dieta de *Leporinus amblyrhynchus* em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (itens cujo valor do índice alimentar foi inferior a 0,1% foram agrupados na categoria outros).

- *Piabina argentea*

A dieta de *P. argentea* foi caracterizada pelo consumo preferencial de recursos de origem animal, visto que os itens predominantes foram microcrustáceos (62,44%) e restos de insetos (9,50%) (Figura 4.8.5.19). Apesar do predomínio registrado, a presença de vegetais na dieta, bem como a variedade de itens alimentares explorados, são indicativos de generalismo trófico.

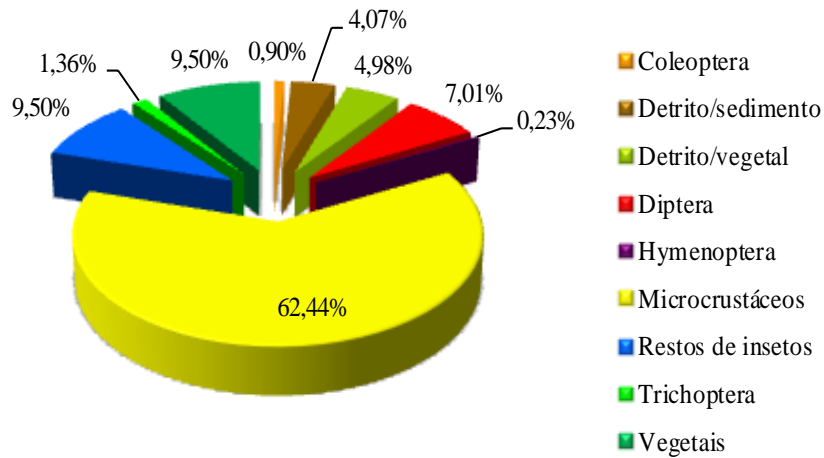


Figura 4.8.5.19 – Composição da dieta de *Piabina argentea* em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

– *Pimelodus microstoma*

A investigação da composição da dieta de *P. microstoma* revelou o uso de grande variedade de itens alimentares, porém com perceptível predomínio de peixes (86,25%), sugerindo tendência à piscivoria, sendo complementada principalmente por Trichoptera, restos de insetos e vegetais (Figura 4.8.5.20).

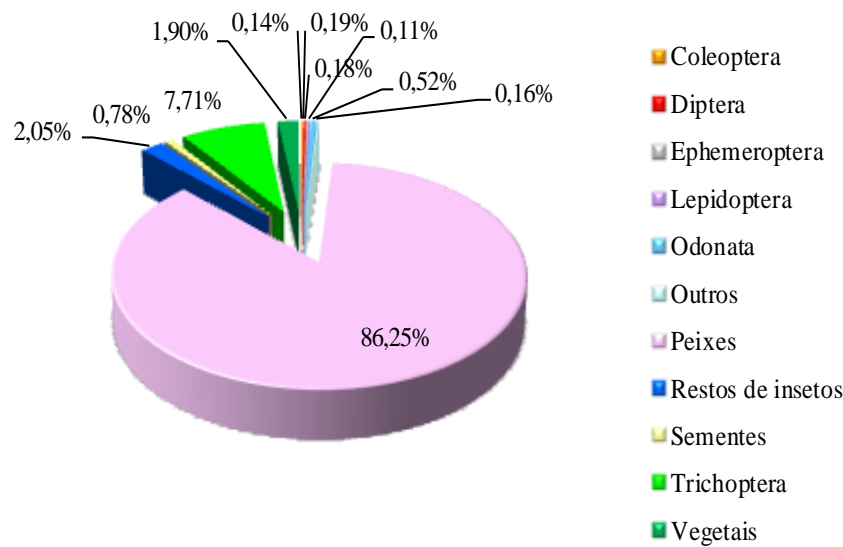


Figura 4.8.5.20 – Composição da dieta de *Pimelodus microstoma* em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2 (itens cujo valor do índice alimentar foi inferior a 0,1% foram agrupados na categoria outros).

• Reprodução

A análise da reprodução dos exemplares durante o período de amostragem mostrou que nos locais MON, RES e TVR predominaram indivíduos em repouso gonadal, com proporções acima de 45,0%, seguidos de exemplares em reprodução (Figura 4.8.5.21 A). Contudo, nos locais JUS e BCO, a maior frequência foi de exemplares em reprodução, seguidos de exemplares em repouso gonadal. Entre os meses de amostragem, abril e julho apresentaram alta frequência de exemplares em repouso gonadal (67,32 e 61,14%, respectivamente), e outubro e janeiro apresentaram maiores frequências de exemplares em estádios de reprodução (77,75% e 47,61%, respectivamente) (Figura 4.8.5.21 B). Deste modo, observa-se atividade reprodutiva em todos os locais amostrados, mais intensamente no RES, JUS e BCO. Já para os meses a maior intensidade foi em janeiro e outubro, período que segundo Vazzoler (1996) é a maior atividade das espécies de peixes ocorre entre outubro e fevereiro. Este resultado foi semelhante ao registrado no período pré-reatamento.

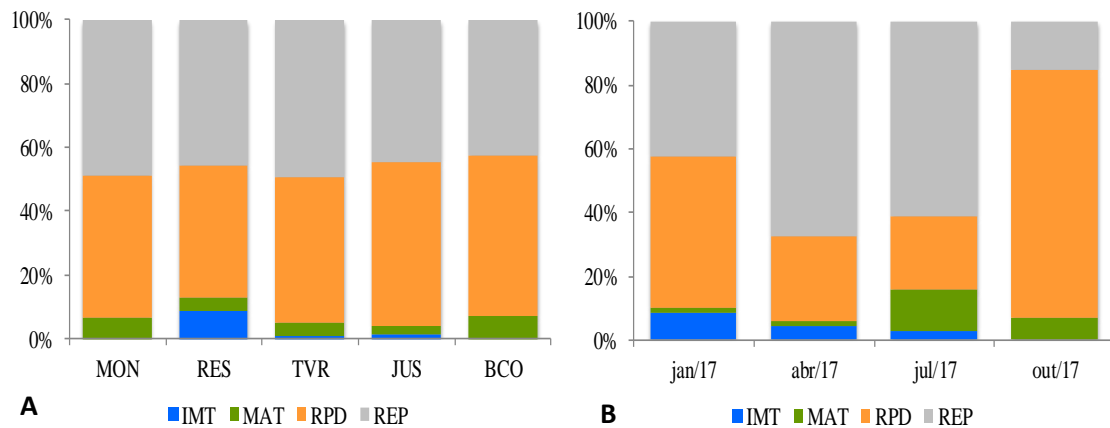


Figura 4.8.5.21 – Frequência de ocorrência dos estádios de desenvolvimento gonadal (IMT= imaturo, MAT = maturação, RPD = reprodução, REP = repouso) em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

Entre as 10 espécies mais capturadas na área de influenciada PCH Cantu 2 (Figura 4.8.5.22), quatro apresentaram maior proporção de exemplares em repouso, sendo elas: *H. cf. paulinus*, *A. lacustris*, *G. gulo* e *B. aff. Iheringii*. As demais apresentaram maior frequência de indivíduos em reprodução, sendo elas *Astyanax lacustris*, *S. insculpta* e *L. amblyrhynchus*, *S. nasutus* e *H. cf. strigaticeps*. Os estádios imaturo e maturação apresentaram frequências bem inferiores. Estes resultados apontam que mesmo com a formação do reservatório as espécies encontram condições adequadas para a reprodução.

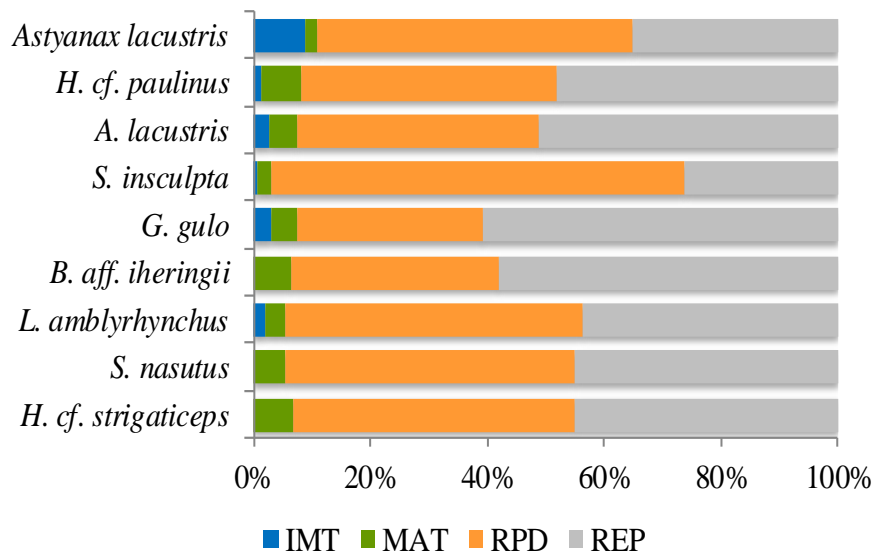


Figura 4.8.5.22 – Frequência de ocorrência dos estádios de desenvolvimento gonadal (IMT= imaturo, MAT = maturação, RPD = reprodução, REP = repouso) para as principais espécies capturadas em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A reprodução das espécies também foi avaliada levando em consideração as estratégias reprodutivas (Figura 4.8.5.23). As espécies migradoras de longa distância (MLD) apresentaram 58,5% dos indivíduos em repouso, 29,3% de exemplares em reprodução e 12,2% de exemplares em maturação. Espécies não migradoras com cuidado parental (NMCP) apresentaram 50,8% de exemplares em repouso, seguidos de 39,9% em reprodução, 7,7 em maturação e 1,6% imaturos. Não migradoras ou migradoras de curta distância sem cuidado parental (NMSP) apresentaram 47,5% de indivíduos em reprodução, seguidos de 43,9% em repouso, 5,0% imaturos e 3,6% em maturação. Espécies sem informação na literatura (SI) apresentaram 75,0% dos exemplares em reprodução e os demais em repouso gonadal.

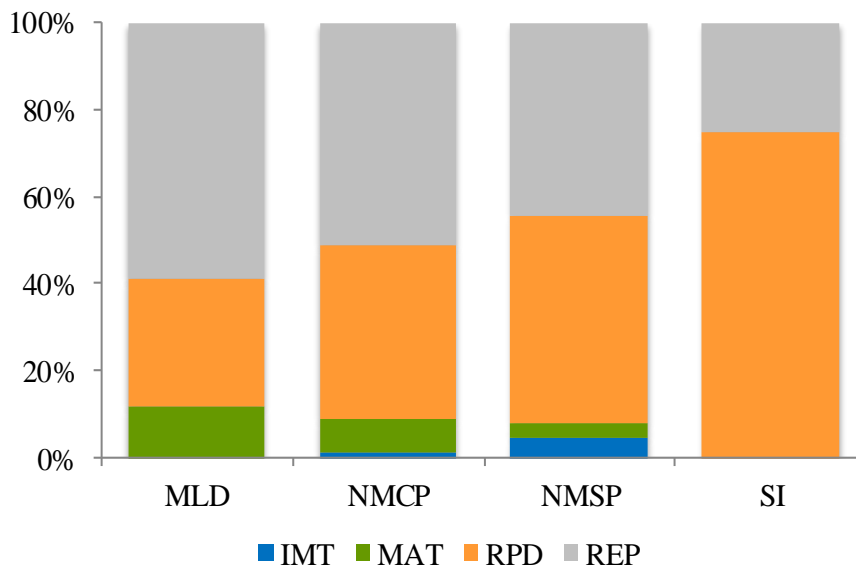


Figura 4.8.5.23 – Frequência de ocorrência dos estádios de desenvolvimento gonadal (IMT= imaturo, MAT = maturação, RPD = reprodução, REP = repouso) para as estratégias reprodutivas (MLD = migrador de longa distância, NMCP = não migrador ou migrador de curta distância com cuidado parental, NMSP = não migrador ou migrador de curta distância sem cuidado parental e SI = sem informação) em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

A análise de componentes principais (PCA) para avaliar a relação entre a abundância da ictiofauna e os locais e meses de amostragem mostrou que os dois primeiros eixos explicaram 32,77% da variabilidade dos dados (Figura 4.8.5.24). O eixo 1 explicou 17,21% e o eixo 2 explicou 15,56% dessa variabilidade. Verificou-se que o eixo 2 esteve relacionado negativamente ao local RES em todos os meses amostrados, influenciado principalmente pelas espécies *A. lacustris*, *A. piracicabae*, *B. aff. iheringii*, *C. carpio*, *C. modestus*, *H. cf. strigaticeps*, *H. commersoni*, *H. mbigua*, *Hoplias* sp. 2, *P. argentea*, *P. gracilis*, *P. lineatus*, *R. quelen*, *S. insculpta*, *S. nasutus*, *Astyanax lacustris*, *M. obtusidens*, *G. gulo* e *M. piavussu*. A análise também mostrou que no mês de abril os locais JUS e TVR apresentaram influência positiva nos eixos, principalmente pelas espécies *B. stramineus*, *H. albopunctatus*, *H. ancistroides*, *H. cf. paulinus*, *H. hermanni*, *H. intermedius*, *K. moenkhuasii*, *L. amblyrhynchus*, *L. friderici*, *P. micróstoma*, *S. maculatus* e *H. cf. regani*. Os locais que apresentam características lóticis (MON, TVR, JUS e BCO) mostram suas comunidades

mais semelhantes, diferentemente do local RES, onde ocorreu influência de algumas espécies na composição e densidade da comunidade.

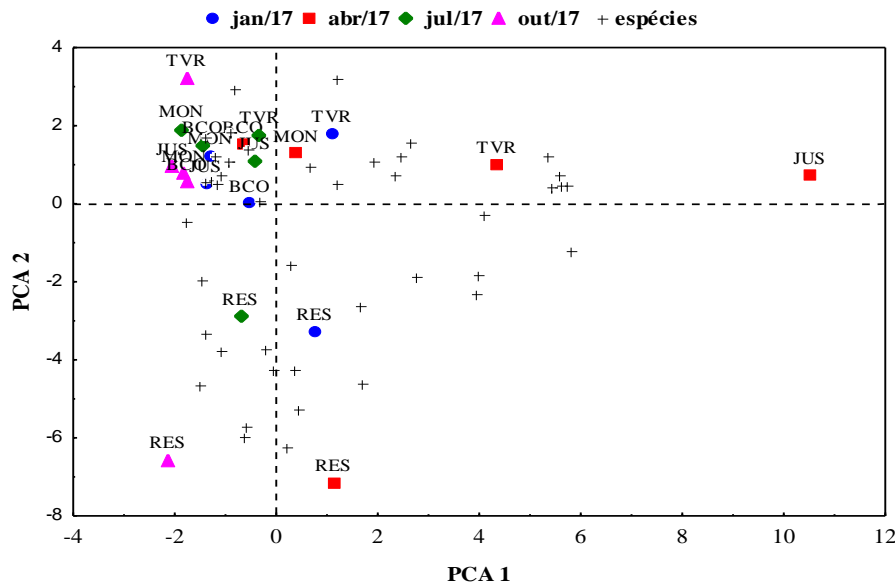


Figura 4.8.5.24 – Análise de componente principais aplicada aos dados da abundância de espécies em 2017, na fase pós-enchimento, na área de influência da PCH Cantu 2.

4.8.6 Considerações

Para a área de influência da PCH Cantu 2 foram registrados desde o início do monitoramento 78 espécies de peixes, muitas das quais ainda não foram descritas pela ciência e outras que passam por estudos podendo até terem seus nomes alterados. Após o enchimento do reservatório da PCH Cantu 2 foram capturadas até o momento 59 espécies de peixes, entretanto, na fase pré-enchimento foram capturadas 63 espécies, 19 espécies ocorreram apenas na fase pré-enchimento e 15 na fase pós-enchimento. Dentre as espécies capturadas apenas três são classificadas como migradoras de longa distância, contudo, a abundância destas espécies foi superior à registrada na fase pré-enchimento.

A maior frequência de espécies não migradoras sem cuidado parental e com cuidado parental é esperada em virtude das características da ictiofauna, que é composta principalmente por espécies de pequeno a médio porte, muitas delas forrageiras e outras sedentárias. Com a formação do reservatório

observou-se que estas espécies se sobressairam devido ao tipo de ambiente e as estratégias de vida que estas espécies adotaram.

A captura por unidade de esforço mostrou uma tendência de aumento com o passar do tempo, com excessão do local TVR que apresentou as maiores capturas em julho e outubro, quando comparados com os dados da fase pré-enchimento observa-se um aumento nas capturas em número e biomassa em todos os locais.

A identificação e avaliação da composição da dieta revelou que frequentemente as espécies de peixes exploraram um amplo espectro de itens alimentares, característica comum para espécies com comportamento alimentar generalista. Entre as espécies que dispõe desta característica destacaram-se as de pequeno porte, sendo que este comportamento é possibilitado pela plasticidade trófica que estas espécies apresentam.

A avaliação da variação espacial e temporal na composição da dieta foi possível apenas para *Astyanax lacustris*, que por sua vez, demonstrou um caráter oportunista em relação à alimentação, variando os itens predominantes na dieta ao longo dos meses e entre os locais, possivelmente aproveitando os recursos mais disponíveis em determinados locais e períodos. O generalismo e o oportunismo trófico aparentemente proporcionam às espécies a oportunidade de evitar a competição pelos recursos, permitindo assim a sua coexistência.

De forma geral, para as espécies de maior porte registrou-se a tendência a especialização na dieta, sendo que para espécies como as do gênero *Hoplias* e *Acestrorhynchus* foi identificado consumo exclusivo de peixes, caracterizando a piscivoria.

A maior captura de peixes ocorreu no mês de outubro, que coincidiu com período de maiores temperaturas e também em que a maioria das espécies registradas encontravam-se em atividade reprodutiva. Este resultado está de acordo com o preconizado na literatura em que o período de reprodução da maioria das espécies da bacia do rio Paraná vai de outubro a fevereiro.

Os atributos da assembleia da ictiofauna na área de influência da PCH Cantu 2, mostram uniformidade na distribuição das espécies de peixes entre os locais e também entre os meses de estudo, contudo o local TVR apresentou menores valores de equitabilidade e riqueza quando comparado ao período anterior a formação do reservatório, isto pode estar relacionado a grande captura da espécie *H. cf. paulinus*. O aparecimento e aumento nas capturas de espécies não nativas como *C. carpio* e *C. rendalli* é esperado, visto que estas espécies são amplamente utilizadas na aquicultura e o escape para o ambiente natural é muitas vezes indiscriminado, no entanto, podem afetar futuramente o equilíbrio ambiental em relação às espécies nativas.

Diante do exposto, pode-se afirmar que de maneira geral, a formação do reservatório não causou efeito negativo às espécies de peixes e contribui para o aumento da abundância das espécies de peixes.

<u>MONITORAMENTO ICTIOLÓGICO 2017</u>		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
RESERVATÓRIO TRECHO LÊNITICO		Vistoria de rede de espera.

<p>RESERVATÓRIO TRECHO LÊNICO</p>		<p>Vistoria de espinhel.</p>
<p>RIO CANTU TRECHO LÓTICO</p>		<p>Utilização da Tarrafa.</p>
<p>RIO CANTU TRECHO LÓTICO</p>		<p>Utilização da Rede de Arrasto</p>

4.9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE FAUNA TERRESTRE

4.9.1 Justificativa

O presente programa justifica-se uma vez que, com os dados levantados a partir do monitoramento, será possível fazer uma comparação pré e pós-implantação do empreendimento, e assim, estabelecer estratégias para a conservação da fauna.

4.9.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é aprofundar o conhecimento sobre a composição da fauna da região, além de avaliar os processos de dispersão da fauna devido à modificação dos ecossistemas terrestres, ocasionada em um primeiro momento pela supressão vegetal para a implantação do canteiro de obras e, posteriormente, para o reservatório.



Figura 4.9.2.1 - População de garças presente no reservatório da PCH Cantu 2.

4.9.3 Objetivos específicos

- Caracterizar os ambientes de ocorrência das espécies;
- Identificar as espécies raras, ameaçadas de extinção e/ou endêmicas;
- Comparar dados da composição faunística nas áreas controle antes e após a implantação do empreendimento;
- Monitorar as áreas de soltura da fauna;
- Propor medidas de conservação, manejo, controle e fiscalização para a fauna regional.

4.9.4 Atividades desenvolvidas

Ao longo do ano de 2017 foram realizadas quatro campanhas de monitoramento da fauna terrestre, na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica Cantu 2, localizada no município de Nova Cantu, estado do Paraná. Os grupos taxonômicos estudados no processo de monitoramento são: avifauna, herpetofauna, mastofauna e entofauna. Esse último especificamente a superfamília Apoidea. Os resultados obtidos durante o monitoramento de 2017 foram separados por grupos taxonômicos e apresentados a seguir.

4.9.5 Áreas Amostrais

Durante as quatro campanhas de monitoramento de fauna da PCH Cantu 2 foram inventariadas quatro áreas amostrais, determinadas na primeira campanha da fase operação em janeiro de 2016 (Figura 4.9.5.1 e Tabela 4.9.5.1). Essas áreas amostrais foram nomeadas de acordo com a margem do rio e também pela proximidade com o barramento.

O Ponto MD01 (MD – Margem Direita), localizado próximo ao barramento, é uma área que apresenta vegetação florestal em estágio secundário de regeneração, já existente antes da formação do reservatório. Faz divisa com área de pasto, e no seu entorno existe a presença de gado. O acesso a essa área pode ser feito por terra ou água, sendo preferível o acesso pelo reservatório.

O Ponto MD02 se encontra na porção mediana do reservatório, onde a vegetação encontra-se em estágio intermediário da sucessão. Faz divisa com região de pasto e de uma reserva florestal da propriedade vizinha, onde foram realocados indivíduos da fauna durante o período de resgate (Fase de enchimento do reservatório). Devido a seu histórico de presença de gado no interior da mata, a vegetação é espaçada, com pouca presença de indivíduos arbóreos jovens.

O Ponto ME01 (ME – Margem Esquerda) é representado por uma faixa de mata ciliar, as margens do rio Branco, tributário do rio Cantu. Faz divisa com pastagens e servindo como corredor ecológico para uma área de mata com tamanho considerável no interior da propriedade, local de soltura da fauna no período de resgate. Como no ponto MD02, o gado era presente na área antes da formação do reservatório, entretanto nessa área já se verifica uma maior quantidade de indivíduos arbóreos de pequeno porte em crescimento.

O Ponto ME02 é um remanescente florestal localizado na porção mediana do reservatório. Sua vegetação encontra-se em estágio secundário de regeneração, há uma presença significativa de indivíduos arbóreos de grande porte, entretanto a vegetação é espaçada, evidenciando também o histórico de presença de gado no local. Poucos indivíduos arbóreos em crescimento foram registrados.

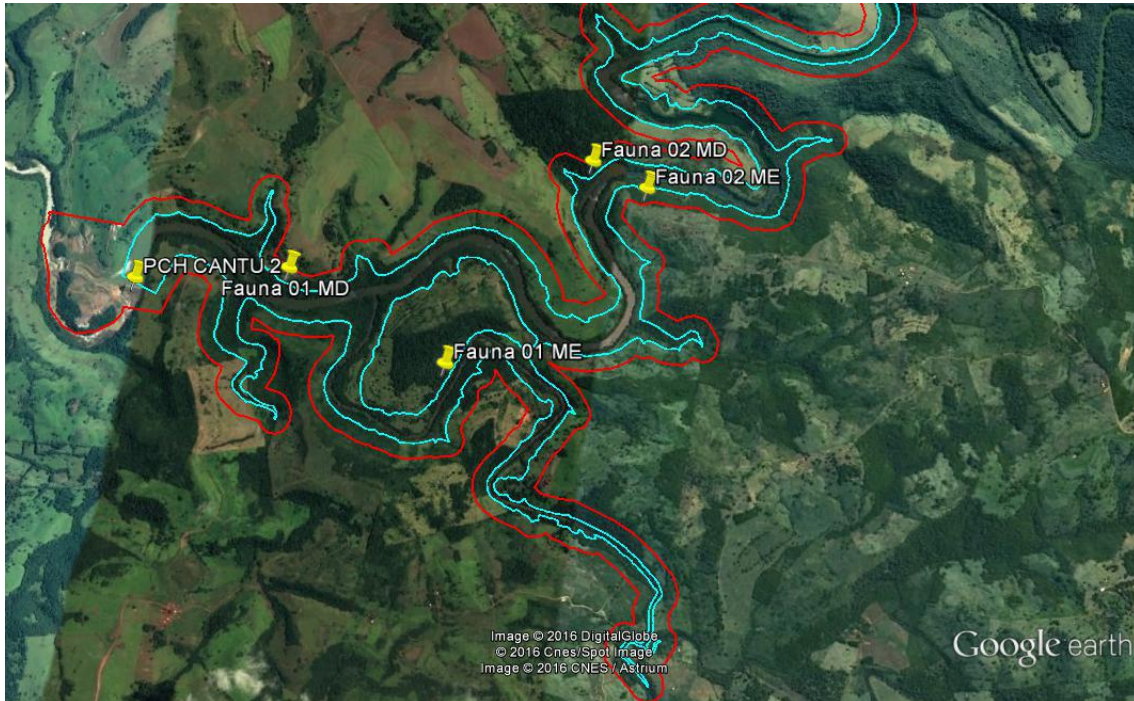


Figura 4.9.5.1 – Localização das quatro áreas amostrais inventariadas durante o monitoramento de Fauna Terrestre da PCH Cantu 2, com a indicação do local da barragem.

Tabela 4.9.5.1 – Coordenadas geográficas dos pontos amostrais monitorados durante os estudos de fauna terrestre para a PCH Cantu 2, município de Nova Cantu.

Local	Coordenadas UTM Fuso 22J	
Ponto MD01	352.520	7.262.360
Ponto MD02	354.466	7.261.882
Ponto ME01	353.700	7.263.308
Ponto ME02	352.520	7.263.439

4.9.6 Período de Amostragem

1ª campanha - realizada em março de 2017. Esta amostragem contemplou o final do verão, período com maior incidência de chuvas e ventos, temperaturas médias altas, além da maior disponibilidade de frutos e insetos nos ambientes avaliados.

2ª campanha - realizada em junho de 2017, se referindo ao inverno. As menores temperaturas médias foram constatadas nesta fase, período que

não é favorável à aplicação de alguns métodos devido a condições climáticas hostis.

3ª campanha - realizada em setembro de 2017, contemplando o início da primavera. No momento do monitoramento a região se encontrava em um baixo regime de chuvas, apresentando um ambiente muito quente e seco, com os níveis do reservatório muito baixos.

4ª campanha - conduzida em dezembro de 2017, durante o final da primavera e início do verão. A região se encontrava com fortes chuvas durante o monitoramento, o que dificultou o acesso aos pontos de amostragem, bem como o registro das espécies.

Tabela 4.9.6.1 – Data de realização das campanhas referentes ao monitoramento de fauna terrestre da PCH Cantu 2.

Campanha	Data	Ano	Estação do ano
01	13 a 16 de março	2017	Final verão
02	26 a 30 de junho	2017	Inverno
03	24 a 27 de setembro	2017	Começo primavera
04	18 a 22 de dezembro	2017	Começo verão

4.9.7 Resultados Parciais

4.9.7.1 Herpetofauna

- **Procedimentos Metodológicos**
- Levantamento de Dados Secundários

Por meio de uma revisão bibliográfica foram estimadas as possíveis espécies de anfíbios e répteis da região onde está inserido o empreendimento. Estudos que descrevam a composição da fauna de anfíbios no sul do Brasil são escassos e, muitas vezes abrangem grandes áreas, dificultando a descrição pontual de determinadas taxocenoses. GARCIA *et al.* (2007) apresentaram a distribuição dos anfíbios da porção subtropical da América do Sul, considerando 111 espécies de anfíbios ocorrendo em uma vasta porção do bioma Mata Atlântica, muitas das quais, com provável ocorrência para as áreas de interesse

da PCH Cantu 2. No entanto, devido à grande área abrangida pela Floresta Atlântica de Interior e escassez de trabalhos que descrevam a anfíbiofauna do oeste do Paraná, muitas das espécies citadas para esta ecorregião apresentam status de ocorrência indefinido e/ou ocorrência pouco provável para área do empreendimento. Em uma análise um pouco mais restrita, MACHADO (2004) cita 28 espécies para o Terceiro Planalto Paranaense, região que também engloba as áreas de interesse da PCH Cantu 2. O relatório da Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do rio Piquiri apresenta 30 espécies de anfíbios para a região, e o Estudo de Impacto Ambiental que contemplou a área de interesse da PCH Cantu 2 cita 23 espécies.

- **Métodos Empregados**

O estudo visa o levantamento de espécies de répteis e anfíbios que ocorrem na área de influência da PCH Cantu 2 e a determinação dos ambientes de ocorrência e hábitos dos mesmos na região. Para o desenvolvimento deste estudo, os seguintes métodos foram utilizados:

- Análise de literatura especializada e estudos já realizados (EIA/RIMA);
- Análise de material depositado em coleções;
- Coleta de exemplares em campo e posterior soltura (capturas manuais, com auxílio de pinçães (*pistol grip*) ou ganchos e armadilhas do tipo “*pitfall trap*” e “*live trap*”);
- Coleta, obtenção de registro fotográfico ou identificação do canto das espécies de anfíbios;
- Em campo, diferentes métodos são aplicados para o encontro de exemplares, em função das particularidades dos diferentes grupos amostrados;

- **Métodos Sistematizados**

Armadilhas de Interceptação e Queda (AIQ) (Pitfall Traps with Drift Fences, adaptado de Cechin & Martins, 2000)

Em cada ponto de amostragem foi instalado um conjunto de *pitfalls*, composto por 4 baldes de 60 litros, os quais foram dispostos a uma distância de

10 metros um do outro, interligados por uma cerca-guia de lona plástica com 50 cm de altura, enterrada cerca de 5 cm de profundidade no solo, e mantida em posição vertical por estacas de madeira às quais foi fixada (Figura 4.9.7.1.1). Para evitar acúmulo de água, os baldes tiveram seu interior perfurado.

Cada linha de armadilhas permaneceu aberta durante 24 horas consecutivas e foi revisada, duas vezes durante esse período. As armadilhas de interceptação e queda foram instaladas em ambientes que correspondem principalmente à formação vegetal predominante em cada ponto de amostragem.



Figura 4.9.7.1.1 – Armadilha de interceptação e queda (*pitfall*) sendo construídas nas áreas amostrais.

Procura Sistematizada Limitada por Tempo (PSLT) (adaptado de Martins & Oliveira, 1999)

Este método consistiu em percorrer transecções pré-estabelecidas nos pontos de interesse com o objetivo de se encontrar exemplares da herpetofauna por meio de busca direta. As transecções foram vasculhadas mediante o revolvimento do folheto e de troncos caídos, visando o registro visual ou auditivo dos animais. Cada ponto teve sua transecção amostrada durante um dia, sendo despendidas uma hora de procura diurna e uma hora de procura noturna.

Para anfíbios, foram contabilizados todos os machos anuros em atividade de vocalização, assim como os indivíduos visualizados em repouso.

Como para a maioria das espécies de anuros não é possível uma contagem precisa do número de indivíduos vocalizando devido ao fato de muitos machos vocalizarem ao mesmo tempo (coro), ou porque vocalizam muito próximos um do outro, foram empregadas as seguintes categorias de vocalização, modificadas de Lips *et al.* (2001 *apud* Rueda *et al.* 2006):

- 0 – nenhum indivíduo da espécie vocalizando;
- 1 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 1-5;
- 2 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 6-10;
- 3 – número de indivíduos vocalizando estimável entre 10-20;
- 4 – formação de coro em que as vocalizações individuais são indistinguíveis e não se pode estimar o número de indivíduos (>20).

Para estimar a abundância dos anfíbios, foi extrapolado o valor máximo de cada categoria amostral. Amostragem em Sítio de Reprodução (ASR) ("Survey at Breeding site"; adaptado de Scott Jr. & Woodward, 1994)

Esse método consistiu na realização de buscas visuais e auditivas ao longo do perímetro de corpos d'água (e.g. poças temporárias, lagoas, brejos, córregos e o leito do rio Cantu), onde geralmente as populações de anfíbios se agregam para a reprodução. Os anfíbios foram contabilizados seguindo os mesmos critérios descritos na metodologia de Procura sistematizada limitada por tempo. Alguns grupos de répteis (serpentes, quelônios e crocodilianos) também são comumente registrados por este método, já que muitas espécies utilizam os corpos d'água como sítios de forrageamento e/ou reprodução. Durante o período de estudo foi amostrado um sítio reprodutivo por ponto amostral. As amostragens ocorreram à noite, quando um pesquisador realizou a amostragem durante uma hora.

• **Métodos não sistematizados**

Com o objetivo de se complementar os dados obtidos por meio dos métodos acima mencionados, foram efetuadas buscas aleatórias por meio da

inspeção de diversos tipos de habitats, realizadas tanto em períodos diurnos quanto noturnos.

Como a observação de répteis é de caráter fortuito e demanda muito tempo em campo, necessita-se tanto da interação com os demais membros da equipe do monitoramento como de moradores ou trabalhadores locais para que se tenha obtenção de mais evidências da presença destes animais. Todos exemplares registrados por meio destas interações foram considerados como um encontro ocasional (EO).

– *Esforço amostral*

Foram despendidos quatro dias de amostragem durante cada campanha, período no qual quatro pontos amostrais foram contemplados pelos principais métodos acima mencionados (Tabela 4.9.7.1.1).

Tabela 4.9.7.1.1 – Esforço de captura através do somatório dos pontos por campanha e total, produzidos durante os estudos de monitoramento da fauna terrestre da PCH Cantu 2.

Métodos	Esforço por campanha	Esforço Total
AIQ	4 noites	16 noites
PSLT	8 horas/homem	40 horas/homem
ASR	4 horas/homem	16 horas/homem

- **Análise dos resultados**

Na análise dos resultados, as espécies levantadas durante o monitoramento foram tabuladas em relação ao ambiente de ocorrência, habitats utilizados e período de atividade. Espécies raras e estenóicas serão da maior utilidade na caracterização de ambientes preservados, enquanto espécies ubíquas e sinantrópicas poderão, por outro lado, fornecer importantes subsídios na verificação de situações de alteração ambiental.

A suficiência amostral foi avaliada mediante a curva de registros acumulados das espécies. As curvas de acumulação de espécies ou curvas do coletor são um excelente procedimento para avaliar o quanto o método testado se aproximou de identificar as espécies da área de estudo. A curva formada

exibe o seguinte padrão: uma curva inicial ascendente de crescimento acelerado, que prossegue cada vez mais devagar de acordo com o aumento do esforço amostral até formar um platô ou assíntota (Martins e Santos, 1999). Quando a curva se estabiliza (ponto assintótico), aproximadamente a riqueza total da área foi amostrada (Santos, 2004). As análises foram realizadas com base na matriz de dados de presença/ausência das espécies ao longo dos dias de amostragem, utilizando 500 adições aleatórias das amostras no programa EstimateS 7.52 (Colwell 1994-2005). A estimativa da riqueza foi calculada a partir do número de espécies identificadas em função dos dias de amostragem. O índice de estimativa da riqueza das espécies foi calculado pelo índice de *Jackknife*, descrito em Krebs (1989).

A partir dos dados quantitativos foi feita uma média do número observado nos ambientes amostrados e assim calculado o índice de diversidade pelo método de Shannon-Wiener (Krebs, 1989) para cada ponto amostral.

- **Resultados**

A Baixa ocorrência de Répteis e Anfíbios nos pontos amostrais impossibilitaram a aplicação dos testes estatísticos propostos acima.

Foi observado uma constância na riqueza de espécies de anfíbios durante as campanhas e entre pontos amostrais, com exceção da campanha de setembro no ponto ME01, onde foi feito o registro de três novas espécies de anuros na fase de operação. Entretanto esses novos registros já foram feitos anteriormente, nos estudos ambientais da fase de instalação da PCH Cantu 2.

O Sapo-cururu (*Rinhello scheideri*) foi registrados em todos os pontos e também em todas as campanhas, caracterizando-se como uma típica espécie ubíqua, que está presente em toda a região de influência da PCH Cantu 2.

Ao todo foram feitos dois registros visuais de Serpentes a Cascavel *Crotalus durissus* e a Jararaca *Bothrops sp*, Figuras 4.9.7.1.2 e 4.9.7.1.3 respectivamente. Ambas são o primeiro registro dessas espécies na fase de operação, na campanha de dezembro de 2017. Como os novos registros de

anuros, essas serpentes também foram visualizadas nos estudos ambientais da época da instalação.

O Tejú (*Tupinambis merianae*) somente foi visto na campanha de setembro de 2017, mesmo assim fora dos pontos amostrais, nas estradas de acesso ao reservatório da PCH Cantu 2. Essa espécie é constantemente visualizada na região, entretanto não foi encontrada nos pontos amostrais durante os monitoramentos.

Quanto aos anfíbios foram registradas 9 espécies ao longo das campanhas de 2017, três a mais do que no ano de 2016. Como já mencionado, o *Rinhello scheideri* (Figura 4.9.7.1.4) foi registrado em todas as campanhas. Outra espécie que também se destaca nos pontos amostrais é a *Dendropsophus minutus*, que somente não foi registrada no ponto ME01. As espécies *Leptodactylus mystacinus*, *Odontophrynus americanus* e *Physalaemus cuvieri*, Figuras 4.9.7.1.5, 4.9.7.1.6 e 4.9.7.1.7 respectivamente, tiveram seu primeiro registro nas campanhas da fase de operação em setembro de 2017, no ponto ME01, que faz divisa com uma reserva florestal da fazenda Burro Branco. Outra espécie interessante é a rã-assobiadora *Leptodactylus fuscus*, que foi registrada em todos os pontos amostrais, entretanto somente nas campanhas e março e dezembro de 2017 (Figura 4.9.7.1.8).



Figura 4.9.7.1.2 - Cascavel (*Crotalus durissus*) registrada próximo ao pit-fall armado no ponto MD01 na campanha de dezembro de 2017.



Figura 4.9.7.1.3 - Jararaca (*Bothrops sp*) visualizada na campanha de dezembro de 2017 no ponto ME02 durante a busca ativa.



Figura 4.9.7.1.4 - Sapo-cururu *Rinella schneideri*, visualizado no ponto MD02 em setembro de 2017 durante a busca ativa.



Figura 4.9.7.1.5 - Rã-de-bigode *Leptodactylus mystacinus*, registrada em setembro de 2017 no pit-fall do ponto ME01.



Figura 4.9.7.1.6 - Sapo-da-enchente *Odontophrynus americanus* visualizado no ponto ME01 na campanha de setembro de 2017 durante a busca ativa.



Figura 4.9.7.1.7 - Rã-cachorro *Physalaemus cuvieri* também registrada no pit-fall da campanha de setembro de 2017 no ponto ME01.



Figura 4.9.7.4.8 - Rã-assobiadora *Leptodactylus fuscus* visualizada na campanha de março de 2017 no ponto MD02.

Tabela 4.9.7.1.3 – Lista das espécies registradas durante as campanhas do monitoramento da herpetofauna da PCH Cantu 2, com a indicação dos respectivos métodos de amostragem. **Tipo de registro:** (ASR) Amostragem em sítio reprodutivo, (PSLT) Procura sistematizada limitada por tempo, (AIQ) Armadilhas de interceptação e queda, e (EO) Encontro ocasional. **Local:** Ponto amostral em que a espécie foi detectada (MD01, MD02, ME01, ME02).

Táxon	Nome popular	Campanha 1				Campanha 2				Campanha 3				Campanha 4			
		MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02	MD01	MD02	ME01	ME02
ORDEM ANURA																	
Família Bufonidae																	
<i>Rhinella scheideri</i>	sapo-cururu	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT
Família Cycloramphidae																	
<i>Odontophrynus americanus</i>	Sapo-da-enchente											AIQ					
Família Leptodactylidae																	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã-piadeira	PSLT	PSLT	PSLT	PSLT									PSLT	PSLT		
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã-de-bigode											AIQ					
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorro											PSLT					
Família Hylidae																	
<i>Dendropsophus nanus</i>	perereca	PSLT		PSLT		PSLT				PSLT				PSLT		PSLT	
<i>Dendropsophus minutus</i>	perereca-ampulheta		PSLT	PSLT			PSLT		PSLT	PSLT	PSLT				PSLT		
<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-martelo	PSLT			PSLT			PSLT	PSLT				PSLT			PSLT	PSLT
<i>Scinax gr. fuscovarius</i>	pereca		PSLT		PSLT		PSLT			PSLT				PSLT	PSLT		
ORDEM Reptilia																	

Família Teiidae																	
<i>Tupinambis merianae</i>	tejú	ENCONTRADO FORA DOS PONTOS AMOSTRAIS															
Família Viperidae																	
<i>Bothrops sp</i>	Jararaca																EO
<i>Crotalus durissus</i>	Cascavel																EO

- **Considerações Finais**

Apesar do baixo registro de espécies da herpetofauna durante as campanhas de 2017, o surgimento de novas espécies, nos fornece indícios que a herpetofauna está em processo de adaptação ao novo ambiente de reservatório. Acredita-se que com o tempo, a biodiversidade tende a se adaptar e a estabilizar, favorecendo com que, novas espécies se estabeleçam no local. A proteção da APP juntamente com a regeneração natural, irá trazer novos habitats, locais de refugio e alimento para essas espécies, possibilitando o maior registro de indivíduos da herpetofauna, inclusive de espécies raras que venham a compor a biodiversidade da área de influência da PCH Cantu 2.

4.9.7.2 Avifauna

- **Procedimentos Metodológicos**

Obtenção de Dados Secundários

Antes do início da execução do monitoramento propriamente dito, um levantamento dos dados bibliográficos disponíveis na literatura foi realizado com o objetivo de se obter uma lista das espécies de provável ocorrência na área. Desta forma, foi confeccionada uma lista geral com as espécies previstas para os ambientes existentes na área de influência da PCH Cantu 2, onde são assinadas aquelas efetivamente foram registradas durante o monitoramento da avifauna. Para esta compilação foi feita uma atualização taxonômica, utilizando-se a última revisão do Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2015).

- **Métodos empregados**

Registros visuais (observação direta)

Durante todo o período de permanência na área de estudo houve contatos visuais com elementos da avifauna. Com o auxílio de equipamentos ópticos específicos (binóculos 8x42 mm e lunetas 30x60 mm), caracteres morfológicos importantes das espécies foram observados, permitindo uma correta identificação dos táxons.

Registros auditivos (bioacústicos)

O registro auditivo consiste no reconhecimento das emissões vocais das espécies em questão. Cada espécie de ave possui vocalizações exclusivas e a experiência dos pesquisadores permite sua correta identificação. A técnica de *playback* também foi utilizada para se obter uma melhor visualização de espécies crípticas, ou mesmo registrá-las fotograficamente.

Registros fotográficos

Registros fotográficos estão sendo feitos durante o estudo com objetivo de se obter material comprobatório da ocorrência das espécies na Área de Influência Direta da PCH Cantu 2. Desta forma, é obtida a confirmação da ocorrência de determinadas aves sem a necessidade de coleta de material biológico. Para tanto, é utilizado material fotográfico profissional, o equipamento utilizado para registros fotográficos foi Camera Canon EOS T5 + Lente Canon EF-S 75-300 mm.

Registros indiretos

Vestígios de aves encontradas em toda a região avaliada serão considerados válidos caso a identificação da espécie seja possível. Carcaças encontradas nas estradas, provenientes de aves atropeladas, são um excelente material comprobatório, bem como, poleiros de caça e descanso. Especialmente no caso de corujas e outros predadores. Penas ou demais fragmentos podem ser uma importante fonte de dados indiretos, uma vez que podem confirmar a existência de espécies chave e serão analisados quando encontrados.



Figura 4.9.7.2.1 – Registro de uma população de biguás (*Nannopterum brasilianus*) no reservatório da PCH Cantu 2, próximo ao ponto MD01.

Adicionalmente, durante a coleta de dados em campo, são anotados os tipos de ambientes utilizados pelas espécies, estratos da vegetação ocupados, desenvolvimento de atividades reprodutivas e de forrageamento, entre outros. Na análise dos resultados, os seguintes parâmetros serão tabulados: riqueza específica, ambientes de ocorrência, habitats utilizados, período principal de atividade, estado de conservação das populações e relações com o homem. Devido à necessidade de acúmulo de dados ao longo do monitoramento, estas informações serão adicionadas aos dados principais ao final do estudo, sendo incorporadas à lista de espécies no relatório final.

Com intuito de abranger a área de amostragem, espécies que se encontravam próximas ao empreendimento, mais fora dos pontos amostrais também foram registradas e serão contabilizadas na riqueza total da área de influência da PCH Cantu 2, mais serão excluídas na comparação das unidades amostrais.

- Esforço amostral

Foram despendidos cinco dias de amostragem por campanha durante o monitoramento da PCH Cantu 2, período no qual quatro pontos amostrais foram contemplados pelos principais métodos acima mencionados. Este esforço totaliza 48 horas de observação por campanha ou totalizou 228 horas até o presente momento da etapa pós-enchimento.

- **Análise dos dados**

A suficiência amostral é avaliada mediante a curva de registros acumulados das espécies. As curvas de acumulação de espécies ou curvas do coletor são um excelente procedimento para avaliar o quanto a metodologia testada se aproximou de identificar as espécies da área de estudo. As análises são realizadas com base na matriz de dados de presença/ausência das espécies ao longo das campanhas. As curvas do coletor serão calculadas para o total das espécies amostradas por método sistematizado objetivando estimar a suficiência amostral obtida nas áreas.

A diversidade é calculada mediante a utilização do Índice de Diversidade de Shannon-Wiener. Índices baseados nas abundâncias proporcionais das espécies são as medidas de diversidade mais utilizadas em ecologia.

A análise de *Cluster* será utilizada ao final do monitoramento para comparar a riqueza de espécies entre as quatro áreas amostrais por meio do índice de similaridade de Bray-Curtis (KREBS, 1989), usando o modo de agrupamento *Group Average*, o qual permite maximizar a correlação entre as amostras.

- **Resultados**

Durante a execução da quinta campanha do monitoramento da avifauna da PCH Cantu 2 foi registrado um total de 146 espécies de aves. Este valor é superior ao obtido na campanha anterior. Durante a campanha anterior foram registradas 86 espécies de aves, contudo na primeira campanha foram registradas 120 espécies, o que demonstra um crescimento suave no número de espécies presentes nos pontos de amostragem. No entanto, foram registradas 186 espécies na região de influência da PCH Cantu 2, demonstrando uma variação na riqueza de espécies entre campanhas. A compilação geral conta atualmente com 246 espécies de aves com ocorrência prevista para a área. O resultado obtido na quinta campanha representa 59% da avifauna esperada para a região. Somando-se os dados das cinco primeiras campanhas, tem-se um total de 186 espécies registradas durante o monitoramento da PCH Cantu 2, o que representa 75% das aves com potencial de ocorrência na região. Na última fase da quinta campanha os pontos da margem esquerda não puderam ser monitorados, devido à fortes chuvas que caíram na região do empreendimento, impossibilitando o acesso aos mesmos. Contudo, esta campanha foi a mais expressiva, como poderá ser observado no Figura 4.9.7.2.4, onde a riqueza dos pontos foi comparada a fim de obter-se a curva do coletor, que leva demonstra estatisticamente a qualidade dos dados. A curva do coletor tende a estabilizar-se mostrando que o levantamento de espécies ocorreu de maneira satisfatória,

contemplando assim o maior número de espécies possível para a área de impacto do empreendimento.

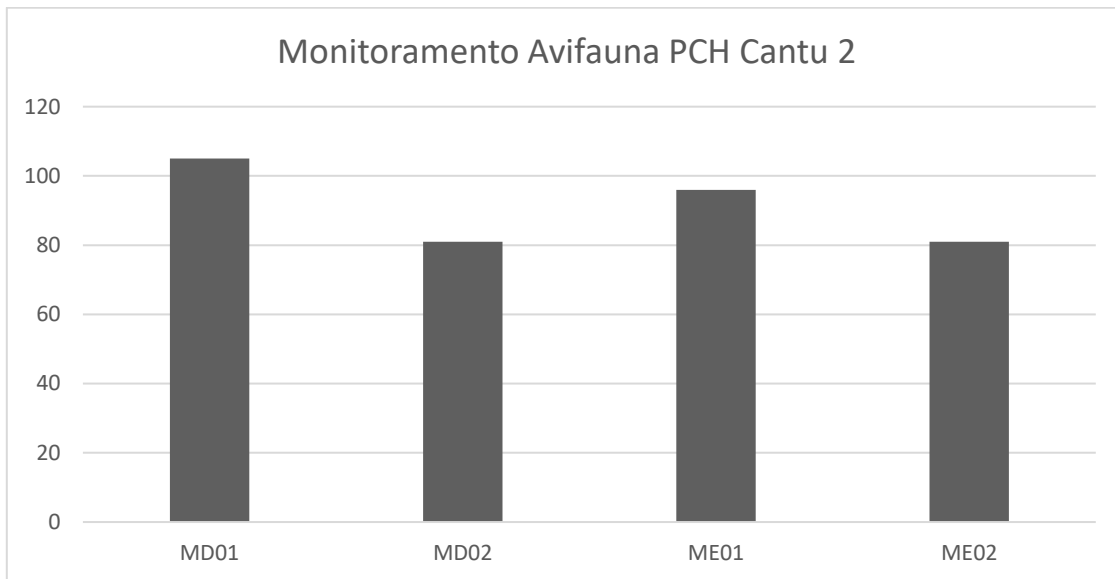


Figura 4.9.7.2.2 – Comparação entre a riqueza registrada em cada campanha ao longo do monitoramento da avifauna na área de influência da PCH Cantu 2.

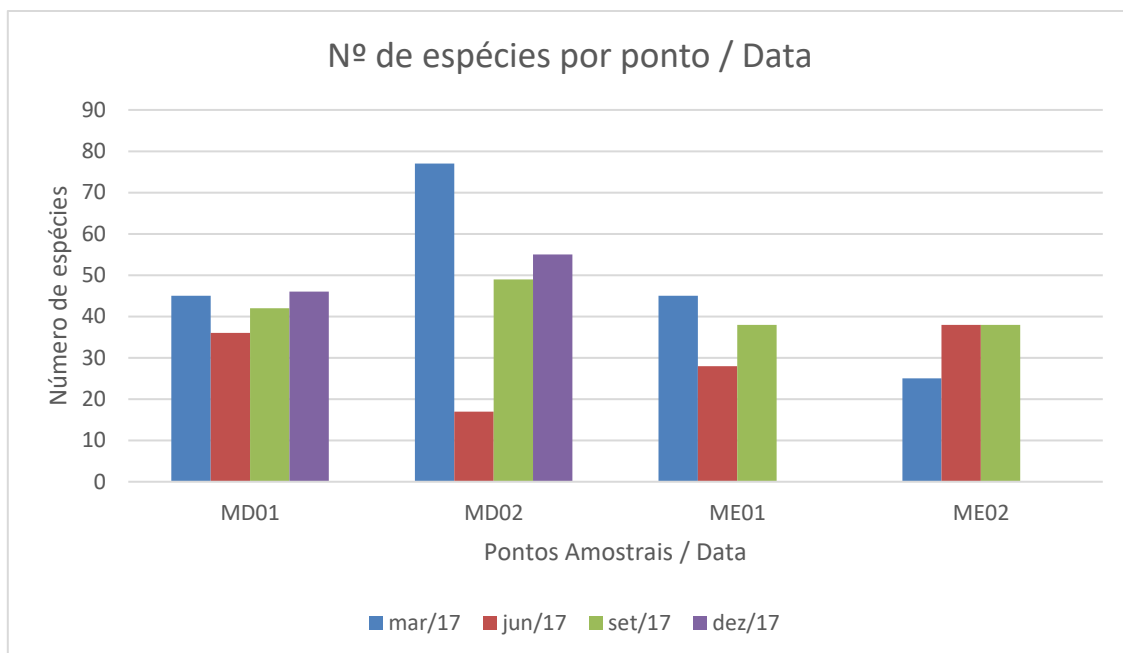


Figura 4.9.7.2.3 – Comparação entre a riqueza registrada em cada campanha e ponto amostral ao longo do monitoramento da avifauna na área de influência da PCH Cantu 2.

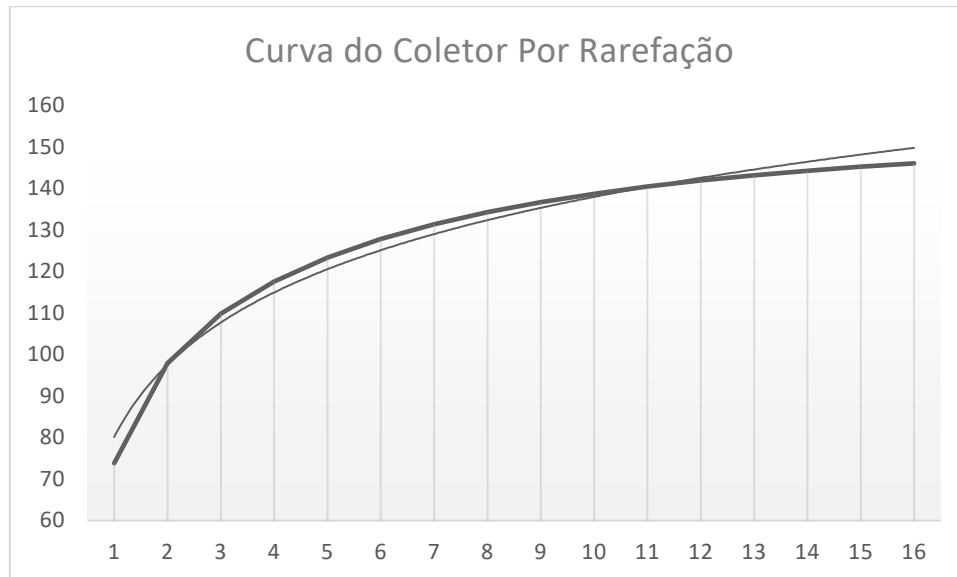


Figura 4.9.7.2.4 – Curva acumulada de espécies de aves registradas ao longo do monitoramento da avifauna na área de influência da PCH Cantu 2, buscando a estabilização. A linha cinza representa a evolução dos dados brutos e a negra representa a linha de tendência.

Tabela 4.9.7.2.1 – Lista das espécies compiladas para a área de influência da PCH Cantu 2, com a indicação daquelas efetivamente registradas em campo. Legenda: Reg. = Tipo de registro (v) visual, (a) auditivo, (f) fotográfico; Local = Ponto amostral em que a espécie foi detectada (MD01 = 1; MD02 = 2; ME01 = 3; ME02 = 4) (E = entorno); Fase = campanha em que a espécie foi registrada.

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
ORDEM TINAMIFORMES				
Família TINAMIDAE				
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	inhambu-guaçu	a	1,3	1
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó	a	3	2
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	inhambu-chintã	A, v, f	1,2,3,4	1,3
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz	v	2,E	3
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-comum	V, F	2	3
ORDEM ANSERIFORMES				
Família ANATIDAE				
Subfamília Dendrocygninae				
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	v	E	1
Subfamília Anatinae				
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	v	3,4	2,3
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	ananaí ou pé-vermelho	v	1,2	2,3
<i>Nomonyx dominica</i> (Linnaeus, 1766)	marreca-de-bico-roxo			
ORDEM GALLIIFORMES				
Família CRACIDAE				
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815 (cf.)	jacupemba	v	2,E	3
<i>Penelope obscura</i> Temminck, 1815	jacuaçu	v	E	3
Família ODONTOPHORIDAE				
<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	uru			
ORDEM PODICIPEDIFORMES				
Família PODICIPEDIDAE				

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador	v	3	1
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno	v	4	2
ORDEM SULIFORMES				
Família ANHINGIDAE				
<i>Anhinga anhinga</i> (Linnaeus, 1766)	biguatinga	v	1	1
Família PHALACROCORACIDAE				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i> (Gmelin, 1789)	biguá	v,f	1,E	1,2,3
ORDEM PELECANIFORMES				
Família ARDEIDAE				
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)	savacu	a,v	4,E	2
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho	a,v	1,E	1
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira	v	E	1,2,3
<i>Ardea cocoi</i> Linnaeus, 1766	garça-moura	v	1,3	2
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande	v	E	
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira			
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	garça-branca-pequena			
Família THRESKIORNITHIDAE				
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca	v	2	2
ORDEM CATHARTIFORMES				
Família CATHARTIDAE				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha			
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-de-cabeça-preta	V f	1,2	2,3
ORDEM ACCIPITRIFORMES				
Família ACCIPITRIDAE				
<i>Accipiter striatus</i> Vieillot, 1808	gavião-miudo	v	E	2
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-de-cabeça-cinza			
<i>Elanoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	gavião-tesoura			
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	peneira			
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Sovi*	v	1,3	3
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo			
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	v,a	2,4,E	2,3
<i>Chondrohierax uncinatus</i> (Temminck, 1822)	caracoleiro			
ORDEM GRUIFORMES				
Família RALLIDAE				
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes			
<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	saracura-do-mato	a,v	1,2,3,4	1,2,3
<i>Laterallus melanophaius</i> (Vieillot, 1819)	sanã-parda			
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã	a	2	1,2,3
<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	frango-d'água-comum	A v	3	3
<i>Porphyrio martinica</i> (Linnaeus, 1766)	frango-d'água-azul			
ORDEM CHARADRIIFORMES				
Família CHARADRIIDAE				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	v	1,2,3,4,E	1,2,3

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
Família SCOLOPACIDAE				
<i>Tringa solitaria</i> Wilson, 1813	maçarico-solitário	v	2	3
<i>Tringa flavipes</i> (Gmelin, 1789)	maçarico-de-perna-amarela	v	3	1
Família JACANIDAE				
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	V, F	2	2
ORDEM COLUMBIFORMES				
Família COLUMBIDAE				
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha	v	E	1
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou	a	3	1
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	rolinha-picui			
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	pombo-doméstico	E	1	1
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	asa-branca	v,a	1,2,3,4,E	1,2,3
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega	v	3,E	1
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante	v	2,3,E	3
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti	a,v	2,3,4	2,3
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	gemedeira			
ORDEM CUCULIFORMES				
Família CUCULIDAE				
Subfamília Cuculinae				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato	v,a	1,2,3	1,2,3
Subfamília Crotophaginae				
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	anu-coroca	V, A	2,4	1,2
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anú-preto	v	2,3,E	1,2
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anú-branco	v	E	1
Subfamília Taperinae				
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci	a	2,4	3
<i>Dromococcyx pavoninus</i> Pelzeln, 1870	peixe-frito-pavonino	a	3,4	2,3
ORDEM STRIGIFORMES				
Família TYTONIDAE				
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara	V, F	E	1,2
Família STRIGIDAE				
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato	a,v	1,2,3,4	1,2,3
<i>Strix virgata</i> (Cassin, 1849)	coruja-do-mato			
<i>Glucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	caburé			
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	buraqueira	v	E	1,2
ORDEM NYCTIBIIFORMES				
Família NYCTIBIIDAE				
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua	a,v	3,E	3
ORDEM CAPRIMULGIFORMES				
Família CAPRIMULGIDAE				
<i>Lurocalis semitorquatus</i> (Gmelin, 1789)	tuju			
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	curiango, bacurau	v,a	1,2,3,4,E	1,2,3
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura			
ORDEM APODIFORMES				
Família APODIDAE				
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	andorinhão-de-coleira			
<i>Streptoprocne biscutata</i> (Sclater, 1866)	taperuçu-de-coleira-falha			

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
<i>Chaetura cinereiventris</i> Slater, 1862	andorinhão-de-sobre-cincento			
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal			
Família TROCHILIDAE				
Subfamília Phaethonithinae				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado	a	1,2	1,2,3
<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	rabo-branco-de-garganta-rajada			
Subfamília Trochilinae				
<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	beija-flor-preto	V	2	3
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta			
<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-topete	v,f	2	1,2,3
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho	a,v	1,3	1,2
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	tesoura-de-fronte-violeta			
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado	a	3	1
<i>Leucochloris albicollis</i> (Vieillot, 1818)	papo-branco			
ORDEM TROGONIFORMES				
Família TROGONIDAE				
<i>Trogon rufus</i> Gmelin, 1788	surucuá-de-barriga-amarela			
<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	surucuá-variado	a,f	1,2,3,4,E	1,2,3
ORDEM CORACIIFORMES				
Família ALCEDINIDAE				
<i>Ceryle torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	martim-pescador-grande	a,v	2,4,E	2
<i>Chloroceryle amazona</i> (Latham, 1790)	martim-pescador-verde	v	3	2
<i>Chloroceryle americana</i> (Gmelin, 1788)	martim-pescador-pequeno	V,f	1	1
Família MOMOTIDAE				
<i>Baryphthengus ruficapillus</i> (Vieillot, 1818)	juruva-verde	a	1,2	1,2e3
ORDEM GALBULIFORMES				
Família BUCCONIDAE				
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo			
ORDEM PICIFORMES				
Família RAMPHASTIDAE				
<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	tucano-de-bico-verde	a, v, f	1, E	1
<i>Pteroglossus castanotis</i> Gould, 1834	araçari-castanho	a,v	2,3	1,3
Família PICIDAE				
<i>Picumnus temminckii</i> Lafresnaye, 1845	pica-pau-anão-de-coleira	a	2	1
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	birro			
<i>Melanerpes flavifrons</i> (Vieillot, 1818)	benedito-de-testa-amarela	v	3,4	1,2,3
<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	pica-pauzinho-verde-carijó	a	3	2
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado	a	3	1
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo	v,a	2	2
<i>Celeus flavescens</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-cabeça-amarela			

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-de-banda-branca	V	E	3
ORDEM CARIAMIFORMES				
Família CARIAMIDAE				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema	V, f	1	1
ORDEM FALCONIFORMES				
Família FALCONIDAE				
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará	v	2,E	2
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro	v	2	1,2
<i>Micrastur ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	gavião-caburé			
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri	v	E	1,2,3
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira			
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã	a	2,3,4	1,2
ORDEM PSITTACIFORMES				
Família PSITTACIDAE				
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	Papagaio-verdadeiro			
<i>Primolius maracana</i> (Vieillot, 1816)	maracanã-verdadeira			
<i>Aratinga leucophthalma</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão-maracanã	v	3,E 4	2
<i>Pyrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	tiriba-de-testa-vermelha			
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim			
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo	v	2,4	2,3
<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	cuiú-cuiú			
<i>Pionus maximiliani</i> (Kuhl, 1820)	maitaca	v	2,3	1,3
ORDEM PASSERIFORMES				
Família THAMNOPHILIDAE				
Subfamília Thamnophilinae				
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa			
<i>Herpsilochmus rufimarginatus</i> (Temminck, 1822)	chorozinho-de-asa-vermelha			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i> Vieillot, 1816	choca-de-chapéu-vermelho	a	1	1
<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata	a,v	1,2,3,4	1,2,3
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	Choca-barrada	v	1	2
<i>Hypoedaleus guttatus</i> (Vieillot, 1816)	chocão-carijó			
<i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	borralhara-assobiadora	a	1,4	2,3
<i>Mackenziaena severa</i> (Lichtenstein, 1823)	borralhara			
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	papa-taoca-do-sul			
<i>Drymophila rubricollis</i> (Bertoni, 1901)	trovoada-de-bertoni			
<i>Drymophila malura</i> (Temminck, 1825)	choquinha-carijó			
Família CONOPOPHAGIDAE				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente	A, v, f	1	2,3
Família RHINOCRYPTIDAE				
Subfamília Scytalopodinae				
<i>Scytalopus indigoticus</i> (Wied, 1831)	macuquinho			
Subfamília Rhinocryptinae				
<i>Psilorhamphus guttatus</i> (Ménétrières, 1835)	tapaculo-pintado			
Família FORMICARIIDAE				
<i>Chamaeza</i> sp.	tovaca			

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
Família DENDROCOLAPTIDAE				
Subfamília Sittasominae				
<i>Dendrocincla turdina</i> (Lichtenstein, 1820)	arapaçu-liso			
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde	A, v, f	1,2,4	1,2,3
Subfamília Dendrocolaptinae				
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-rajado			
<i>Campylorhamphus falcularius</i> (Vieillot, 1822)	arapaçu-de-bico-torto			
<i>Lepidocolaptes falcinellus</i> (Cabanis & Heine, 1859)	arapaçu-escamado-do-sul			
<i>Xiphocolaptes albicollis</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-garganta-branca	v	1,2	1
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	arapaçu-grande	v	1	2
Família XENOPIIDAE				
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	bico-virado-carijó			
Família FURNARIIDAE				
Subfamília Furnariinae				
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro	v	E	1
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	joão-porca	V f	2	1,2,3
Subfamília Philydorinae				
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco			
<i>Philydor rufum</i> (Vieillot, 1818)	limpa-folha-testa-baia	a	2	3
<i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	trepadorzinho			
<i>Syndactyla rufosuperciliata</i> (Lafresnaye, 1832)	trepador-quiete	a	2	1
Subfamília Synallaxiinae				
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié			
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	pichororé	a	1,2	1,2,3
<i>Synallaxis cinerascens</i> Temminck, 1823	joão-teneném-da-mata			
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném	a	1,3,4	1,2,3
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim	a	1	1
<i>Cranioleuca obsoleta</i> (Reichenbach, 1853)	arredio-meridional			
Família PIPRIDAE				
Subfamília Piprinae				
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira			
Subfamília Ilicurinae				
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	tangará-dançador			
Família TITYRIDAE				
Subfamília Schiffornithinae				
<i>Schiffornis virescens</i> (Lafresnaye, 1838)	flautim			
Subfamília Tityrinae				
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	anambé-branco-de-rabo-preto	v	2	1
<i>Tityra inquisitor</i> (Lichtenstein, 1823)	Anambé-branco-de-bochecha-parda	v	2	3
<i>Pachyramphus viridis</i> (Vieillot, 1816)	Caneleiro-verde			
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	caneleiro			
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto			
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	caneleiro-de-chapéu-negro	v,f	2,3	1,3

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
Família COTINGIDAE				
Subfamília Cotinginae				
<i>Pyroderus scutatus</i> (Shaw, 1792)	pavó			
Família PLATYRINCHIDAE				
<i>Platyrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho			
Família RHYNCHOCYCLIDAE				
Subfamília Pipromorphinae				
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	abre-asa-de-cabeça-cinza			
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	cabeçudo	v,a	2,3	1,2,3
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador	a	3,4,E	2,3
<i>Phylloscartes eximius</i> (Temminck, 1822)	barbudinho			
<i>Phylloscartes ventralis</i> (Temminck, 1824)	borboletinha-do-mato			
Subfamília Rhynchocyclinae				
<i>Tolmomyias sulfurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta	a	1,2,3	1,2,3
Subfamília Todiostroinae				
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio	v	3	1
<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i> (Lafresnaye, 1846)	Tororó	a,v	1,2,3	1,2,3
<i>Myiornis auricularis</i> (Vieillot, 1818)	miudinho			
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	Olho-falso	a	1	1,2
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro	a	1	1,2
Família TYRANNIDAE				
Subfamília Hirundineinae				
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro	v	E	1
Subfamília Elaeniinae				
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	barulhento			
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha	a,v	2,3	1,2,3
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela	v,a	2,3	1,2
<i>Elaenia parvirostris</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-bico-curto			
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzeln, 1868	Guaracava-grande			
<i>Elaenia mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	tuque			
<i>Myiopagis caniceps</i> (Swainson, 1835)	maria-da-copa			
<i>Myiopagis viridicata</i> (Vieillot, 1817)	guaracava-de-crista-alaranjada	a	E	3
<i>Capsiempis flaveola</i> (Lichtenstein, 1823)	marianinha-amarela	a	1	1
<i>Serpophaga nigricans</i> (Vieillot, 1817)	joão-pobre			
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho	a	E	1
Subfamília Tyranninae				
<i>Attila phoenicurus</i> Pelzeln, 1868	capitão-castanho			
<i>Legatus leucophaeus</i> (Vieillot, 1818)	bem-te-vi-pirata			
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré			
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira			
<i>Sirystes sibilator</i> (Vieillot, 1818)	gritador	a	1,2,3	1,2,3
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bentevi	a	1,3,E	1,2,3
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	bentevi-do-gado			
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bentevi-rajado	a,v,f	1,2,3,4,E	3
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	bentevi-de-bico-chato	a	3,E	1
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-penacho-verm.	a,v	2,3	1,2

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri	v,a	1,2	1,3
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesoura	v	E	3
<i>Empidonamus varius</i> (Vieillot, 1818)	peítica			
Subfamília Fluvicolinae				
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha	v	3	1,3
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe			
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha	v	E	1
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada	v	2	2
<i>Satrapa icterophrys</i> (Vieillot, 1818)	suiriri-pequeno	v	2	3
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu			
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado	a	2	3
<i>Contopus cinereus</i> (Spix, 1825)	papa-moscas-cinzento			
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca	v	E	2
Família VIREONIDAE				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari	a	1,2,3,4,E	1,2,3
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	juruviara	a	1,E	3
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	verdinho-coroado			
Família CORVIDAE				
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaça	v	2,E	3
Família HIRUNDINIDAE				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa	v	3	1
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serrador	a	3	3
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo	v	E	
<i>Progne chalybea</i> (Gmelin, 1789)	andorinha-doméstica-grande	v	3	3
<i>Tachycineta albiventer</i> (Boddaert, 1783)	andorinha-do-rio	v	3,E	1,3
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco			
Família TROGLODYTIDAE				
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra, cambaxirra	v,a	1,3,4	1,2,3
Família DONACOBIIDAE				
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim			
Família TURDIDAE				
<i>Turdus flavipes</i> Vieillot, 1818	sabiá-una			
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco	a,v	1,2,3,4,E	1,2,3
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira	v	2,E	1
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca	v,a	1,3,E	3
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	sabiá-coleira			
Família MIMIDAE				
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	a,v	3,E	1
Família MOTACILLIDAE				
<i>Anthus lutescens</i> Pucheran, 1855	caminheiro-zumbidor			
Família PASSERELLIDAE				
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico	v,a	1,2,E	1,3
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo	a	E	3
Família PARULIDAE				
<i>Setophaga pitiayumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita	a,v	1,2,3,4,E	1,2,3
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra	v,a	1,2,3,E	1,3
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	pula-pula	a,v	1,2,3,4,E	1,2,3
<i>Myiothlypis leucoblephara</i> (Vieillot, 1817)	pula-pula-assobiador	a	1,2,3,4,E	1,2,3
<i>Myiothlypis rivularis</i> (Wied, 1821)	pula-pula-ribeirinho	v	E	
Família ICTERIDAE				
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	tecelão			

Táxon	Nome popular	Reg.	Local	Fase
<i>Cacicus haemorrhous</i> (Linnaeus, 1766)	guaxe	v	1,2,3,4	1,2,3
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro	v	2	1
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	melro, pássaro-preto			
<i>Agelasticus cyanopus</i> (Vieillot, 1819)	carretão			
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chopim-do-brejo			
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chopim, gaudério	v	2,E	3
<i>Sturnella superciliaris</i> (Bonaparte, 1850)	polícia-inglesa-do-sul	v	E	1,3
Família THRAUPIDAE				
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica	v	1	2
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro-verdadeiro	a,v	1,2,3,4	1,2,3
<i>Pyrrhocomma ruficeps</i> (Strickland, 1844)	cabecinha-castanha			
<i>Tachyphonus cononatus</i> (Vieillot, 1822)	tiê-preto	v,a	1,2	1,3
<i>Lanio cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei	v	1	1
<i>Lanio melanops</i> (Vieillot, 1818)	tiê-de-topete	v,a	1,2,3,4	1,2,3
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaçu-cinzento	v,a	1,2,3,4	1,2,3
<i>Cissopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	tietinga	V f	2	1
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha			
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul	v	4	2
<i>Hemithraupis guira</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-de-papo-preto	v,a	2,3,4	2,3
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figurinha-de-rabo-castanho	v,a	1,2,3,4	1,2
<i>Haplospiza unicolor</i> Cabanis, 1851	cigarra-bambu			
<i>Poospiza cabanisi</i> Bonaparte, 1850	tico-tico-da-taquara			
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra-verdadeiro	v	E	1
<i>Embernagra platensis</i> (Gmelin, 1789)	sabiá-do-banhado	V f	E	3
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo	a	E	1
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu	v	E	1
<i>Sporophila falcirostris</i> (Temminck, 1820)	cigarra-verdadeira			
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho, papa-capim	v,f	E	3
<i>Tiaris fuliginosus</i> (Wied, 1830)	cigarra-do-coqueiro			
Família CARDINALIDAE				
<i>Habia rubica</i> (Vieillot, 1817)	tiê-do-mato-grosso			
<i>Cyanoloxia brissonii</i> (Lichtenstein, 1823)	azulão			
Família FRINGILIDAE				
<i>Sporagra magellanica</i> (Vieillot, 1805)	pintassilgo	v	2	2
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim	a	2,3	1,2,3
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro			
<i>Euphonia chalybea</i> (Mikan, 1825)	cais-cais			
Família PASSERIDAE				
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	pardal			

Não foram registradas espécies ameaçadas de extinção de acordo com a lista da IUNC. Entretanto quando é feita a análise das espécies ali existentes pode ser observado que algumas, mesmo que não constantes nestas listas ainda sim correm risco de extinção, como é o caso do Cais-Cais (*Euphonia chalybea*) (Figura 4.9.7.2.5) encontrado no ponto MD02 na primeira campanha do ano de 2017, onde seu estado de conservação segundo as listas do IUCN é

de *Near Threatened* (NT), ou quase ameaçada, frente a um dado desses é notória a importância da conservação da mata ciliar dos rios tributários ao Rio Cantú, onde fornecem condições ideais para estas espécies encontrarem alimento, abrigo e locais para a nidificação.



Figura 4.9.7.2.5 – Macho de cais-cais (*Euphonia chalybea*) registrado no ponto MD02 na primeira fazenda da campanha de monitoramento de fauna do ano de 2017.



Figura 4.9.7.2.6 – *Megascops Sp.* Indivíduo fotografado no ponto ME01.



Figura 4.9.7.2.7 – Inhambú-chintã (*Crypturellus tataupa*) fotografado no ponto MD01.



Figura 4.9.7.2.8 – Arapaçu-verde (*Sittasomus griseicapillus*) fotografado no ponto MD02.



Figura 4.9.7.2.9 – Registro de suiriri-pequeno (*Satrapa icterophrys*) fotografado no ponto MD01.



Figura 4.9.7.2.10 – Registro de chopim-do-brejo (*Pseudoleistes guirahuro*) fotografado no ponto MD02.

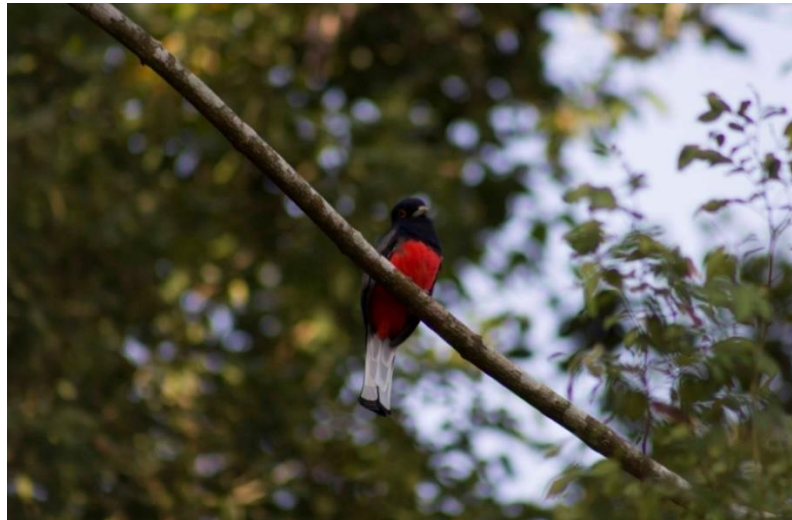


Figura 4.9.7.2.11 – Registro de surucuá-variado (*Trogon surucura*) registrado no ponto ME01.

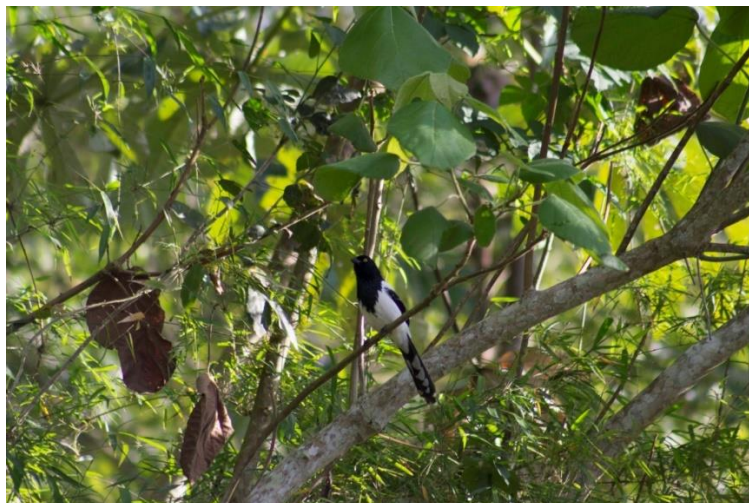


Figura 4.9.7.2.12 – Registro de tietinga (*Cissopis leverianus*) fotografada no ponto MD02.



Figura 4.9.7.2.13 – Registro de fêmea de martim-pescador-pequeno (*Chloroceryle amazona*) registrado no deslocamento entre os pontos MD01 e ME01.



Figura 4.9.7.2.14 – Registro de jacaná (*Jacana jacana*) no ponto MD02.

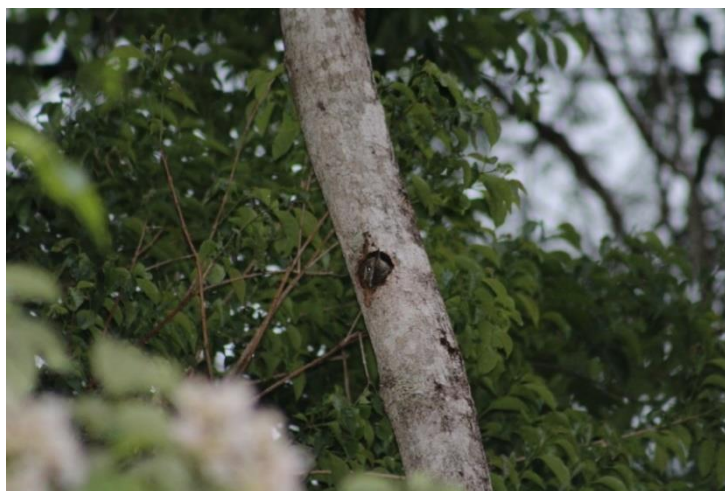


Figura 4.9.7.2.15 – Registro de ninho de picapauzinho-verde-carijó (*Veniliornis spilogaster*) registrado no ponto ME01.



Figura 4.9.7.2.16 – Registro de João-porca (*Lochmias nematura*) fotografado no ponto MD02.



Figura 4.9.7.2.17 – Registro de canário-do-brejo (*Emberizoides ypiranganus*) no ponto ME02.



Figura 4.9.7.2.18 – Registro de biguá (*Nannopterum brasilianus*) registro feito nas árvores remanescentes da fase pós enchimento.



Figura 4.9.7.2.19 – Registro de noivinha-branca (*Xolmis velatus*) fotografadas no deslocamento ao ponto ME01.

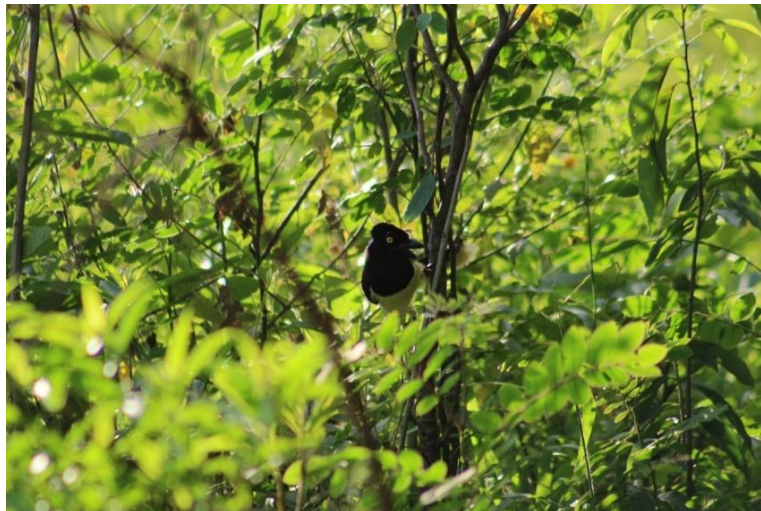


Figura 4.9.7.2.20 – Registro de gralha-picaça (*Cyanocorax chrysops*) Fotografada no ponto MD02.

- **Análises de similaridade**

Comparando os resultados de riqueza obtidos em cada ponto amostral, pode-se dizer que o ponto MD02 é aquele mais rico em espécies de aves (n=93), seguido pelo ponto ME01 (n=86), MD01 (n=85) e ponto ME02 (n=65). Estes dados foram acumulados ao longo das quatro campanhas realizadas durante o monitoramento e indicam os locais mais relevantes para a avifauna tendo como a riqueza de espécies o principal parâmetro avaliado.

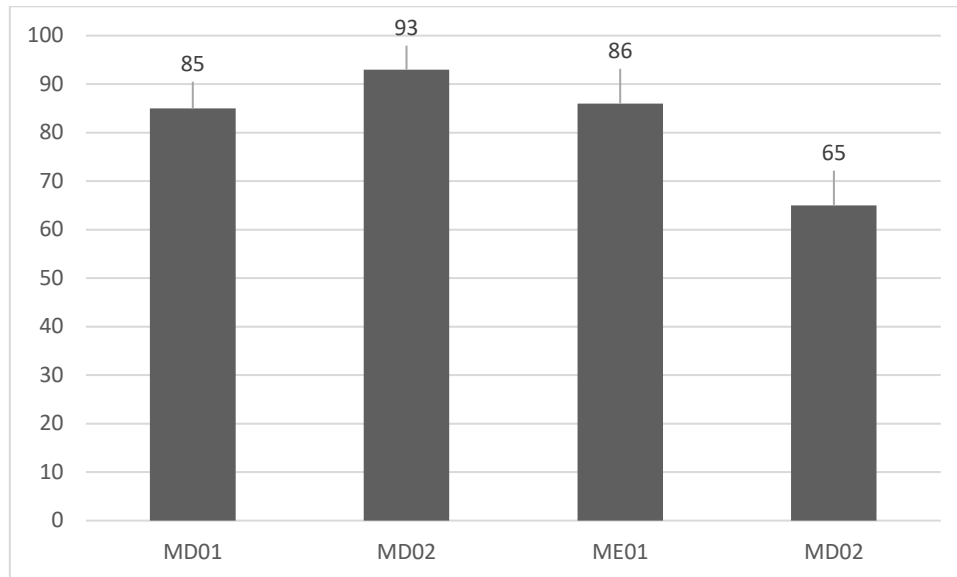


Figura 4.9.7.2.21 – Comparação da riqueza total, acumulada ao longo das quatro campanhas do monitoramento em cada ponto amostral.

Observando o resultado da análise de similaridade entre os pontos amostrais avaliados durante o monitoramento, pode-se notar que os pontos ME01 e ME02 são os mais similares, aproximadamente 60%, já o agrupamento dos pontos [(ME01+ME02)+MD02], apresenta similaridade de aproximadamente 50%. O ponto MD01 nesta coleta apresentou variação entre os demais, sendo um ponto distante, não tão similar aos demais, sendo esta similaridade de 48% em relação aos demais pontos. Os índices de similaridade entre cada ponto pode ser consultado na tabela abaixo. A similaridade entre os pontos foi relativamente baixa, onde diferentes espécies são encontradas nos diferentes pontos. A ocorrência e abundância das espécies nos pontos parece estar relacionada com a margem no rio Cantu (esquerda/direita), com estado de conservação do ambiente florestal e com a extensão do mesmo.

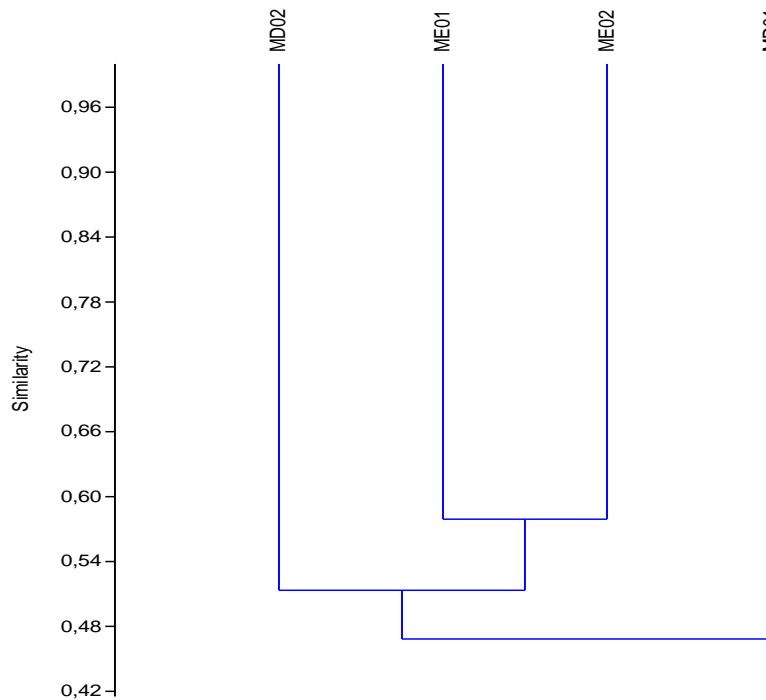


Figura 4.9.7.2.22 – Dendrograma gerado a partir da análise de *Cluster* com o objetivo de avaliar a similaridade entre os pontos amostrais contemplados durante o monitoramento da avifauna da PCH Cantu 2.

Tabela 4.9.7.2.4 – Índices de similaridade entre os pontos amostrais avaliados durante o monitoramento da avifauna da PCH Cantu 2.

	MD01	MD02	ME01	ME02
MD01	1	0,45878	0,47287	0,47343
MD02	0,45878	1	0,53925	0,4876
ME01	0,47287	0,53925	1	0,57919
ME02	0,47343	0,4876	0,57919	1

- **Parâmetros comparativos do monitoramento**

Com o intuito de comparar os dados coletados durante cada campanha ao longo de todo o estudo, os parâmetros principais utilizados em comparações ecológicas são aqui apresentados em forma de tabela. Ao final do monitoramento, tendo em mãos todo o banco de dados, serão feitas inferências sobre as flutuações que ocorrerão e a relação das mesmas com a operação da PCH Cantu 2.

Realizando a análise do índice de diversidade de Shannon-H, observa-se que apesar do nível de antropização da área, os pontos apresentam uma diversidade satisfatória e muito importante para a conservação da avifauna do local, os pontos são distintos entre si, possibilitando assim a chegada e estabelecimento de nichos realizados de novas espécies.

Tabela 4.9.7.2.5 – Parâmetros de riqueza e diversidade dos pontos amostrais em cada campanha do monitoramento da avifauna na área de influência da PCH Cantu 2, em Nova Cantu, Paraná.

Campanha	Riqueza				Diversidade
	MD01	MD02	ME01	ME02	
1	45	77	45	25	1,312 Shannon-H
2	36	17	28	38	1,345 Shannon-H
3	42	49	38	38	1,381 Shannon-H
4	46	55			0.6892 Shannon-H

Apesar de bastante degradada, a região onde situa-se a Área de Influência Direta da PCH Cantu 2 conta com fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual com forte influência da Floresta Ombrófila Mista, muito importantes para algumas espécies de aves silvestres. Um elevado número de aves florestais estão restritas a ambientes que apresentam poucas dimensões e pouca (ou nenhuma) conexão com outras porções de mata.

Portanto, aparentemente algumas espécies de hábito essencialmente florestal estão confinadas a pequenas áreas distribuídas aleatoriamente na paisagem. Diante disso, é importante manter a integridade da mata ciliar do rio

Cantu já existente e realizar a manutenção das regiões em regeneração natural, afim de propiciar mais habitats sombreados que fornecem abrigo e condições necessárias para essas espécies mais sensíveis, que existem somente em ambientes florestais.

- **Considerações Finais de Avifauna**

As aves são de extrema importancia para a manutenção e ampliação das áreas de mata nativa e áreas de replantio, pois servem como meios córicos de dispersão de sementes e frutos. Estas, em geral fazem o papel de bio-indicadores da qualidade e diversidade do ambiente analisado, pois são as primeiras criaturas que visivelmente deixam a área, em busca de locais com melhores condições ecológicas.

Tendo em mãos todas as análises da operação da usina Cantú 2, podemos inferir que o número de espécies ali presente é satisfatório, porém existe a necessidade de manter-se as áreas de mata ao redor do reservatório, uma vez que existem espécies de hábitos exclusivamente florestais, que estão confinadas a pequenos fragmentos de mata isolados entre sí.

4.9.7.3 Mastofauna

- **Procedimentos Metodologicos**

Nesse documento será descrito os resultados obtidos nas quatro campanhas de monitoramento da fauna de mamíferos do ano de 2017. Esses monitoramentos ocorreram nos meses de março, junho, setembro e dezembro desse ano, e fazem parte do segundo ano pós enchimento do reservatório da PCH Cantu 2.

Os dados descritos neste estudo foram obtidos por meio de levantamento de dados secundários (literatura, coleções de museus) e quatro campanhas de amostragem em campo. O levantamento de dados secundários incluiu informações de Estudos de Impacto Ambiental já conduzidos na bacia do rio Cantu e do rio Piquiri, e dados disponíveis em artigos científicos e na coleção científica do Museu de História Natural Capão da Imbuia.

As comunidades de mamíferos terrestres que habitam as diversas regiões do Brasil apresentam espécies de tamanhos, hábitos, formas, e comportamentos variados (Reis et al., 2006). Desta forma, os mamíferos foram categorizados de acordo com o método apropriado de amostragem para cada grupo. Neste estudo, foi adotada a seguinte categorização: (1) pequenos mamíferos não voadores (pequenos roedores e marsupiais) e (2) mamíferos de médio e grande porte (roedores médios e grandes, Xenarthra, Carnivora, Artiodactyla, Lagomorpha, e Primates). Abaixo, foram descritos os métodos utilizados para a amostragem de cada grupo.

- Pequenos mamíferos

Foram considerados pequenos mamíferos aqueles pertencentes às ordens Rodentia (pequenos roedores) e Didelphimorphia (pequenos marsupiais), cujas massas corporais não alcançam um quilograma.

A amostragem de pequenos mamíferos foi realizada pelo emprego de métodos de armadilhas (*live traps*) com iscas de atração e de interceptação. Para o método de armadilhamento foram utilizadas 12 armadilhas em cada ponto amostral, sendo 10 armadilhas modelo *Sherman* e duas modelo *Tomahawk*. As armadilhas foram providas com iscas compostas por banana, fubá, doce de amendoim, toucinho e sal grosso, permanecendo ativas por uma noite em cada ponto amostral a cada campanha, totalizando 48 armadilhas-noite por campanha. Em cada manhã subsequente a uma noite de amostragem, as armadilhas foram revisadas e as iscas substituídas quando necessário. Os animais capturados foram retirados das armadilhas e identificados em campo, posteriormente soltos de volta à natureza.

O método de interceptação também foi utilizado para capturar pequenos mamíferos, sendo instalados conjuntos de *pitfalls* em cada ponto amostral, conforme detalhamento apresentado para herpetofauna. O esforço despendido por este método totalizou 48 baldes-noite. As revisões e procedimentos pós-coleta dos baldes foram feitos nos mesmos moldes dos procedimentos utilizados para as armadilhas *live trap*.

Também foram utilizadas câmeras trap, modelo super scouter, na tentativa de capturar pequenos e/ou grandes mamíferos. Em cada ponto amostral foram instaladas duas câmeras, ficando em campo durante 24 horas, totalizando 48 horas-dia de esforço amostral. Cada câmera foi provida com isca de banana, doce de amendoim, fubá, sal grosso e sardinha, com intuito de atrair os animais.

Os dados são inicialmente apresentados em forma de uma tabela global (Tabela 4.9.7.3.1) contendo informações sobre o ponto amostral, o método de registro, e a campanha. As espécies incluídas na tabela com registro somente a partir de dados secundários ou entrevista foram assinaladas com * e **, respectivamente. A curva de acumulação de espécies é apresentada na Figura 4.9.7.3.1. Foi realizada uma comparação entre as campanhas (Figura 4.9.7.3.2), e também uma comparação entre os pontos (Figura 4.9.7.3.3).

• Resultados

Considerando o levantamento de dados secundários e de amostragens de campo em quatro campanhas foram registradas 44 espécies de mamíferos, o que representa aproximadamente 25% da riqueza existente no Estado do Paraná (Moro-Rios *et al.*, 2008) e 85% das espécies registradas em toda Bacia Hidrográfica do Rio Piquiri (Bio situ, 2008). Estas espécies representam nove ordens e 21 famílias de mamíferos (Tabela 4.9.7.3.1).

Tabela 4.9.7.3.1 - Lista de espécies de mamíferos da região de Nova Cantu, Paraná. As espécies registradas em campo ao longo das quatro campanhas foram registradas por: v (registro visual); a (registro auditivo); p (pegadas); fotográfico (f); fezes (fz); o (registro em área próxima, mas fora dos pontos amostrais); * dados secundários; ** entrevistas com moradores locais.

Espécie	Nome popular	Registro	Campanha	Área
ORDEM DIDELPHIMORPHIA				
Família DIDELPHIDAE				
<i>Didelphis albiventris</i>	gambá-de-orelha-branca	v,f	1,2,3,4	MD01;02 ME02
<i>Didelphis aurita</i>	gambá-de-orelha-preta	*		
<i>Gracilinanus microtarsus</i>	cuíca	*	1,2,4	MD01; ME02
ORDEM PILOSA				
Família MYRMECOPHAGIDAE				
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá-mirim	*		

Espécie	Nome popular	Registro	Campanha	Área
ORDEM CINGULATA				
Família DASYPODIDAE				
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	tatu-galinha	v, p,f	1,2,3,4	MD01;02 ME01;02
<i>Dasyopus septemcinctus</i>	tatu-mulita	*		
<i>Euphractus septemcinctus</i>	tatu-peludo	*		
ORDEM CHIROPTERA				
Família PHYLLOSTOMIDAE				
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego	*		
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego	*		
<i>Artibeus jamaicensis</i>	morcego	*		
<i>Carollia perspicillata</i>	morcego	*		
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	*		
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	*		
Família VESPERTILIONIDAE				
<i>Myotis cf. nigricans</i>	morcego	*		
<i>Lasiurus blossevillii</i>	morcego	*		
Família MOLOSSIDAE				
<i>Molossops sp.</i>	morcego	*		
ORDEM PRIMATES				
Família ATELIDAE				
<i>Alouatta guariba</i>	bugio-ruivo	*		
Família CEBIDAE				
<i>Sapajus nigritus</i>	macaco-prego	*, **		
ORDEM CARNIVORA				
Família CANIDAE				
<i>Cerdocyon thous</i>	graxaim	v, p, **	1,2,3	MD01;02 ME01;02
Família FELIDAE				
<i>Leopardus pardalis</i>	jaguatirica	*		ME01
<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-do-mato-pequeno	*, **		
<i>Puma concolor</i>	puma	*, **		
<i>Puma yagouaroundi</i>	gato-mourisco	*		
Família MUSTELIDAE				
<i>Lontra longicaudis</i>	lonta	o		Canal de Fuga
<i>Galictis cuja</i>	furão	*		
<i>Eira barbara</i>	irara	*, **		
Família PROCYONIDAE				
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada	*	*	
<i>Nasua nasua</i>	quati	o		
ORDEM ARTIODACTYLA				
Família CERVIDAE				
<i>Mazama gouazoubira</i>	veado-catingueiro	*		
Família TAYASSUIDAE				
<i>Pecari tajacu</i>	cateto	*, **		
ORDEM RODENTIA				
Família SCIURIDAE				
<i>Guerlingetus ingrani</i>	serelepe	*		
Família ERETHIZONTIDAE				
<i>Sphiggurus villosus</i>	ouriço	o		
Família CAVIIDAE				
<i>Cavia aperea</i>	preá	*, **		
<i>Hydrochoeris hydrochaerus</i>	capivara	p, v,f	1,2,3,4	MD01;02

Espécie	Nome popular	Registro	Campanha	Área
				ME01;02
Família DASYPROCTIDAE				
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	*, **		
Família CUNICULIDAE				
<i>Cuniculus paca</i>	paca	*, **		
Família MYOCASTORIDAE				
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado	*, **		
Família CRICETIDAE				
<i>Wilfredomys oenax</i>	rato-nariz-de-fogo	*		
<i>Phaenomys sp</i>	rato-do-mato	*	3	MD01
<i>Rhagomys sp.</i>	rato-do-mato	c	3,4	MD01 ME01
<i>Oximycterus sp.</i>	rato-do-mato	*		
<i>Akodon sp.</i>	rato-do-mato	*		
ORDEM LAGOMORPHA				
Família LEPORIDAE				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti	*		
<i>Lepus europaeus</i>	lebre	o		

- Suficiência amostral

A curva de acúmulo de espécies ilustrada na Figura 4.9.7.3.1 não indica uma tendência à assíntota, sem apresentar uma estabilização. Observa-se também que o número total de espécies registradas incluindo dados secundários e primários (N=45) é muito superior ao número de espécies registradas em campo (n=10). Isto indica que o esforço amostral aplicado ainda não foi suficiente para registrar um número aproximado ao total de espécies de mamíferos conhecidas para a região.

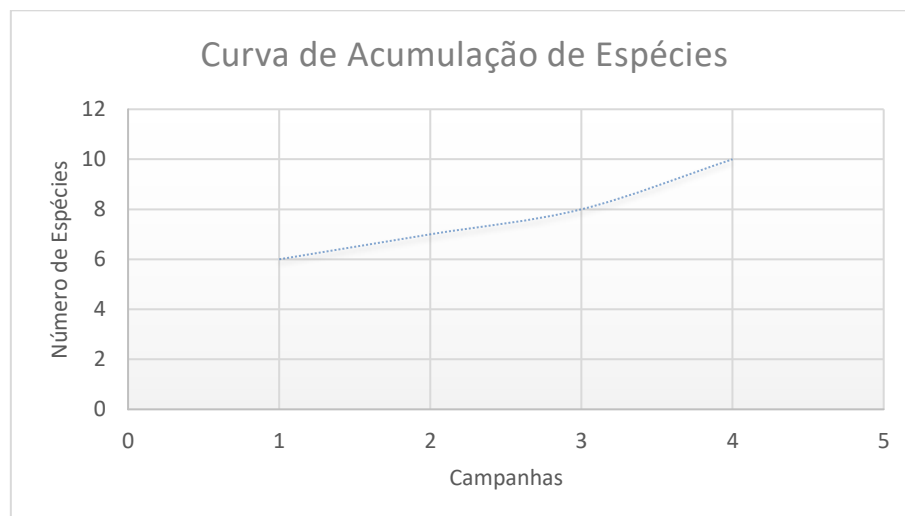


Figura 4.9.7.3.1 - Curva cumulativa de espécies amostradas ao longo das quatro campanhas realizadas para o monitoramento da mastofauna ano de 2017 da PCH Cantu 2.

- Comparação entre campanhas

O maior número de espécies foi registrado na campanha Setembro de 2017. Devido ao baixo número de espécies registradas e o esforço de amostragem de apenas um dia para cada ponto por campanha, poucas conclusões podem ser derivadas dos dados no gráfico abaixo (Figura 4.9.7.3.2).

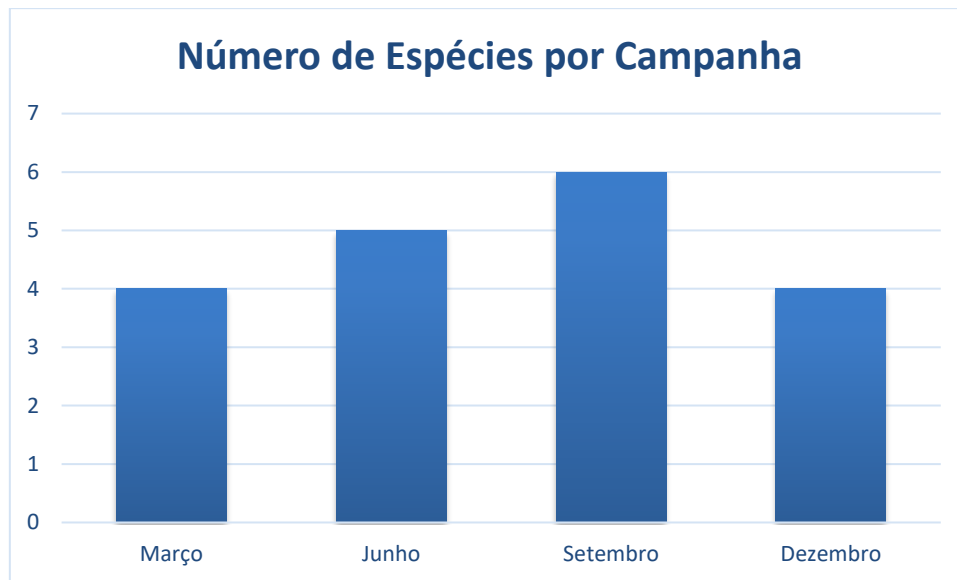


Figura 4.9.7.3.2 - Comparação gráfica do número de espécies registradas em cada uma das quatro campanhas.

- Comparação entre pontos

O número de espécies registradas por ponto amostral está demonstrado na Figura 4.9.7.3.3. Em todos os pontos foram registrados a Capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e o Tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*). A Capivara também foi registrada em outros pontos, sendo a presença desse animal constante ao longo do reservatório. O ponto MD01 apresentou duas espécies aparente novas de roedores (*Rhagomys sp* e *Phaenomys sp*), entretanto a identificação das mesmas foi feita em campo, através do guia de roedores do Brasil (BONVINCINO *et al*, 2008), novas capturas desses animais nas campanhas de 2018 poderão confirmar a presença desses indivíduos na região.

Os pontos amostrais se assemelham bastante entre si, sendo que, as três principais espécies: capivara (*Hydrochoeris hydrochaeris*), tatu-galinha

(*Dasybus novemcinctus*) e o gambá (*Didelphis albiventris*), já foram observados em todos os pontos amostrais, apesar do gambá, no ano de 2017, somente ser visualizado nos pontos MD01 e ME02, nas campanhas de 2016 ele foi observado em todos os pontos.

Não foi apresentado na tabela 4.9.7.3.1 o registro de animais domésticos como o cachorro (*Canis familiaris*), o gado (*Bos tauros*) e o gato (*Felis catus*), entretanto eles são visualizados em todos os pontos amostrais, sendo que, o *Bos tauros*, é visualizado na divisa da APP do reservatório da PCH Cantu 2. Esses registros caracterizam um certo grau de antropização histórico da área, o que favorece o baixo registro de espécies silvestres nos pontos amostrais.

A lontra (*Lontra longicaudis*) é constantemente visualizada no canal de fuga da casa de força na PCH Cantu 2. Entretanto não é visualizada nos pontos amostrais.

O quati (*Nasua nasua*), o lebrão (*Lepus europaeus*) e o ouriço (*Sphiggurus villosus*) também são constantemente visualizados aos arredores da PCH Cantu 2, o mesmo não ocorre nos pontos amostrais.

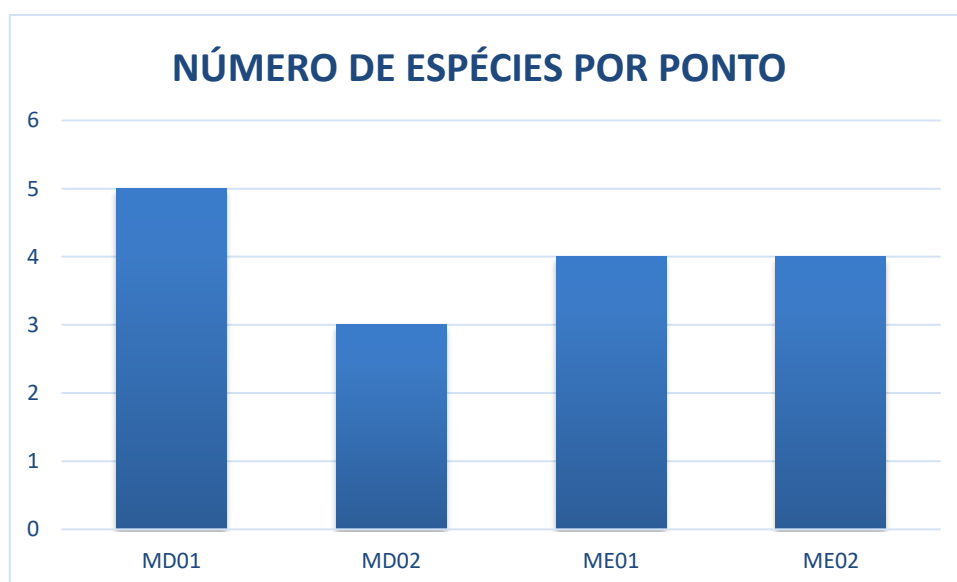


Figura 4.9.7.3.3 - Comparação gráfica do número total de espécies registradas em cada ponto amostral.



Figura 4.9.7.3.4 – Indivíduos de (*Hydrochaeris hydrochaeris*) visualizados próximo ao ponto ME01 em Setembro de 2017.



Figura 4.9.7.3.5 – Pegada de capivara, encontrada em todos os pontos amostrais.



Figura 4.9.7.3.6 - Indivíduo de *Rhagomys sp* capturado no pit-fall do ponto MD01 em dezembro de 2017.



Figura 4.9.7.3.7 - Indivíduo de *Phaenomys sp*, capturado na armadilha sherman em dezembro de 2017.



Figura 4.9.7.3.8 - Soltura de indivíduo de *Phaenomys sp* no ponto MD01, dezembro de 2017.



Figura 4.9.7.3.9 - Armadilha do tipo Sherman armada no ponto MD01, setembro de 2017.



Figura 4.9.7.3.10 - Armadilha do tipo Tomahawk instalada no ponto ME01 em setembro de 2017.



Figura 4.9.7.3.11 - Câmera trap armada no ponto MD02 em Junho de 2017.



Figura 4.9.7.3.12 - Câmera trap sendo armada no ponto MD02 em junho de 2017.



Figura 4.9.7.3.13 - Indivíduo de *Didelphis albiventris* – gambá-de-orelha-branca registrado na câmera trap no ponto ME02 em junho de 2017.



Figura 4.9.7.3.14 - Registro de graxaim – *Cerdocyon thous* pela armadilha fotográfica no ponto ME02.

- **Considerações Finais da Mastofauna**

A baixa riqueza apresentada por esse relatório, pode ser reflexo do grau de antropização histórico da área de influência da PCH Cantu 2. Observa-se uma constância de espécies oportunistas nos pontos amostrais, entretanto é de conhecimento que a região possui uma diversidade considerável de espécies da mastofauna. A área de preservação permanente da PCH Cantu 2 está em processo de formação, acredita-se que, com estabelecimento da vegetação nativa e a criação de novos habitats, espécies mais exigentes quanto a qualidade ambiental, poderão ser registradas na área, nos fornecendo importantes informações sobre a qualidade ambiental da região.

4.9.7.4 Entomofauna

A entomofauna é muito rica e diversificada, sendo necessária a escolha de alguns grupos de insetos para ser foco do monitoramento. As abelhas (Hymenoptera, Apidae) são elementos de destaques na fauna de insetos devido sua grande importância no funcionamento de ecossistemas florestais como polinizadores, sua ampla distribuição e diversidade, associado à facilidade de coleta e sua interdependência com a flora as torna um grupo indicado para estudos de padrões ecológicos (*p. ex.* uso de habitat e padrões fenológicos) e consequentemente em estudos de integridade ambientais (Giles & Ascher, 2006).

O grupo que melhor responde às alterações ambientais recorrentes da construção e operação da PCH Cantu 2 é o dos meliponídeos, ou abelhas silvestres. Estas dependem diretamente da vegetação nativa existente na área de influência do empreendimento e a presença de certas espécies pode ser associada ao estado de conservação dos ambientes naturais. Outro grupo importante é o dos vetores de doenças como a dengue e febre amarela. Para que se possam amostrar os insetos de interesse, um conjunto de métodos de levantamento de dados foi adotado:

- Levantamento de dados primários: armadilhas de iscas de cheiros atrativas.

- Levantamentos de dados secundários: Análise da literatura especializada e estudos já realizados (EIA/RIMA) sobre registros de espécies ocorrentes na área ou com provável ocorrência na região do terceiro planalto paranaense.

Em decorrência da falta de dados secundários, o número estimado de espécies para a Ordem Hymenoptera foi quantificado apenas com base na família Apidae. De acordo com os dados obtidos durante a execução de Estudos de Impacto Ambiental no rio Piquiri e com os trabalhos focados na Subtribo Euglossina conduzidos em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (SANTOS & SOFIA, 2002; SOFIA *et al.*, 2004; SOFIA & SUZUKI, 2004; GIANGARELLI *et al.* 2009; WATZEL *et al.* 2009; GONÇALVES & OLIVEIRA, 2013), estima-se que ocorram 72 morfo-espécies de abelhas na região. Espera-se que com coletas frequentes na área de abrangência do empreendimento esse número possa chegar a mais de 100 táxons. As espécies encontradas até o momento estão distribuídas em 36 gêneros, 16 tribos e 5 subfamílias, conforme a literatura.

- **Procedimentos Metodológicos**

As amostragens durante as quatro campanhas do monitoramento da melissofauna da PCH Cantu 2 foram executadas por meio da aplicação do método de armadilhas de cheiro ou método de iscas de cheiro.

Esse método foi adaptado para as coletas em Cantú II, objetivando-se desta forma realizar o levantamento de forma mais efetiva, a técnica consiste em um pote com água, onde é pingado uma quantidade de essência no interior e uma gota de detergente neutro para que a tensão superficial da água se quebre, e desta maneira os insetos são capturados; usamos as fragrâncias Eugenol e Eucaliptol como essências atrativas. O objetivo é atrair as abelhas para as iscas e fazer que o coletor tenha acesso a estas com mais facilidade.



Figura 4.9.7.4.1 – Armadilha de cheiro instalada no ponto MD01.

- **Resultados**

Durante a fase de construção da PCH Cantu 2 foram registradas 14 espécies de 14 gêneros e três subfamílias de abelhas (Tabela 4.9.7.4.1). Das espécies registradas nenhuma consta na lista de espécies ameaçadas no Estado do Paraná (2004). Com destaque para as espécies sociais *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*.

Tabela 4.9.7.4.1 - Lista de espécies encontradas na fase de construção da PCH Cantu 2

Espécie
<i>Anthrenoides</i> sp.
<i>Apis mellifera</i>
<i>Augochloropsis</i> sp.
<i>Bombus (Fervidobombus) pauloensis</i>
<i>Pseudaugochlora indistincta</i>
<i>Centris analis</i>
<i>Tetragona clavipes</i>
<i>Tetragonisca angustula</i>
<i>Trigona spinipes</i>
<i>Paratetrapedia</i> crf. <i>lugubris</i>
<i>Plebeia droryana</i>
<i>Pseudaugochlora</i> cfr. <i>graminea</i>
<i>Tetrapedia</i> sp.
<i>Xylocopa frontalis</i>

A riqueza de espécies existentes na região ainda é bastante baixa (Tabela 4.9.7.4.2) quando comparada à lista de espécies com ocorrência prevista para a região (Tabela 4.9.7.4.3). O número de espécies encontradas na região foi um pouco superior a 32% das espécies de abelhas listas por GONÇALVES & OLIVEIRA (2013) para um fragmento florestal na mesma região do Estado do Paraná. Além do fato de que nenhuma abelha da subtribo Euglossina e do gênero *Melipona* foi coletada, estas são abelhas tipicamente florestais e indicadoras de qualidade ambiental (PERUQUETTI *et al.* 1999; SILVEIRA *et al.* 2002).

Tabela 4.9.7.4.2 – Lista de espécies de abelhas da família Apidae (Hymenoptera) de ocorrência em áreas de Floresta Estacional Semidecidual do terceiro planalto Paranaense e com provável ocorrência na PCH Cantu 2.

Táxon	Nome popular
ORDEM HYMENOPTERA	
Família Apidae (72)	
Subfamília ANDRENINAE (3)	
Tribo Protoandrenini	
<i>Anthrenoides magaliae</i> Urban, 2005	abelha
<i>Parapsaenythia serripes</i> (Ducke, 1908)	abelha
<i>Psaenythia bergii</i> Holmberg, 1884	abelha
Subfamília APINAE (35)	
Tribo Apini	
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	abelha melífera
Tribo Bombini	
<i>Bombus (Fervidobombus) morio</i> (Swederus, 1787)	mamangava
<i>Bombus (Fervidobombus) pauloensis</i> Friese, 1913	mamangava
Tribo Centridini	
<i>Centris (Heterocentris) analis</i> (Fabricius, 1804)	abelha
Tribo Eucerini	
<i>Gaesischia (Gaesischia) fulgurans</i> (Holmberg, 1903)	abelha
<i>Melissodes (Ecplectica) nigroaenea</i> (Smith, 1854)	abelha
<i>Melissoptila cnecomala</i> (Moure, 1944)	abelha
<i>Melissoptila richardiae</i> Bertoni & Schrottky, 1910	abelha
Tribo Euglossini	
<i>Eufriesea auriceps</i> (Friese, 1899)	abelha da orquídea
<i>Eufriesea violacea</i> (Blanchard, 1840)	abelha da orquídea
<i>Euglossa carolina</i> Nemésio, 2009	abelha da orquídea
<i>Euglossa (Euglossa) cordata</i> (Linnaeus, 1758)	abelha da orquídea
<i>Euglossa (Euglossa) fimbriata</i> Moure, 1968	abelha da orquídea
<i>Euglossa (Euglossa) melanotricha</i> Moure, 1967	abelha da orquídea
<i>Euglossa (Euglossa) pleosticta</i> Dressler, 1982	abelha da orquídea

<i>Euglossa (Euglossa) townsendi</i> Cockerell, 1904	abelha da orquídea
<i>Euglossa (Euglossa) truncata</i> Rebêlo & Moure, 1996	abelha da orquídea
<i>Euglossa (Glossurella) stellfeldi</i> Moure, 1947	abelha da orquídea
<i>Euglossa</i> sp.	abelha da orquídea
<i>Eulaema (Apeulaema) nigrita</i> Lepeletier, 1841	abelha da orquídea
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin, 1844)	abelha da orquídea
Tribo Exomalopsini	
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) auropilosa</i> Spinola, 1853	abelha
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) minor</i> Schrottky, 1910	abelha
Tribo Meliponini	
<i>Plebeia droryana</i> (Friese, 1900)	inhati
<i>Plebeia nigriceps</i> (Friese, 1901)	mirí
<i>Tetragona clavipes</i> (Fabricius, 1804)	vorá
<i>Tetragonisca angustula</i> (Latreille, 1811)	jataí
<i>Trigona spinipes</i> (Fabricius, 1793)	irapuá
Tribo Tapinotaspidini	
<i>Paratetrapedia fervida</i> (Smith, 1879)	abelha
<i>Paratetrapedia punctata</i> Aguiar & Melo, 2011	abelha
Tribo Tetrapediini	
<i>Tetrapedia</i> cfr. <i>diversipes</i> Klug, 1810	abelha
Tribo Xylocopini	
<i>Ceratina</i> sp. 1	abelha
<i>Ceratina</i> sp. 2	abelha
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) frontalis</i> (Olivier, 1789)	mamangava
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) suspecta</i> Moure & Camargo, 1988	mamangava
Subfamília COLLETINAE (1)	
Tribo Colletini	
<i>Colletes rugicollis</i> Friese, 1900	abelha
Subfamília HALICTINAE (23)	
Tribo Augochlorini	
<i>Augochloropsis</i> sp. 1	abelha
<i>Augochloropsis</i> sp. 2	abelha
<i>Augochloropsis</i> sp. 3	abelha
<i>Augochloropsis</i> sp. 4	abelha
<i>Augochloropsis</i> sp. 5	abelha
<i>Augochloropsis</i> sp. 6	abelha
<i>Augochloropsis</i> sp. 7	abelha
<i>Augochloropsis</i> sp. 8	abelha
<i>Augochlora (Augochlora) foxiana</i> Cockerell, 1900	abelha
<i>Augochlora</i> sp. 1	abelha
<i>Augochlora</i> sp. 2	abelha
<i>Augochlora</i> sp. 3	abelha
<i>Augochlora</i> sp. 4	abelha
<i>Augochlorella</i> sp.	abelha
<i>Neocorynura</i> sp. 1	abelha

<i>Neocorynura</i> sp. 2	abelha
<i>Neocorynura</i> sp. 3	abelha
<i>Neocorynura</i> sp. 4	abelha
<i>Pereirapis</i> sp.	abelha
<i>Pseudaugochlora</i> cfr. <i>graminea</i> (Fabricius, 1804)	abelha
<i>Temnosoma</i> sp.	abelha
Tribo Halictini	
<i>Dialictus</i> sp.	abelha
<i>Pseudagapostemon</i> (<i>Pseudagapostemon</i>) <i>hurdi</i> Cure, 1989	abelha
Subfamília MEGACHILINAE (10)	
Tribo Anthidiini	
<i>Hypanthidium divaricatum</i> (Smith, 1854)	abelha
<i>Hypanthidium nigrifulum</i> Urban, 1998	abelha
<i>Hypanthidium obscurius</i> Schrottky, 1908	abelha
<i>Saranthidium marginatum</i> Moure & Urban, 1994	abelha
Tribo Megachilini	
<i>Coelioxys</i> (<i>Acrocoelioxys</i>) <i>tolteca</i> Cresson, 1878	abelha
<i>Coelioxys</i> (<i>Cyrtocoelioxys</i>) <i>quaerens</i> Holmberg, 1903	abelha
<i>Coelioxys</i> (<i>Rhinocoelioxys</i>) <i>zapoteca</i> Cresson, 1878	abelha
<i>Megachile</i> (<i>Acentron</i>) <i>tupinaquina</i> Schrottky, 1913	abelha
<i>Megachile</i> (<i>Leptorachis</i>) <i>paulistana</i> Schrottky, 1902	abelha
<i>Megachile</i> (<i>Neochelynia</i>) <i>paulista</i> (Schrottky, 1920)	abelha

O método de coleta aplicado (armadilhas de cheiro), durante o primeiro ano de monitoramento da entomofauna no reservatório da PCH Cantu 2, não se mostrou eficaz no registro de abelhas (Família Apidae). Durante as quatro campanhas de monitoramento, nenhum indivíduo foi registrado nas armadilhas referidas acima. Para tanto, faz-se necessário a mudança no método de amostragem, afim de registrar o maior número de indivíduos possíveis na região.

Com a alteração da metodologia de coleta dos insetos, houve uma melhora significativa para as campanhas, pois a alteração desta metodologia possibilitou a coleta de abelhas, este resultado mostrou-se satisfatório, porém não expressivo estatisticamente, por ser um número baixo, e sem repetições confiáveis.

Os encontros casuais continuaram sendo, nesta campanha, o melhor meio de registros destes insetos, foram visualizadas diversas espécies, porém a mais recorrente eram *Apis milifera* e *Scaptotrigona tubiba*.



Figura 4.9.7.4.2 - *Scaptotrigona tubiba* encontrada no reservatório durante o monitoramento da fauna.



Figura 4.9.7.4.3 - Registro de *Apis milifera* fotografada no interior de uma sacola com frutas.



Figura 4.9.7.4.4 - Registro de *Apis mellifera* fotografada em uma das armadilhas *Sherman* no ponto MD01.



Figura 4.9.7.4.5 - *Scaptotrigona tubiba* registrada durante o monitoramento de fauna terrestre no ano de 2017.

Outras espécies como: *Apis mellifera*, *Tetragona clavipes* e *Trigona spinipes* também foram visualizadas durante as campanhas de monitoramento da fauna, entretanto o registro fotográfico não foi possível. Vale a pena ressaltar o registro da *Scaptotrigona tubiba*, espécie não registrada no trabalho de GONÇALVES & OLIVEIRA (2013).

- **Considerações Finais da Entomofauna**

Mesmo com a alteração de metodologia de captura dos insetos, não houveram resultados expressivos na coleta destes, porém estavam presentes em todos os pontos de coleta da usina Cantú 2, como observados pelos amostradores em campo. Por serem registros esporádicos, não foi possível o registro fotográfico por diversas vezes.

Os registros ocorriam normalmente em áreas de campo aberto com herbáceas e arbustos, os horários com maior representatividade de encontros são ao final da tarde, onde os insetos são mais facilmente visualizados.

4.9.8 Indicadores de sucesso

- Número e diversidade de espécies da fauna avistadas ou capturadas na área de soltura;
- Número de indivíduos da fauna relocada recapturados em bom estado de saúde.

4.9.9 Considerações do Programa

Com a realização do monitoramento sistemático, verifica-se que nas áreas de monitoramento, a fauna silvestre vem apresentando resultados estáveis, sem grandes mudanças com relação as campanhas anteriores.

Vale a pena ressaltar o aumento nos registros da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), em todos os pontos e ao entorno do reservatório, bem como no canteiro de obras e da garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) presente em grande número no reservatório. Esses animais são oportunistas, sendo que, com a formação do reservatório da PCH Cantu 2, foi criado um ambiente ideal para a sobrevivências desses.

Os aumentos dessas populações em grande escala podem causar desequilíbrios ambientais na região, sendo importante o constante monitoramento da fauna, a fim de verificar essas possíveis alterações ambientais.

4.10 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL - PACUERA

4.10.1 Justificativa

Este plano justifica-se uma vez que cria um instrumento de gestão capaz de integrar a conservação do meio ambiente com os usos múltiplos do reservatório e seu entorno.

Além disso, a elaboração deste plano visa atender à Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, denominando Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial como o conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nesta Resolução e em outras normas aplicáveis.

4.10.2 Objetivos

O objetivo geral do presente plano é indicar uma metodologia de trabalho que sinalize formas de potencializar os benefícios que possam advir da implantação do empreendimento na região, para as comunidades envolvidas, e explorar os usos múltiplos potenciais e pretendidos, sem prejuízo para a geração de energia, tendo como base a legislação vigente, a capacidade de suporte do ambiente e a conservação da biodiversidade.

4.10.3 Objetivos específicos

- Criar normas para a utilização das águas do reservatório, de modo a preservar e aperfeiçoar a capacidade de uso múltiplo das águas do rio Cantu, no trecho afetado pelo empreendimento. Dentre os usos possíveis, destacam-se desde já a geração de energia hidrelétrica, o lazer, a dessedentação de animais e a irrigação;
- Criar normas que disciplinem o uso e a ocupação do solo às margens do reservatório da PCH Cantu 2, de modo a melhorar a qualidade das águas


do rio Cantu, no trecho afetado pelo empreendimento, e garantir o uso sustentável da vegetação ciliar e demais recursos naturais existentes na região atingida;

- Compatibilizar e aperfeiçoar os usos possíveis das áreas do entorno, de modo a valorizar o uso sustentável da região: lazer, agricultura, reflorestamento, preservação ambiental, turismo.

4.10.4 Considerações parciais

Em atendimento ao processo ambiental da PCH Cantu 2, a SOMA, Consultora Ambiental do empreendimento, e a Cantu Energética S.A. vem realizando inspeções nas áreas da APP do reservatório e seu entorno, bem como contatos com a população moradora da região, como forma de atualizar e ratificar os procedimentos de conservação que devem ser praticados nas pelos proprietários lindeiros ao reservatório.

PACUERA - AUTOMONITORAMENTO		
LOCAIS	FOTO	DESCRIÇÃO
PACUERA		Vistoria do cercamento da APP na margem esquerda do reservatório.

<p>PACUERA</p>		<p>Equipe SOMA realizando a vistoria do reservatório utilizando um bote e motor de popa.</p>
-----------------------	---	--

4.11 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

4.11.1 Justificativa

A implementação deste programa justifica-se pela necessidade de educar os alunos, comunidade e trabalhadores acerca dos temas relacionados ao meio ambiente e ao empreendimento. Desta maneira, possibilitará à comunidade uma maior participação social frente aos problemas ambientais e sociais existentes nas áreas de influência do empreendimento.

4.11.2 Objetivos

O objetivo geral do programa é fortalecer a política ambiental na área de implantação da PCH Cantu 2, com a realização de ações que envolvam a comunidade e os trabalhadores do empreendimento, promovendo a conservação e a preservação do meio ambiente, além do desenvolvimento social e sustentável na região.

4.11.3 Atividades desenvolvidas

O Programa de Educação Ambiental é realizado juntamente com o Programa de Comunicação Social, sendo as atividades desenvolvidas e as considerações parciais presentes nos itens 4.12.3 e 4.12.4 respectivamente.

Apesar de serem itens distintos, ou seja, o primeiro visa tratar das questões ambientais presente na nossa sociedade e o outro, tem o intuito de

fornecer notícias sobre a usina PCH Cantu 2 e o setor elétrico de forma geral, de forma a fornecer informações a comunidade acerca dos assuntos inerentes as questões ambientais como um todo e o empreendimento.

4.12 PROGRAMA DE PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL

4.12.1 Justificativa

O presente programa se pauta na necessidade de se estabelecer uma fonte oficial de informações referentes a um empreendimento desta natureza, o qual evidentemente envolve e afeta um grande número de indivíduos e instituições.

Com isso, é de fundamental importância que toda e qualquer informação seja reproduzida ao público interessado segundo um planejamento adequado, de forma organizada e imparcial, sempre buscando atingir os seus objetivos.

4.12.2 Objetivos

O objetivo geral deste programa é criar um canal de comunicação oficial entre o empreendedor e a comunidade local, para diminuir as expectativas que geralmente acompanham um empreendimento desta natureza e, assim, esclarecer dúvidas acerca da implantação dessa usina.

4.12.3 Atividades desenvolvidas

Durante primeiro semestre de 2017, mais especificamente no mês de Junho de 2017, foram realizadas diversas atividades de educação ambiental no município de Nova Cantu. Concentrando as atividades na comunidade escolar. Foram realizadas palestras com temas ambientais nas escolas de 2º grau do distrito de Cantuzinho e Santo Reis e na escola Estadual Prof. João Farias da Costa.

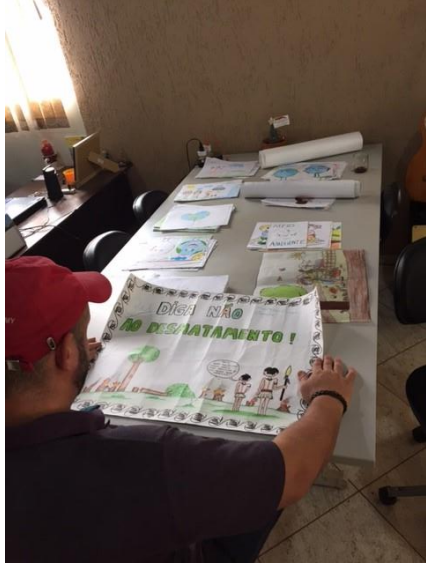
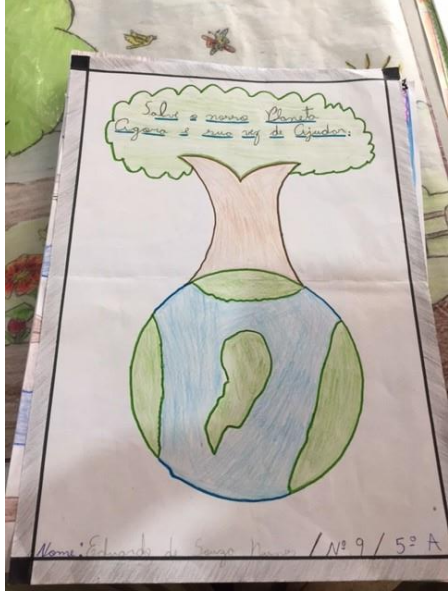
Na Escola Municipal Casto Alves foi realizado dinâmicas ambientais com os temas biodiversidade e sustentabilidade e também foi desenvolvido um

concurso de desenho, com o Tema Meio Ambiente. O concurso foi realizado por séries e os desenhos selecionados foram gratificados com uma caixa de bombom. Entretanto todos os estudantes que participaram da atividade foram “premiados”, com um pirulito.

Na APAE foi possível realizar uma dinâmica ambiental com os mesmos temas abordados na escola Castro Alves, sendo a sustentabilidade e biodiversidade. Essa atividade foi conduzida no período da manhã e tarde.

Na pré-escola de Nova Cantu foi passado um desenho da Turma da Mônica, intitulado “Turma da Mônica: Um Plano para Salvar o Planeta” disponível na internet pelo link: https://www.youtube.com/watch?v=s-zBj-XY_Ws. O vídeo aborda vários temas ambientais como a água, o lixo, a ética, os animais, as plantas, entre outros. A medida que os temas eram expostos os palestrantes pausam o vídeo e exploravam o tema com a turma, procurando exemplos da realidade local para elucidar o conteúdo.

<p>E.A</p>		<p>Escola Castro Alves: Dinâmica sobre sustentabilidade, ética e biodiversidade.</p>
------------	--	--

<p>E.A</p>		<p>Concurso de Desenhos realizado com os Alunos da Escola Castro Alves.</p>
<p>E.A</p>		<p>Um dos desenhos selecionados. Aluno Eduardo de Souza Nunes da 5º série, período diurno.</p>

<p>E.A</p>		<p>Entrega de caixa de bombom para Desenhista ganhador.</p>
<p>E.A</p>		<p>Vídeo aula para os Alunos do pré-primário no município de Nova Cantu.</p>
<p>E.A</p>		<p>Dinâmica sobre sustentabilidade e biodiversidade na APAE Nova Cantu.</p>

<p>E.A</p>		<p>Palestra para alunos do 3º ano do ensino médio E.E. João Farias da Costa. Tema: Agroflorestas</p>
------------	--	--

4.12.4 Considerações Finais

As atividades de educação ambiental refletem ações positivas na comunidade, principalmente com os alunos das séries iniciais. Por se tratar de um município pequeno como Nova Cantu, constantemente os atores dessas atividades se deparam com relatos de pais ou professores, onde seus filhos ou alunos estão cobrando ações ambientais abordadas durante essas atividades. Desta forma o constante desenvolvimento e a continuidade dessas atividades se torna importante na busca de uma sociedade mais sustentável.

4.13 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO DA VAZÃO MÍNIMA REMANESCENTE A JUSANTE DA BARRAGEM

4.13.1 Justificativa

O presente programa justifica-se em função da necessidade de se manter uma vazão mínima remanescente no rio Cantu de 1,84 m³/s, valor correspondente a 50% da vazão mínima de estiagem com sete dias de duração e dez anos de recorrência, conforme critério estabelecido para o estado do Paraná pela Superintendência de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental – SUDERHSA (atual Instituto das Águas do Paraná - AGUASPARANÁ), por meio da Portaria nº 06/1.996 (dispõe sobre critérios para

outorga de recursos hídricos superficiais), bem como mitigar as possíveis alterações físicobióticas neste trecho do rio.

4.13.1 Objetivo

O objetivo geral deste programa é propiciar a manutenção da vazão mínima remanescente no rio Cantu, durante os procedimentos operacionais, a fim de se garantir as condições de subsistência no ambiente fluvial.

4.13.2 Objetivo específico

Mitigar os efeitos da alteração nas comunidades biológicas à jusante da barragem, pelo desvio das águas para o canal de adução e posterior aproveitamento na casa de força para geração de energia.

4.13.3 Atividades desenvolvidas

Os dispositivos de manutenção de vazão instalados à jusante da barragem estão garantindo a vazão mínima remanescente durante a fase de operação da usina.

4.14 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE E PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS - PGR

4.14.1 Justificativa

O presente programa justifica-se uma vez que, independentemente da adoção de medidas preventivas e mitigadoras, um empreendimento que envolva a realização de atividades que possam causar acidentes socioambientais, como é o caso da PCH Cantu 2, deverá ser operado e mantido, ao longo de sua vida útil, dentro de padrões considerados toleráveis, razão pela qual um PGR deve ser implementado e considerado nas atividades, rotineiras ou não, de construção e operação da usina. Além disso, a identificação dos riscos da atividade auxilia no correto direcionamento dos recursos para a sua prevenção, mitigação e/ou compensação.

No que diz respeito à elaboração do PAE, este se justifica para que sejam estabelecidas antecipadamente as ações de intervenção operacional à ocorrência de possíveis situações de emergência, buscando minimizar os possíveis impactos decorrentes das mesmas.

4.14.2 Objetivo

O objetivo geral deste programa é propor medidas preventivas e corretivas, capazes de reduzir sensivelmente o nível de degradação dos recursos do solo e cobertura vegetal, e desta forma, reintegrar as áreas degradadas à paisagem típica da região.

4.14.3 Objetivos específicos

- Propor a identificação dos possíveis cenários acidentais que poderão provocar impactos negativos nos meios físico, social e/ou biótico durante as fases de construção e operação do empreendimento;
- Propor a realização de uma estimativa dos riscos associados a cada cenário, bem como o estabelecimento de estratégias para gerenciamento desses riscos;
- Propor o estabelecimento de medidas voltadas à prevenção e à contenção de impactos socioambientais, nas áreas de influência do empreendimento;
- Prevenir acidentes de trabalho decorrentes das atividades de construção e operação da usina;
- Propor a identificação, o controle e a extinção das situações de emergência, no menor espaço de tempo possível;
- Propor a definição de ações a serem executadas para atendimento às emergências, nas fases de construção e operação do empreendimento, bem como seu (s) responsável (eis).

4.14.4 Atividades desenvolvidas

O Plano de Ação de Emergência foi protocolado no IAP em 25/05/2015.

Quanto às atividades desenvolvidas no Programa de Gerenciamento de Riscos, a empresa *Forner Assessoria e Treinamento* executa anualmente o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais - PPRA, bem como o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, seguindo o disposto nas normas regulamentadoras.

4.15 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS

4.15.1 Justificativa

Este plano se justifica devido à necessidade de controlar o fluxo dos resíduos e efluentes gerados na PCH Cantu 2, desde a sua geração até a sua destinação final, a fim de prevenir danos ao meio ambiente e à saúde dos trabalhadores.

4.15.2 Objetivo

O objetivo geral deste plano é contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos no empreendimento, indicando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.

4.15.3 Objetivos específicos

- Manter a qualidade ambiental da área de influência do empreendimento;
- Reduzir gastos desnecessários com o tratamento e a destinação final dos resíduos, através da redução na fonte por práticas de reuso de materiais;
- Garantir a saúde e o bem estar dos colaboradores;
- Promover a disposição correta dos resíduos desde a fase de implantação, buscando conformidade com a legislação ambiental;
- Evitar a contaminação dos solos e das águas superficiais e subterrâneas.

4.15.4 Atividades desenvolvidas

Durante este período foi finalizada a construção da Central de Resíduos Sólidos da Usina conforme Figura 4.15.4.1.



Figura 4.15.4.1 - Central de Resíduos Sólidos da PCH Cantu 2.

Os resíduos são acondicionados e posteriormente destinados à coletores do município de Nova Cantu e os contaminados encaminhados para empresas especializadas. Próximo à casa de força há coletores de resíduos recicláveis (Figura 4.15.4.2) utilizados por trabalhadores e visitantes.



Figura 4.15.4.2 Coletores de resíduos recicláveis na PCH Cantu 2.

4.16. PROGRAMA DE INDENIZAÇÃO E REMANEJAMENTO

4.16.1 Justificativa

O presente programa justifica-se pela necessidade de se promover uma compensação financeira pela diminuição do patrimônio acumulado pelos proprietários (diminuição da área total de imóveis), devido à instalação do canteiro de obras, da obra em si e de suas estruturas associadas, formação do reservatório e implantação da APP, definida conforme a legislação pertinente e em atendimento ao enquadramento definido no Plano Diretor do empreendimento, a ser elaborado oportunamente.

4.16.2 Objetivo

O objetivo geral deste programa é indenizar o valor do patrimônio a ser alienado involuntariamente para a implantação do proposto empreendimento, de forma justa.

4.16.3 Objetivos específicos

- Manter um bom e estreito relacionamento entre o empreendedor e os proprietários e residentes no local, demonstrando que as atividades econômicas desenvolvidas por cada parte são compatíveis;
- Regularizar a área remanescente dos expropriados;
- Promover a indenização de áreas e benfeitorias existentes na faixa a ser utilizada para a realocação e readequação de estradas em nível local, requeridas para permitir o fluxo normal de pessoas pela região, e que eventualmente seja interrompido pela formação do reservatório e implantação da APP.

4.16.4 Atividades desenvolvidas

A tabela apresentada a seguir demonstra o “status” das atividades de avaliação, negociação e aquisição dos imóveis que formam o reservatório e a faixa de APP da PCH Cantu 2.

MARGEM ESQUERDA

Código	Nome da propriedade	Nome do proprietário	Status do Processo
1	Fazenda Guapiara	Agropecuária Guapiara Ltda.	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
2	Fazenda Burro Branco	João Maurício Virmond	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
3	Assentamento Chapadão Lote 03	Eloir Machado	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
4	Assentamento Chapadão Lote 04	Antônio Chaves de Macedo	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
5	Assentamento Chapadão Lote 05	Romildo Ricardo	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
6	Assentamento Chapadão Lote 08	Herdeiros de Germano Pontes Pereira	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
7	Assentamento Chapadão Lote 10	Joaquim Mendes dos Santos	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
8	Assentamento Chapadão Lote 11	José Dirceu dos Santos	Processo aprovado/concluído junto ao INCRA
9	---	Aloise Luczynski / Geneci J. Mendes e outros	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
10	---	Zelia M. C. Lorenzetti	A área desapropriada judicialmente (desapropriação judicial concluída)

MARGEM DIREITA

Código	Nome da propriedade	Nome do proprietário	Status do Processo
11	Fazenda Cancã de Baixo	Tadeu Vroniuk	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
12	Sítio São José	Família Couto (Acir e outros)	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
13	Sítio São José	José Ferreira Couto	A área desapropriada judicialmente (<u>processo em andamento</u>)
14	Fazenda Três Fronteiras	Fernando Mariot	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)
15	---	Juarez Borgio	A área desapropriada amigavelmente (<u>concluído</u>)

16	Fazenda Caroline	Priscila Flores Arantes	A área desapropriada amigavelmente <u>(concluído)</u>
17	Sítio Santo Antonio	Airton Antonio Agnolin	A área desapropriada amigavelmente <u>(concluído)</u>
18	Sítio do Poço do Quirino	Herdeiros de João Fitz	A área desapropriada judicialmente <u>(processo em andamento)</u>
19	Sítio Santa Maria	Jamil Rocier	A área desapropriada amigavelmente <u>(concluído)</u>
20		Carmo Fidelis da Silva e outros	A área desapropriada judicialmente (já há acordo nos autos, aguardando apenas o registro da desapropriação)
21	Sítio Santa Rita	Sebastião Albari Galvão	A área desapropriada amigavelmente <u>(regularização de uma das glebas ainda pendente)</u>
22		Ivo de Marco e outros	A área desapropriada amigavelmente <u>(concluído)</u>
23	Fazenda Cantilado	Robert Tonet	A área desapropriada amigavelmente <u>(concluído)</u>

5 LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 33945

Este item tem por objetivo apresentar o status de atendimento das condicionantes contidas na LICENÇA DE OPERAÇÃO da PCH Cantu 2 Nº 33945 de 23/12/2015.

- **CONDICIONANTE 1**

Implementar e executar todos os programas e recomendações exaradas nos Estudos (EIA/RIMA e PBA) mantendo-os num mínimo de cinco anos com orçamento compatível à sua execução, à execução daqueles definidos com prazo superior.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 2**

Deverá ser mantida a apresentação ao IAP, de relatório de todos os programas e Subprogramas do PBA e outros a serem estabelecidos com manifestações conclusivas sobre os dados apresentados, em periodicidade conforme cronograma apresentado. Aqueles que não estiverem definidos os prazos de entrega deverão ser enviado mensalmente.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 3**

Todos os programas e projetos propostos a serem executados implementados e/ou complementados deverão ter suas respectivas Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, ou equivalente devidamente reconhecidas juntos aos Conselhos Regionais Profissionais e anexadas aos respectivos projetos

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 4**

Efetuar o registro fotográfico e de imagens de toda área do empreendimento antes do enchimento do reservatório e após o enchimento do mesmo. Tal procedimento deverá ser repetido a cada 05 anos, até o término da concessão visando o registro histórico do empreendimento.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 5**

O empreendedor deverá manter uma página na internet com o nome do empreendimento, no qual deverá conter as informações da PCH Cantu 2, tais como, estudos relatórios, licenças ambientais entre outros, responsabilizando-se em manter atualizadas as informações e disponíveis para o acesso público.

STATUS: A página na internet está ativa, contendo diversas informações sobre a usina, através do seguinte endereço eletrônico: <http://www.brennandenergia.com.br/pchcantu2/>

- **CONDICIONANTE 6**

Deverá ser mantida vazão sanitária remanescente , no mínimo de 1,84m³/s, de garantia para o trecho do rio Cantu à justante do barramento.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 7**

Providenciar apresentação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório – PACUERA em Audiência Pública, conforme legislação em vigor.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 8**

Deverá ser implementada a programação/cronograma de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APP, conforme proposta apresentada, contemplando o isolamento da área.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 9**

O Programa de Estudos e Conservação da Flora deverá ter continuidade conforme apresentado, devendo ser efetuado a preservação de uma faixa mínima de 100 (cem) metros ao redor do reservatório da PCH Cantu 2 como Áreas de Preservação Permanente conforme Lei Federal 12.251/2012 e a Resolução CONAMA 302/2002, conforme cálculo apresentado em atendimento a Portaria do IAP nº 069/2015

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 10**

Cumprir na íntegra a Autorização Ambiental nº 41.986/2015 para manejo e monitoramento da fauna.

STATUS: Atendido – Solicitada nova Autorização Ambiental - AA para a Fase de Operação do Empreendimento . AA emitida pelo IAP sob N°33945 em 23/12/2016.

- **CONDICIONANTE 11**

Apresentar no prazo de 90 (noventa) dias, relatórios e resultados do Programa de Salvamento da Flora.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 12**

Atender as condicionantes contidas no Ofício 1.262/15 de 18 de dezembro de 2015 do IPHAN.

STATUS:

Após reunião com o IPHAN foram definidas algumas medidas compensatórias, entre elas a educação patrimonial, que serão iniciadas após assinatura do TAC que está em elaboração pelo órgão.

- **CONDICIONANTE 13**

A matéria prima florestal, tanto comercial como aquela que não tem valor econômico, deverá ter sua destinação correta.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 14**

Deverá ser recolhida a reposição florestal equivalente ao volume proveinente da supressão para implantação da PCH, conforme Lei Estadual nº

11.054/1995 e Decreto Estadual nº 1.940/1996, em prazo não superior a 60 (sessenta) dias

STATUS: Protocolada no IAP Carta Brennand CTU-C- 003/01/2016 em 25/01/2016, solicitando agendamento de reunião para discutir esta condicionante.

- **CONDICINANTE 15**

Providenciar a outorga de direito dos recursos hídricos junto ao Instituto Águas do Paraná em um prazo não superior a 180 (cento e oitenta) dias.

STATUS: Carta CTU-C-019/03/2015 protocolada em 10/03/2015 no Instituto das Águas do Paraná. **Protocolo Nº 13.533.747-1.** Processo continua em análise.

- **CONDICINANTE 16**

O Programa de Contingências de Risco deverá ter continuidade conforme apresentado e, em atendimento ao art.3º da Lei Federal nº12.334, de 20.09.2010, durante toda vida útil do empreendimento.

STATUS: Atendido

- **CONDICIONANTE 17**

Deverá ser firmado Termo de Compromisso para que sejam atendidos na íntegra, os requisitos estabelecidos na art. 17, da Lei Federal nº11.428/2006 e Lei da Mata Atlântica, bem como para compensação das áreas de reserva legal averbadas, assim como a diferença da faixa de APP correspondente aos lotes do Assentamento Chapadão, com protocolo específico para tal finalidade, em prazo de até 120 (cento e vinte) dias.

STATUS: O IAP emitiu o Ofício nº 284/2018/IAP/DIALE em 20/05/2018 aprovando a área indicada pela Cantu Energética para a compensação ambiental. O próximo passo será a assinatura do Termo de Compromisso e a aquisição da área pelo empreendedor.

- **CONDICIONANTE 18**

Atender os dispositivos com relação a Reserva Legal, conforme Legislação Ambiental vigente.

STATUS: Em aguardo pela aprovação do IAP junto com a Condicionante 17.

- **CONDICIONANTE 19**

Apresentar o Relatório de Inspeção Ambiental Periódica – Automonitoramento da PCH Cantu 2 referente ao anode 2015, mantendo-se a apresentação com periodicidade anual até a próxima renovação da LO.

STATUS: Atendido – Relatório protocolado no IAP quando da emissão da LO.

- **CONDICIONANTE 20**

O empreendedor deverá se pronunciar sobre o aceite das presentes condicionantes em até 30 dias após o recebimento desta autorização.

STATUS: Protocolada no IAP Carta Brennnad CTU-C- 003/01/2016 em 25/01/2016 dando aceite as condicionantes, exceto a Condicionante nº14, onde na oportunidade foi solicitada agendamento de reunião para tratar de referida Condicionante.

6 EQUIPE TÉCNICA

COORDENAÇÃO SOMA

Alexandre Veiga de Camargo
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental
CTF: 45789

Milton Ferreira
Especialista em Gestão, Perícia e Auditoria Ambiental
CTF: 96676

GESTÃO EXECUTIVA SOMA

Guilherme Felitto da Costa
Biólogo - CRBio: 83544/07-D
CTF: 5629115

Vitor Sendin Magalhães
Biólogo – CRBio 83423-07 D

Maira Avila Fonseca
Bióloga - CRBio/PR 28813/07-D
CTF: 45830

Lamaisson Matheus dos Santos
Engº Florestal - CREA/PR 91659/D
CTF: 2243810

Marcelo Moglia Dutra
Engenheiro Agrônomo – CREA 112320 -D
CTF: 5127743

CARTOGRAFIA

Angelo Hartmann Pires
Geógrafo, Especialista em Geoprocessamento CREA/PR 127090-D
CTF: 5133820

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CECHIN, S. Z. & M. MARTINS. Eficiência de armadilhas de queda (Pitfall traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 17: 729-749. 2000.
- COLWELL, R. K. 1994-2005. EstimateS, Version 8.0: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide). Persisten URL(purl.oclc.org/estimates).
- HEYER, W.R.; M.A. DONNELLY; R.W. MCDIARMID & M.S. FOSTER, 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington and London, 364p.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York: Harper-Collins Publ. 370p.
- MACHADO, R.A. *Ecologia de assembléias de anfíbios anuros no município de Telêmaco Borba, Paraná, Sul do Brasil*. 113p. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Zoologia – Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2004.
- MARTINS, M. & OLIVEIRA, E.M. 1998. Natural history of snakes in Forests of the Manaus Region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History* 6: 78-150
- MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. *Holos* 1:236-267.
- RUEDA, J. V.; F. CASTRO & C. CORTEZ. 2006. Técnicas para el inventario y muestreo de anfíbios: una compilación. In: A. ANGULO; J.V. RUEDA-ALMONACID; J.V. RODRIGUEZ-MAHECHA & E. LA MARCA (Eds). *Técnicas de inventario y monitoreo para los anfíbios de la región tropical andina*. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo n°2. Panamericana Formas e Impresos S.A., Bogotá D.C. 300pp.
- SANTOS, A. J. 2004. Estimativas de riqueza em espécies. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R. & Valladares-Padua, C. (Ed.) *Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre*. Curitiba, editora da UFPR, Fundação O Boticário, pp. 19-42.
- SCOTT JR., N. J. & WOODWARD, B. D. 1994. Surveys at breeding sites, In: Heyer, W.R., Donnelly, M.A., Mcdiarmid, R.W., Hayek, L.A.C. & Foster, M.S. (Eds.). *Measuring and Monitoring Biological Diversity – Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press. p. 118-125.
- CBRO – COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2014. Lista das aves do Brasil. Disponível em: <<http://www.cbro.org.br/CBRO/listabr.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- IUCN – THE WORLD CONSERVATION UNION. 2014. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso em: 12 out. 2014.
- MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná, Curitiba. 764p.
- SANTOS, R.E.F.; BALESTRIN, R.L.; BRAGA, F.G. 2008. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Avaliação Ambiental Integrada da bacia hidrográfica do rio Piquiri. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Soluções em Meio Ambiente (SOMA).
- SANTOS, R.E.F.; BALESTRIN, R.L.; BRAGA, F.G. 2009. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da PCH Cantu 1. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Soluções em Meio Ambiente (SOMA).
- SANTOS, R.E.F.; BALESTRIN, R.L.; BRAGA, F.G. 2009. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da PCH Cantu 3. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Soluções em Meio Ambiente (SOMA).
- SANTOS, R.E.F.; BALESTRIN, R.L.; WEISS, G.; FABRI, V.C. 2011. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Apertados. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Soluções em Meio Ambiente (SOMA).
- SANTOS, R.E.F.; BALESTRIN, R.L.; WEISS, G.; FABRI, V.C. 2011. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Comissário. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Soluções em Meio Ambiente (SOMA).
- SANTOS, R.E.F.; BALESTRIN, R.L.; WEISS, G.; FABRI, V.C. 2011. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Ercilândia. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Soluções em Meio Ambiente (SOMA).
- SANTOS, R.E.F.; BALESTRIN, R.L.; WEISS, G.; FABRI, V.C. 2011. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Foz do Piquiri. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Soluções em Meio Ambiente (SOMA).
- SCHERER-NETO, P.; STRAUBE, F.C. 1995. Aves do Paraná: História, lista anotada e bibliografia. Campo Largo: Logos Press, 79p.
- SICK, H. Ornitologia Brasileira. 1997. Rio de Janeiro: Ed. Nova fronteira, 912p.

- STRAUBE, F.C.; URBEN-FILHO, A. Notas sobre a avifauna de nove localidades na Bacia do Rio Piquiri (região oeste do Paraná, Brasil). *Atualidades Ornitológicas* n. 141. 2008.
- BIO SITU. Fauna Terrestre. *In*: SOMA. Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Rio Piquiri, Paraná, Brasil. Relatório técnico não publicado. Curitiba: Paraná. 101p. 2008.
- BONVICINO, C. R; OLIVEIRA, J. A; Oliveira, D'ANDREA, P. S. Guia dos Roedores do Brasil, com chaves para gêneros baseadas em caracteres externos. Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de FebreAftosa - OPAS/OMS, 2008.
- EMMONS, L.H. Neotropical rainforest mammals: a field guide. Chicago: Univ. Chicago Press, 1997. 307 p.
- LANGE, R.B.; JABLONSKI, E.F. Lista prévia dos Mammalia do Estado do Paraná. *Estudos de Biologia*, v. 6, p.1-35, 1981.
- MARGARIDO, T.C.C.; BRAGA, F.G. Mamíferos. *In*: MIKICH, S.B.; BERNILS, R.S. (eds). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Curitiba: IAP, p.25-142, 2004.
- MIKICH, S. B.; BERNILS, R. S. 2004. Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná. Instituto ambiental do Paraná, Curitiba. 764p.
- MIRETZKI, M. Bibliografia mastozoológica do Estado do Paraná. *Acta Biol. Leopoldensia* v. 21, n.1, p. 35-55. 1999.
- MIRETZKI, M. Morcegos do Estado do Paraná, Brasil (Mammalia, Chiroptera): riqueza de espécies, distribuição e síntese do conhecimento atual. *Pap. Avulsos Zool.*, v. 43, n. 6, 2003.
- MORO-RIOS, R.F.; SILVA-PEREIRA, J.E.; SILVA, P.W.; MOURA-BRITTO. M. Manual de Rastros da Fauna Paranaense. Curitiba: IAP, 2008.
- REIS, N.R.; PERACCHI, A.L.; PEDRO, W.A.; LIMA, I.P. Mamíferos do Brasil. Londrina: UEL, 2006. 437 p.
- ABRAHAMOVICH, A. H., DIAZ, N. B., MORRONE, J. J. (2004). Distributional patterns of the Neotropical and Andean species of the genus *Bombus* (Hymenoptera: Apidae). *Acta Zool. Mex.* (n. s.) 20 (1): 99-117 [101, 114] (Distribution, biogeography (as *Bombus atratus*)).
- BIESMEIJER, J. C., BORN, M., LUKACS, S.; SOMMEIJER, M. J. 1999. The response of the stingless bee *Melipona beecheii* to experimental pollen stress, worker loss and different levels of information input. *Journal of Apicultural Research*. 38: 33-41.
- HILARIO, S. D., IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; KLEINERT, A. M. P. 2000. Flight activity and colony strength in the stingless bee *Melipona bicolor bicolor* (Apidae, Meliponinae). *Revista Brasileira de Biologia* 60: 299-306.
- GONÇALVES, R. B & OLIVEIRA, P. S. (2013). Preliminary results of bowl trapping bees (hymenoptera, apoidea) in a southern brazil forest fragment. *Journal of Biologist*. Vol.1. 2: 1-9.

- SUHS, R. B., SOMAVILLA, A; KOHLER, A & PUTZKE, J. (2009). Vespídeos (Hymenoptera, Vespidae) vetores de pólen de *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), Santa Cruz do Sul, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*. 7 (2). 138-143. Porto Alegre.
- MELO, G.A.R. & GONÇALVES, R.B. (2005). Higher-level bee classifications (Hymenoptera, Apoidea, Apidae sensu lato). *Revista Brasileira de Zoologia* 22: 153–159.
- PERUQUETTI, R.C.; CAMPOS, L.A.O.; COELHO, C.D.P.; ABRANTES, C.V.M. & LISBOA, L.C.O. (1999). Abelhas Euglossini (Apidae) de áreas de Mata Atlântica: abundância, riqueza e aspectos biológicos. *Revista Brasileira de Zoologia* 16: 101–118.
- ROUBIK, D. W. 1989. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge tropical Biology Series. 514p.
- SILVEIRA, F.A.; MELO, G.A.R. & ALMEIDA, E.A.B. (2002). Abelhas brasileiras: sistemática e identificação. 1ª edição, Belo horizonte, Minas Gerais.
- AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EDUEM, Maringá, PR, BR, 501 p.
- BENEDITO-CECILIO, E., AGOSTINHO, A.A. 1997. Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho A.A., Gomes, L.C. (eds). Reservatório de Segredo: bases para o manejo. Maringá. EDUEM. p. 97-111.
- BENEDITO-CECÍLIO, E., AGOSTINHO, A.A., Júlio JR., H.F., Pavanelli, C.S. 1997. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. *Revista Brasileira Zoologia*, v. 14, n. 1, p. 1-14.
- BENNEMANN, S.T., GEALH, A.M., ORSI, M.L., SOUZA, L.M. 2005. Ocorrência e ecologia trófica de quatro espécies de *Astyanax* (Characidae) em diferentes rios da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. *Iheringia, Sér. Zool.*, v. 95, n. 3, p. 247-254.
- BENNEMANN, S.T., SILVA-SOUZA, A.T., ROCHA, G.R.A. 1995. Composición ictiofaunística en cinco localidades de la cuenca del rio Tibagi PR – Brasil. *Interciência*, v. 20, n. 1, p. 7-13.
- BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A., GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, BR, 195 p.
- CARAMASCHI, E.P. 1986. Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas (Botucatu, SP). Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- FROESE, R., PAULY, D. 2010. FishBase. Worldwide web electronic publication. 2010. Disponível em: <<http://www.fishbase.org>> Acesso em 12 Ago. 2010.
- GARUTTI, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna de um córrego na região noroeste do Estado de São Paulo, Bacia do Rio Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 48, p. 747-759.

- GRAÇA, W.J., PAVANELLI, C.S. 2007. Peixes da Planície de Inundação do Alto rio Paraná e Áreas Adjacentes. Universidade Estadual de Maringá. Maringá. EDUEM.
- GUBIANI, E.A. 2006. Variações espaciais e temporais na composição e abundância da ictiofauna do rio Piquiri. Exame Geral de Qualificação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- HAHN, N.S., FUGI, R., ALMEIDA, V.L.L., RUSSO, M.R., LOUREIRO, V.E. 1997. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho, A.A., Gomes, L.C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. p. 141-162.
- HAHN, N.S., FUGI, R., ANDRIAN, I.F. 2004. Trophic ecology of the fish assemblages. In: Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A.; Hahn, N.S. (eds.). The upper Paraná river and its floodplain physical aspects, ecology and conservation. Backhuys Publishers, Leiden. p. 247-259.
- JACKSON, D.A. 1993. Stopping rules in principal components analysis: a comparison of heuristical and statistical approaches. Ecology, v. 74, p. 2204-2214.
- AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., PELICICE, F.M. 2007. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. EDUEM, Maringá, PR, BR, 501 p.
- BENEDITO-CECILIO, E., AGOSTINHO, A.A. 1997. Estrutura das populações de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho A.A., Gomes, L.C. (eds). Reservatório de Segredo: bases para o manejo. Maringá. EDUEM. p. 97-111.
- BENEDITO-CECÍLIO, E., AGOSTINHO, A.A., Júlio JR., H.F., Pavanelli, C.S. 1997. Colonização ictiofaunística do reservatório de Itaipu e áreas adjacentes. Revista Brasileira Zoologia, v. 14, n. 1, p. 1-14.
- BENNEMANN, S.T., GEALH, A.M., ORSI, M.L., SOUZA, L.M. 2005. Ocorrência e ecologia trófica de quatro espécies de Astyanax (Characidae) em diferentes rios da bacia do rio Tibagi, Paraná, Brasil. Iheringia, Sér. Zool., v. 95, n. 3, p. 247-254.
- BENNEMANN, S.T., SILVA-SOUZA, A.T., ROCHA, G.R.A. 1995. Composición ictiofaunística en cinco localidades de la cuenca del rio Tibagi PR – Brasil. Interciência, v. 20, n. 1, p. 7-13.
- BUCKUP, P.A., MENEZES, N.A., GHAZZI, M.S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ, BR, 195 p.
- CARAMASCHI, E.P. 1986. Distribuição da ictiofauna de riachos das bacias do Tietê e do Paranapanema, junto ao divisor de águas (Botucatu, SP). Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- FROESE, R., PAULY, D. 2010. FishBase. Worldwide web electronic publication. 2010. Disponível em: <<http://www.fishbase.org>> Acesso em 12 Ago. 2010.

- GARUTTI, V. 1988. Distribuição longitudinal da ictiofauna de um córrego na região noroeste do Estado de São Paulo, Bacia do Rio Paraná. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 48, p. 747-759.
- GRAÇA, W.J., PAVANELLI, C.S. 2007. Peixes da Planície de Inundação do Alto rio Paraná e Áreas Adjacentes. Universidade Estadual de Maringá. Maringá. EDUEM.
- Gubiani, E.A. 2006. Variações espaciais e temporais na composição e abundância da ictiofauna do rio Piquiri. Exame Geral de Qualificação, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- HAHN, N.S., FUGI, R., ALMEIDA, V.L.L., RUSSO, M.R., LOUREIRO, V.E. 1997. Dieta e atividade alimentar de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho, A.A., Gomes, L.C. Reservatório de Segredo: bases ecológicas para o manejo. Maringá: EDUEM. p. 141-162.
- HAHN, N.S., FUGI, R., ANDRIAN, I.F. 2004. Trophic ecology of the fish assemblages. In: Thomaz, S.M.; Agostinho, A.A.; Hahn, N.S. (eds.). The upper Paraná river and its floodplain physical aspects, ecology and conservation. Backhuys Publishers, Leiden. p. 247-259.
- JACKSON, D.A. 1993. Stopping rules in principal components analysis: a comparison of heuristical and statistical approaches. *Ecology*, v. 74, p. 2204-2214.
- KING, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd. Oxford, p. 107-117.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo. 534 pp.
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm, London. 179 p.
- MARQUES, E.E., SILVA, R.M., SILVA, D.S. 2009. Variações espaciais na estrutura das populações de peixes antes e após a formação do reservatório de Peixe Angical. In: Agostinho C.S., Pelicice, F.M., Marques, E.E. (Org). Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna. São Carlos. RiMa. p. 51-57.
- MCCUNE, B., GRACE, J.B. 2002. Analysis of Ecological Communities. MjM Publishers.
- MCCUNE, B., MEFFORD, M.J. 1999. Multivariate analysis of ecological data. version 4, Gleneden Beach-Oregon: MjM Software Design.
- ORICOLLI, M.C.G. & BENNEMANN, S.T. 2006. Dieta de *Bryconamericus iheringii* (Ostariophysi: Characidae) em riachos da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná. *Acta Sci. Biol. Sci.*, v. 28, n. 1, p. 59-63.
- SHIBATTA, O.A., ORSI, M.L., BENNEMANN, S.T., Silva-Souza, A.T. 2002. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. In: Medri, M.E., Bianchini, E., Shibatta, O.A., Pimenta, J.A (eds.), A bacia do Rio Tibagi. EDUEL, Londrina. . p. 403-423.

- Suzuki, I.H., Vazzoler, M.E.A.M., Marques, E.E., Perez Lima, M.A., INADA, P. 2004. Reproductive ecology of the fish assemblages. In: Thomaz, S.M., Agostinho, A.A., Hahn, N.S. The upper Paraná river and its floodplain. Leiden:Backuys Publishers, p. 271-291.
- TUNDISI, J. G. 1999. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos. In: Henry, R. (ed). Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu, Fundibio; São Paulo, Fapesp. p. 19-38.
- VAN DER LAAN, R. 2017. Freshwater fish list: an alphabetic scientific name list of the world's freshwater fishes and an overview of the scientific names used in the aquarium literature. 22. ed. ISSN: 2468-9157.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM/SBI/CNPq/Nupelia, 169 p.
- KING, M. 1995. Fisheries biology, assessment and management. Fishing News Books. Blackwell Science Ltd. Oxford, p. 107-117.
- LOWE-MCCONNELL, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. EDUSP, São Paulo. 534 pp.
- MAGURRAN, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Croom Helm, London. 179 p.
- MARQUES, E.E., Silva, R.M., Silva, D.S. 2009. Variações espaciais na estrutura das populações de peixes antes e após a formação do reservatório de Peixe Angical. In: Agostinho C.S., Pelicice, F.M., Marques, E.E. (Org). Reservatório de Peixe Angical: bases ecológicas para o manejo da ictiofauna. São Carlos. RiMa. p. 51-57.
- MCCUNE, B., GRACE, J.B. 2002. Analysis of Ecological Communities. MJM Publishers.
- MCCUNE, B., MEFFORD, M.J. 1999. Multivariate analysis of ecological data. version 4, Gleneden Beach-Oregon: MjM Software Design.
- ORICOLLI, M.C.G. & Bennemann, S.T. 2006. Dieta de Bryconamericus iheringii (Ostariophysi: Characidae) em riachos da bacia do rio Tibagi, Estado do Paraná. Acta Sci. Biol. Sci., v. 28, n. 1, p. 59-63.
- SHIBATTA, O.A., ORSI, M.L., BENNEMANN, S.T., SILVA-SOUZA, A.T. 2002. Diversidade e distribuição de peixes na bacia do rio Tibagi. In: Medri, M.E., Bianchini, E., Shibatta, O.A., Pimenta, J.A (eds.), A bacia do Rio Tibagi. EDUEL, Londrina. . p. 403-423.
- SUZUKI, I.H., VAZZOLER, M.E.A.M., MARQUES, E.E., PEREZ LIMA, M.A., INADA, P. 2004. Reproductive ecology of the fish assemblages. In: Thomaz, S.M., Agostinho, A.A., Hahn, N.S. The upper Paraná river and its floodplain. Leiden:Backuys Publishers, p. 271-291.
- TUNDISI, J. G. 1999. Reservatórios como sistemas complexos: teoria, aplicações e perspectivas para usos múltiplos. In: Henry, R. (ed). Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu, Fundibio; São Paulo, Fapesp. p. 19-38.

- VAN DER LAAN, R. 2017. Freshwater fish list: an alphabetic scientific name list of the world's freshwater fishes and an overview of the scientific names used in the aquarium literature. 22. ed. ISSN: 2468-9157.
- VAZZOLER, A.E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá: EDUEM/SBI/CNPq/Nupelia, 169 p.