



USINA HIDRELÉTRICA SÃO SALVADOR  
e  
LINHA DE TRANSMISSÃO 230 kV  
*SE CANA BRAVA – SE SÃO SALVADOR*

# RELATÓRIO ANUAL DAS ATIVIDADES AMBIENTAIS

Quarta Retificação da Primeira Renovação da LO nº 794/2008

Março / 2019





## CRÉDITOS



<u>Adriano Diniz Baldissera</u>	<u>Analista de Meio Ambiente</u>
<u>Andréia Ramos Soares Szortyka</u>	<u>Analista de Meio Ambiente</u>
<u>José Lourival Magri</u>	<u>Gerente de Meio Ambiente</u>
<u>Luis Guilherme Miranda de Oliveira</u>	<u>Analista de Meio Ambiente</u>
<u>Marcelo Oliveira da Silva</u>	<u>Gerente da Usina</u>



<u>Eduardo Hermes Silva</u>	<u>Supervisão</u>
<u>Luis Augusto Reginato Costa</u>	<u>Coordenação</u>
<u>Cláudio Henschel de Matos</u>	<u>Revisão Técnico e apoio a coordenação</u>
<u>Janice Zanco</u>	<u>Revisão Técnica</u>
<u>Jorge José Cherem</u>	<u>Revisão Técnica</u>
<u>Laura Tajés Gomes</u>	<u>Revisão ortográfica</u>
<u>Renato Cardoso</u>	<u>Identidade visual e layout</u>
<u>João Felipe O Werner Martins</u>	<u>Edição</u>



## ÍNDICE

I.	INTRODUÇÃO .....	8
II.	ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES .....	11
III.	PROGRAMAS AMBIENTAIS .....	16
1.	<b>MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO</b> .....	16
1.1.	Atividades desenvolvidas.....	16
1.2.	Considerações sobre os dados coletados .....	18
2.	<b>MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOMÉTRICO</b> .....	21
2.1.	Atividades desenvolvidas.....	23
2.2.	Resultados obtidos por estação hidrométrica (PFDST).....	24
2.3.	Considerações.....	30
3.	<b>CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS</b> .....	31
3.1.	Atividades e resultados.....	31
3.2.	Descritivo e registro fotográficos dos pontos com processos erosivos ativos.....	34
3.3.	Considerações.....	42
4.	<b>RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD</b> .....	43
5.	<b>MONITORAMENTO SISMOLÓGICO</b> .....	44
5.1.	Principais Atividades e Resultados Obtidos no Período.....	45
5.2.	Eventos Locais .....	46
5.3.	Considerações.....	48
6.	<b>MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO</b> .....	49
6.1.	Principais Atividades e Resultados no Período.....	51
6.2.	Considerações.....	72
7.	<b>ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO</b> .....	74
7.1.	Principais Atividades e Resultados Obtidos no Período.....	74
7.2.	Considerações.....	75
8.	<b>MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA</b> .....	76
8.1.	Outras atividades correlatas desenvolvidas pela UHSA.....	77
9.	<b>CONSOLIDAÇÃO DE UC e COMPENSAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	79
10.	<b>MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA</b> .....	81
10.1.	Monitoramento de Botos .....	81
10.2.	Considerações .....	90
10.3.	Monitoramento de Quelônios .....	91
10.4.	Considerações .....	97
11.	<b>REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO</b> .....	102
11.1.	Reassentamento da População .....	102
11.2.	Apoio à Reinserção da População Reassentada.....	103
11.3.	Monitoramento da População.....	106

<b>12. APOIO AOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DIRETAMENTE ATINGIDA</b> .....	108
<b>13. EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b> .....	109
<b>14. SAÚDE</b> .....	110
<b>15. RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATINGIDA</b> .....	117
<b>16. PLANO DE USO E CONSERVAÇÃO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO</b> .....	119
IV. VIGILÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOPATRIMONIAL .....	124
V. PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO E PREPARAÇÃO E RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS .....	133
VI. COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....	137
VII. ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ISO 9001, ISO 14001 E OHSAS 18001 .....	160
VIII. OUTRAS ATIVIDADES RELEVANTES .....	162
IX. ANEXOS .....	165

### LISTAGEM DE FIGURAS

Figura 1 - Estação meteorológica automática instalada no sítio da UHE São Salvador .....	17
Figura 2 - Variação mensal da precipitação e normal climatológica para a região .....	18
Figura 3 - Variação mensal da temperatura do ar média, dos meses de janeiro a dezembro de 2018, na estação meteorológica automática da UHE São Salvador - TO .....	19
Figura 4 - Variação mensal da umidade relativa do ar média, dos meses de janeiro a dezembro de 2018 na estação meteorológica automática da UHE São Salvador - TO .....	19
Figura 5 - Distribuição Espacial da Drenagem .....	22
Figura 6 - Representação do Equipamento River Surveyor M9 Montado .....	24
Figura 7 - Amostrador de Sedimento em Suspensão DH - 59 .....	24
Figura 8 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Rio Cana Brava .....	25
Figura 9 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação UHSA - Rio Cana Brava .....	25
Figura 10 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Rio Custódio .....	26
Figura 11 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação UHSA - Rio Custódio .....	26
Figura 12 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Rio Mucambão .....	27
Figura 13 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação da UHSA - Rio Mucambão .....	28
Figura 14 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Ribeirão Mucambinho .....	29
Figura 15 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação da UHSA - Ribeirão Mucambinho ....	29
Figura 16 - Registro Fotográfico do Ponto P03 .....	34
Figura 17 - Registro fotográfico do ponto P10 .....	35
Figura 18 - Registro fotográfico do ponto P12 .....	36
Figura 19 - Registro fotográfico do ponto P14 .....	36
Figura 20 - Registro fotográfico do ponto P20 .....	37
Figura 21 - Registro fotográfico do ponto P22 .....	38
Figura 22 - Registro fotográfico do ponto P23 .....	39
Figura 23 - Registro fotográfico do ponto P24 .....	40
Figura 24 - Registro fotográfico do ponto N10 .....	40
Figura 25 - Registro fotográfico do ponto N17 .....	41
Figura 26 - Vista da área industrial ainda com as estruturas do canteiro de obras .....	43
Figura 27 - Vista da área industrial com o estágio atual do PRAD. ....	43
Figura 28 - Histogramas de (a) distância epicentral, (b) magnitude e (c) horário de ocorrência dos 289 eventos sísmicos regionais registrados. As barras em cinza indicam eventos possivelmente originados por explosões, enquanto que as barras em vermelho se referem aos eventos com possível origem natural .....	45

Figura 29 - Mapa com a localização estimada dos eventos locais registrados. Os círculos em azul indicam possíveis eventos de origem antrópica, os círculos em vermelho indicam eventos com origem natural, e os triângulos em preto indicam a localização das estações sismográficas.	46
Figura 30 - Histogramas de (a) distância epicentral, (b) magnitude e (c) horário de ocorrência dos 79 eventos sísmicos locais registrados. As barras em cinza indicam eventos possivelmente originados em explosões, enquanto que as barras em vermelho se referem aos eventos com possível origem natural.	47
Figura 31 - De cima para baixo são mostradas as componentes vertical, norte-sul e leste-oeste de um evento sísmico ocorrido no dia 13 de setembro de 2018, com magnitude 1,3 MD. Valores de amplitudes em velocidade do chão.	48
Figura 32 - Localização Dos Pontos De Amostragem.	49
Figura 33 - Representação Gráfica dos Valores de Condutividade no Ano de 2018.	52
Figura 34 - Representação Gráfica dos Valores Medianos de Sólidos Totais Dissolvidos nos Diferentes Perfis Dos Pontos Amostrados.	53
Figura 35 - Representação Gráfica dos Valores Medianos de <i>Escherichia Coli</i> no Ano De 2018	54
Figura 36 - Representação Gráfica dos Valores Medianos de Potássio	56
Figura 37 - Análise de Variância Univariada dos Valores de Mercúrio nos Pontos Amostrados em 2018	58
Figura 38 - Valores de Zinco por Pontos Amostrados	58
Figura 39 - Porcentagem de Ocorrência das Classes de Algas Registradas.	59
Figura 40 - Porcentagem de Ocorrência das Classes de Algas Perifíticas.	60
Figura 41 - Densidade (%) da Comunidade Fitoplanctônica.	60
Figura 42 - Riqueza (%) Das Classes De Algas Registrada - Março 2018.	61
Figura 43 - Riqueza Registrada (%) das Classes de Algas - Outubro 2018.	61
Figura 44 - Densidade Numérica (Ind.M <sup>-3</sup> ) dos Principais Grupos Registrados para a Comunidade Zooplanctônica	62
Figura 45 - Abundância Absoluta das Espécies da Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos.	64
Figura 46 - Abundância Relativa Do Grupo Trófico Funcional Da Comunidade De Macroinvertebrados Bentônicos.	64
Figura 47 - Pontos De Monitoramento Fixo Com Probabilidade De Ocorrência De Macrófitas.	66
Figura 48 - Riqueza de Espécies para a Comunidade de Macrófitas.	68
Figura 49 - Valores Da Biomassa (Gps.M <sup>-2</sup> ) Das Espécies Da Comunidade De Macrófitas. ....	69
Figura 50 - Diagrama de Ordenação Da Cca Entre os Valores da Biomassa das Macrófitas Aquáticas e as Variáveis Ambientais*.	70
Figura 51 - Registro Fotográfico do Monitoramento de Macrófitas	71
Figura 52 - Registro fotográfico das atividades.	75
Figura 53 - Corte Ilustrativo da Unidade Geradora.	78
Figura 54 - Trechos Amostrais do Monitoramento de Botos	82
Figura 55 - Mapeamento de Transectos, Pontos Fixos e Pontos de Registros.	84
Figura 56 - Registro Fotográficos do Período	85
Figura 57 - Indivíduos Foto-Identificados.	86
Figura 58 - Mapeamento da Área Amostral - Locais Vistoriados e Ninhos Registrados.	92
Figura 59 - Registro Fotográfico de Entrevista e Kit Educativo	94
Figura 60 - Mapeamento da Área Amostral com a Indicação dos Locais Vistoriados	95
Figura 61 - Registro Fotográfico do Monitoramento de Quelônios	100
Figura 62 - Coleta de solo nos lotes do RRC Ilha Verde.	104
Figura 63 - Entrega, carregamento e distribuição do calcário c/ acompanhamento das famílias e do Eng. Agr. Josimar Furlan.	105
Figura 64 - Preparo do solo para incorporação do calcário, controle de plantas espontâneas, descompactação e conservação do solo, com acompanhamento	105
Figura 65 - Centro de Convivência da Melhor Idade de Palmeirópolis.	108

Figura 66 - Pontos de amostragem do Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose da UHE São Salvador. ....	111
Figura 67 - Procedimento de coleta de moluscos por meio de arrasto com puçá.....	112
Figura 68 - Acondicionamento de moluscos coletados por meio de arrasto com puçá.....	112
Figura 69 - Espécime de <i>Corbicula largillierti</i> Ponto 8. ....	113
Figura 70 - Espécime de <i>Biomphalaria straminea</i> Ponto 1.....	113
Figura 71 - Espécime de <i>Pomacea</i> sp. ....	114
Figura 72 - Espécimes de <i>Melanoides tuberculata</i> - Ponto 4. ....	114
Figura 73 - Abundância e riqueza de espécies registradas nos pontos amostrais do Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador, durante a campanha amostral realizada no período de 20 a 26 de setembro de 2018.....	115
Figura 74 - Abundância relativa de moluscos coletados, por ponto amostral, durante as atividades de Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador, executadas no período de 20 a 26 de setembro de 2018. ...	116
Figura 75: Palestra sobre o PACUERA no Colégio Estadual Professora Orneides Rosa Moura. Palmeirópolis/TO .....	119
Figura 76: Palestra sobre o PACUERA no Colégio Estadual Porto do Rio Maranhão. São Salvador do Tocantins/TO .....	119
Figura 77: Palestra sobre o PACUERA na Feira de Ciências. Paranã/Tocantins.....	120
Figura 78: Palestra sobre prevenção de queimadas e divulgação do PACUERA da UHSA na Escola Estadual Professora Maria Guedes. Palmeirópolis/TO.....	120
Figura 79: Palestra na Escola Municipal Nova Glória; proprietários rurais lindeiros do reservatório da UHSA. Paranã/TO. Única escola situada às margens do reservatório da UHSA. ....	120
Figura 80: Palestra e entrega de material de divulgação sobre prevenção de queimadas e PACUERA da UHSA, Reassentamento Rural Coletivo. Ilha Verde/TO.....	120
Figura 81: Palestra e distribuição de cartilha do PACUERA. Palmeirópolis/TO.....	121
Figura 82: Entrega de material de divulgação sobre prevenção de queimadas e PACUERA da UHSA. Feira do produtor de Palmeirópolis/TO.....	121
Figura 83: Visita à propriedade dos Srs. Jaime Francisco, Felisberto e Juarez. Paranã/TO. ...	122
Figura 84: Visitantes da UHSA.....	122
Figura 85 - Subdivisão do reservatório em trechos para a vigilância.....	125
Figura 86 - Sistema geoweb de gerenciamento georreferenciado .....	126
Figura 87 - Exemplo de registro de ocupação irregular gerado .....	127
Figura 88 - Registro fotográfico de algumas das vistorias e atividades do período. ....	128
Figura 89 - Registro fotográfico de algumas das atividades de acompanhamento realizadas. ....	129
Figura 90 - Registro fotográfico de divulgação do pacuera no entorno da app. ....	130
FIGURA 91: EXEMPLOS DE SIMULAÇÕES E TREINAMENTO EFETUADAS NO PERÍODO .....	135
Figura 92 - Visita às propriedades rurais para identificação de nascentes .....	137
Figura 93 - Visita às propriedades rurais para identificação de nascentes na zona rural.....	138
Figura 94 - Acompanhamento e orientação para o plantio de mudas em APPs de nascentes. Palmeirópolis. ....	138
Figura 95 - Acompanhamento e orientação no plantio de mudas em APPs de nascentes. ....	139
Figura 96 - Monitoramento e manutenção de APPs de nascentes protegidas. ....	139
Figura 97 - Palestras no dia de campo Renascer das Águas. São Salvador do Tocantins.....	140
Figura 98 - Visita técnica nas nascentes protegidas. Palmeirópolis. ....	140
Figura 99 - 1º Fórum das Águas do Colégio Estadual Professora Orneides Rosa de Moura. Palmeirópolis. ....	140
Figura 100 - Palestra realizada no Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) de Palmeirópolis. ....	140
Figura 101 - Doação de mudas de espécies nativas do cerrado na feira do produtor em Paranã. ....	141

Figura 102 - Doação de mudas de espécies nativas do cerrado na feira do produtor em Palmeirópolis.....	141
Figura 103 - Visita de alunos ao viveiro de mudas de espécies nativas do cerrado. São Salvador do Tocantins.....	142
Figura 104 - Entrega de mudas nativas do cerrado às famílias do RRC Ilha Verde.....	143
Figura 105 - Palestra nos municípios de Palmeirópolis, São Salvador do Tocantins e Paranã. ....	143
Figura 106 - Pesagem de resíduos nas escolas.....	144
Figura 107 - Avaliação do Produto Inovador Sustentável.....	145
Figura 108 - Entrega da premiação para alunos do 5º ano da Escola Municipal Vila Bom Tempo, município de Palmeirópolis.....	145
Figura 109 - Palestras 2º Concurso de Redação da UHSA.....	146
Figura 110 - Aplicação da prova de redação para alunos do 9º ano. São Salvador do Tocantins, Paranã e Palmeirópolis.....	146
Figura 111 - Entrega da premiação para alunos vencedores do 2º Concurso de Redação da UHSA.....	146
Figura 112 - Implantação de horta sustentável na Escola Municipal Vila Bom Tempo. Palmeirópolis.....	147
Figura 113 - Viveiro educativo de mudas na Escola Estadual Professora Maria Guedes. Palmeirópolis.....	147
Figura 114 - Ações em comemoração ao dia mundial da água.....	148
Figura 115 - Ações em comemoração ao dia da floresta.....	148
Figura 116 - Semana do Meio Ambiente. São Salvador do Tocantins.....	148
Figura 117 - Semana do Meio Ambiente. Palmeirópolis.....	148
Figura 118 - Apresentações realizadas pelos alunos sobre prevenção de queimadas. Palmeirópolis.....	149
Figura 119 - Atividades em homenagem ao dia da árvore.....	149
Figura 120 - Reunião Ordinária ACOMP; Reunião Ordinária AP - Leite; .....	150
Figura 121 - Participação em reunião ordinária da AFAP-TO.....	151
Figura 122 - Participação nas ações da Associação AAAP.....	151
Figura 123 - II Fórum de Desenvolvimento Sustentável. Palmeirópolis.....	151
Figura 124 - II Fórum de Desenvolvimento Sustentável. São Salvador do Tocantins.....	151
Figura 125 - Reunião do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Palmeirópolis e de São Salvador do Tocantins.....	151
Figura 126 - Reunião Conselho do Idoso de Palmeirópolis.....	152
Figura 127 - Treinamento Capacitar, UHSA.....	152
Figura 128 - Visita à UHSA: famílias do Reassentamento Ilha Verde.....	153
Figura 129 - Visita à UHSA: alunos do 5º ano da Escola Municipal Elda Silva Barros. Palmeirópolis.....	153
Figura 130 - Visita à UHSA: alunos do 9º ano do Colégio Estadual Porto do Rio Maranhão. .	153
Figura 131 - Visita à UHSA: alunos do 5º ano da Escola Municipal Vila Bom Tempo. Palmeirópolis.....	154
Figura 132 - Visita à UHSA: alunos do 9º ano do Colégio Estadual Desor. Paranã.....	154
Figura 133 - Visita à UHSA: grupo de idosos atendidos pelo CRAS de São Salvador do Tocantins.....	154
Figura 134 - Orientação na implantação do SAFs na Escola Estadual Família Agrícola José Porfírio de Souza. São Salvador do Tocantins.....	155
Figura 135 - Participação no curso de SAFs. Palmas.....	155
Figura 136 - II Fórum de Desenvolvimento Sustentável. Palmeirópolis e .....	155
Figura 137 - Curso de implantação do SAFs. Brasília-DF.....	156
Figura 138 - Coleta de solo, distribuição de calcário e preparo do solo, RRC Ilha Verde.....	157
Figura 139 - Visita a AGROTINS 2018.....	157
Figura 140 - Treinamento de combate a incêndio em área de vegetação e palestra durante Workshop ICMS Ecológico.....	158

Figura 141: Coletores de Resíduos e Locais de Armazenamento .....	162
---	-----

## LISTAGEM DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Densidade relativa (nº de botos/Km <sup>2</sup> ) obtida nas fases do PMCF-SMB. ....	88
Gráfico 2 - Tamanho médio de grupos de botos registrado obtido nas fases do PMCF - SMB. ....	88
Gráfico 3 - Número de avistamentos e número de botos por tipo de habitat. ....	89
Gráfico 4 - Distribuição De Ninhos Protegidos E Resultado Reprodutivo Por Trecho Amostral - Entre Os Ciclos De 2014 E 2018 .....	97
Gráfico 5 - Abundância média de quelônios por transecto obtida para as fases amostrais. ....	99
Gráfico 6 - Total de mudas doadas e plantadas pela ENGIE .....	142
Gráfico 7 - Pontuação final do 2º concurso de coleta seletiva de resíduos da UHSA, referente à pesagem dos meses de abril, maio, junho, agosto e setembro de 2018. ....	144
Gráfico 8 - Número de atendimentos e visitas à UHSA .....	153

## LISTAGEM DE TABELAS

Tabela 1 - Rede de Monitoramento Hidrossedimentológico - UHE São Salvador. ....	22
Tabela 2 - Resumo das Medições na Estação UHE São Salvador - Rio Cana Brava. ....	24
Tabela 3 - Resumo das Medições na Estação UHSA - Rio Custódio. ....	26
Tabela 4 - Resumo das Medições na Estação UHSA - Rio Mucambão. ....	27
Tabela 5 - Resumo das Medições na Estação UHSA - Ribeirão Mucambinho. ....	28
Tabela 6 - Coordenadas dos Pontos de Monitoramento .....	32
Tabela 7 - Descrição Dos Pontos De Coleta .....	49
Tabela 8 - Metodologias Aplicadas Às Análises .....	50
Tabela 9 - Metodologias Aplicadas às Análises dos Parâmetros Físico-Químicos pelo Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água. ....	65
Tabela 10 - Composição Taxonômica Da Comunidade De Macrófitas. ....	67
Tabela 11 - Descrição dos Trechos Amostrais .....	81
Tabela 12 - Campanhas Amostrais da Atual Etapa, da Fase Pós, do Monitoramento de Botos. ....	83
Tabela 13 - Descrição dos Trechos Amostrais - Quelônios .....	92
Tabela 14 - Distribuição dos Ninhos Totais e Resultado Reprodutivo por Trecho Amostral - Ciclos Reprodutivos de 2014 a 2018. ....	96
Tabela 15 - Taxas de Eclosão, Natimortalidade, Inviabilidade e Predação de Ovos de 2015 a 2018 para Ninhos Realocados De <i>P. Unifilis</i> E Ninhos Não Realocados de <i>P. Expansa</i> . ....	97
Tabela 16 - Demonstrativo do Sucesso Reprodutivo Obtido nos Ciclos - 2014 a 2018 .....	98
Tabela 17 - Demonstrativo dos resultados obtidos por trecho amostral nos ciclos reprodutivos de 2016 a 2018 para <i>P. expansa</i> . ....	100
Tabela 18 - Lista de famílias elegíveis e quantitativo de calcário a ser aplicado por lote. ....	103
Tabela 19 - Etapas e períodos em que foram realizados os monitoramentos a campo. ....	106
Tabela 20 - Moluscos registrados durante o Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador, no período de 20 a 26 setembro de 2018, e as doenças potencialmente vetorizadas por cada espécie. ....	112



# INTRODUÇÃO

## I. INTRODUÇÃO

A UHE São Salvador e a Linha de Transmissão associada, encontram-se licenciadas em conformidade com a Quarta Retificação da Primeira Renovação da Licença de Operação 794/2008, datada de 20 de abril de 2017. Esta Licença de Operação - LO é válida pelo período de dez anos, contados a partir de 18 de fevereiro de 2013, quando foi emitida a Primeira Renovação da Licença de Operação 794/2008.

O presente Relatório apresenta o resumo da situação das atividades ambientais em andamento, no **período de janeiro a dezembro de 2018**, descrevendo as principais ações, resultados e considerações por Programa/Atividade e, quando pertinente, com a documentação fotográfica, em atendimento à Condição Específica 2.2 da LO.

A estrutura do presente Relatório é a mesma utilizada nos Relatórios de Andamento das Atividades Ambientais emitidos para atendimento da Licença de Operação 794/2008. Inicialmente apresenta a listagem das Condicionantes com o respectivo resumo da sua situação de atendimento. Posteriormente são descritas as principais ações e resultados obtidos por Programa/Atividade e por fim a relação dos documentos e relatórios técnicos que se encontram em anexo ao presente Relatório, bem como toda a documentação pertinente, produzida no período (em meio digital).

Observa-se que a empresa Companhia Energética São Salvador - CESS, foi incorporada pela sua controladora Tractebel Energia S.A., conforme deliberação da Assembleia Geral Extraordinária - AGE, de 30/12/2013. Todos direitos e obrigações da empresa incorporada foram sub-rogados para a Tractebel Energia S.A. Tal incorporação foi aprovada pelos órgãos concedentes.

Em 02 de outubro de 2014, por meio da CE-UHSA-0019/2014 (anexo 39, do Relatório Anual de 2014), a Tractebel solicitou ao IBAMA a retificação do quantitativo da "Potência Instalada" informada na Licença de Operação Nº 794/2008 1ª Renovação, a qual o correto é 243,2 MW, conforme consta do Primeiro Termo de Aditivo ao Contrato de Concessão Nº 017/2002, junto a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

A Licença de Operação Nº 794/2008 1ª Renovação sofreu a sua 1ª retificação em 19 de março de 2015 e, posteriormente, em 1º de julho de 2015 foi emitida a 2ª Retificação. Em relação a LO 794/2008 1ª Renovação, a Segunda Retificação apresentou as seguintes atualizações:

- a retificação do quantitativo da "Potência Instalada" para 243,2 MW;
- incluiu a data da emissão da Primeira Renovação da Licença de Operação junto ao período de validade da LO;
- as Condicionantes 1.5 e 1.6 foram unificadas e passaram a ser a 1.4;

- as Condicionantes 1.4 e 1.7 passaram a ter nova numeração 1.6 e 1.5, respectivamente;
- incluída a Condicionante 2.7 - Cumprir as obrigações relativas à Compensação Ambiental, previstas no art. 36 da Lei 9.985/2000.

Após a aprovação do PACUERA foi emitida a 3ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008. Esta incluiu a condicionante 2.8 que define: “Implementar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da UHE São Salvador, no que comete às responsabilidades da Tractebel Energia S.A., e apresentar relatórios anuais constatando a sua implementação”. No entanto, a potência instalada voltou a estar descrita como sendo de 241 MW.

Em 14 de julho de 2016, por meio da 31ª Assembleia Geral Extraordinária da Tractebel Energia S.A., foi aprovada a alteração da denominação social da Tractebel para ENGIE BRASIL ENERGIA S.A., tendo por objetivo adotar a mesma denominação do grupo controlador na Europa, Grupo ENGIE.

A ENGIE, através da CE UHSA-0005/2017, datada de 20 de fevereiro de 2017, encaminhou ao IBAMA a solicitação para que seja alterada a titularidade do processo nº 02001.002264/02-93, para a nova denominação social da Tractebel, a ENGIE BRASIL ENERGIA S.A., onde observamos que o CNPJ e os demais dados continuam os mesmos. Na mesma CE, aproveitamos para solicitar a retificação da “Potência Instalada” para o valor correto de 243,2 MW, conforme consta do Primeiro Termo Aditivo ao Contrato de Concessão N° 017/2002, junto a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

Em 20 de abril de 2017, o IBAMA emitiu a 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO N° 794/2008, tendo a titularidade alterada e a potência instalada com valor correto, as condicionantes permaneceram inalteradas. A ENGIE, através da CE UHSA-0008/2017 (Anexo 1), datada de 31 de maio de 2017, comunicou o IBAMA quanto às publicações veiculadas nos jornais (Anexo 2) de maior circulação na região.

As Condicionantes são descritas no Capítulo a seguir.



# ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES

## II. ATENDIMENTO ÀS CONDICIONANTES

Item	CONDIÇÕES GERAIS DA 4ª RETIFICAÇÃO DA 1ª RENOVAÇÃO DA LO	
1.1	Esta Licença deverá ser publicada em conformidade com a Resolução nº 006/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, e cópias das publicações deverão ser encaminhadas ao IBAMA;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	O recebimento da Quarta Retificação da Primeira Renovação da Licença de Operação da UHE São Salvador e Linha de Transmissão 230kV Cana Brava-SE São Salvador foi publicada no Diário Oficial da União e nos jornais de grande circulação da região: Jornal O Popular e o Jornal do Tocantins. Exemplares dessas publicações foram encaminhados ao Núcleo de Licenciamento do IBAMA Tocantins, através da CE UHSA-0008/2017.	
1.2	Qualquer alteração das especificações do projeto ou da finalidade do empreendimento deverá ser precedida de anuência do IBAMA;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	Em caso de alteração mencionada na condicionante, o IBAMA será comunicado pela Engie Brasil Energia S.A..	
1.3	O IBAMA deverá ser comunicado, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha causar dano ambiental;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	A UHE São Salvador dispõe de procedimento específico denominado Plano de Atendimento a Emergências que contempla o acionamento e comunicação de órgãos externos, sempre que necessário.	
1.4	A renovação desta Licença deverá ser requerida num prazo mínimo de 120 (cento e vinte) dias, antes do término da sua validade e o requerimento deverá ser acompanhado do relatório consolidado e Planejamento Ambiental para o novo período sugerido nos moldes determinados pelo Parecer Técnico N° 27/2012- NLA/IBAMA-TO	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	A Engie solicitará a renovação dentro do prazo mencionado e quando do pedido de renovação, encaminhará os documentos solicitados.	
1.5	Perante o IBAMA, a ENGIE Brasil Energia S.A. e a única responsável pela execução dos Planos, Programas e Medidas Mitigadoras e pela integridade estrutural e ambiental decorrentes da operação do empreendimento;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	A Engie está ciente do atendimento dessa condicionante.	
1.6	O IBAMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença, caso ocorra: <ul style="list-style-type: none"> <li>• violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;</li> <li>• omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da licença;</li> <li>• graves riscos ambientais e de saúde;</li> </ul>	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	A Engie está ciente do atendimento dessa condicionante.	

Item	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DA 4ª RETIFICAÇÃO DA 1ª RENOVAÇÃO DA LO	
2.1	Dar continuidade aos programas listados abaixo e aos respectivos subprogramas previstos no PBA, atendendo as exigências constantes no Parecer Técnico N° 27/2012 - NLA/1 BAMA TO:	
2.1	Programa de <b>Monitoramento Climatológico</b> ;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
a)	Prosseguem as atividades de Monitoramento Climatológico em atendimento a presente condicionante e em conformidade com a recomendação <b>PA01 (i)</b> do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> de envio de relatório anual de atividades. (Ver <b>item III.1</b> , do presente relatório)	<b>Atendida</b>
2.1	Programa de <b>Monitoramento Sismológico</b> ;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
b)	Prosseguem as atividades de Monitoramento Sismológico por meio da análise dos dados das estações CAN3 e SSV2 e envio de relatório anual de atividades, em atendimento desta condicionante e em conformidade com a recomendação <b>PA06 (i)</b> do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> . (Ver <b>item III.5</b> , do presente relatório)	<b>Atendida</b>
2.1	Programa de <b>Monitoramento Hidrossedimentométrico</b> ;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
c)	Em andamento as atividades do Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico, em conformidade com as recomendações <b>PA02(i)</b> do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> (Ver <b>item III.2</b> , do presente relatório)	<b>Atendida</b>
2.1	Programa de <b>Controle dos Processos Erosivos</b> ;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
d)	Em andamento as atividades do Programa de Controle dos Processos Erosivos em conformidade com as recomendações <b>PA03</b> do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> . (Ver <b>item III.3</b> , do presente relatório)	<b>Atendida</b>
2.1	Programa de <b>Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água</b> ;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
e)	Em andamento as atividades do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água, em conformidade com as recomendações <b>PA07</b> do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> . (Ver <b>item III.6</b> , do presente relatório)	<b>Atendida</b>
2.1	Programa de <b>Monitoramento e Conservação da Ictiofauna</b> ;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
f)	Foram concluídas as atividades do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna, em conformidade com as recomendações <b>PA10</b> do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> , por um período de dois anos, com Autorização de Coleta e Captura nº 07/2012- IBAMA/SUPES-TO. Com base no relatório apresentado junto ao anual de 2014, aguardamos parecer e posterior agendamento de uma reunião com o IBAMA para dar novas diretrizes quanto ao programa. (Ver <b>item III.8</b> , do presente relatório)	<b>Atendida</b>
2.1	Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna ( <b>Quelônios e Botos</b> );	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
g)	As atividades desenvolvidas no Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna atendem às condicionantes expressas na Autorização - ABIO de nº 03/2013 - 1ª Renovação, datada de 29 de setembro de 2017 e as recomendações constantes do PAR 02029.000029/2016-74 NLA/TO/IBAMA, de 18 de Julho de 2016, e demais correspondências que aperfeiçoam o andamento dos monitoramentos. Em 2018, está se encerrando as atividades de monitoramento e conservação de Botos e Quelônios da 2ª fase pós enchimento do reservatório da UHSA, onde apresentamos resultado consolidados desta fase e comparativo com as anteriores, devendo haver uma reunião específica com o IBAMA, a fim de discutir os encaminhamentos que se fizerem necessários em relação a este programa. (Ver <b>item III.10</b> , do presente relatório)	<b>Atendida</b>

Item	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DA 4ª RETIFICAÇÃO DA 1ª RENOVAÇÃO DA LO	
	Programa de Remanejamento da População ( <b>Subprograma Monitoramento da População - Assistência Técnica e Social e Educação Ambiental</b> );	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
2.1 h)	Por liberalidade da Engie foi dado continuidade ao Subprograma 13.2 - Apoio a Reinserção da População Reassentada, tendo sido encerrado em março/15 e outubro/15, para famílias remanejadas através de autorreassentamento e reassentamento coletivo, respectivamente. O Subprograma 13.3 - Monitoramento da População, atendendo a lógica do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> , o qual recomenda a etapa T4 do monitoramento logo após o término da assistência técnica e o T5 dois anos após, tendo sido realizado, as atividades de campo do T4 entre janeiro e fevereiro de 2016, e as atividades de campo do T5 foram realizadas entre setembro e dezembro de 2018. O <b>resultado do T5</b> será apresentado em relatório específico no mês de maio de 2019 e junto ao relatório anual de 2019. (Ver <b>item VI</b> , do presente relatório),	<b>ATENDIDA</b>
	Programa de Saúde (monitoramento dos vetores de doenças - Diptera, Simuliidae e Malacofauna);	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
2.1 i)	Concluídas as atividades do Programa de Saúde em conformidade com as recomendações <b>PA17, Subprograma 17.4 - Identificação de Áreas Potenciais de Criadouros de Vetores e seu Monitoramento</b> , do <b>Parecer Técnico N° 027/2012</b> . No entanto, por liberalidade da Engie, efetivamos a contratação do Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose na área de influência da UHSA pelo período de dois anos, o qual estava previsto a primeira campanha amostral para agosto de 2017, contudo como foi contratado junto ao monitoramento de botos da Usina Hidrelétrica Cana Brava - UHCB, e a atividade sofreu atraso na liberação de sua licença, foi possível realizar a campanha somente em setembro de 2018, sendo apresentado os resultados neste relatório. (Ver <b>item III.14</b> , do presente relatório)	<b>ATENDIDA</b>
	Plano de Uso e Conservação do Entorno do Reservatório.	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
2.1 j)	Em andamento as atividades de Implementação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno da UHE São Salvador, através dos programas de Fiscalização Ambiental e Sócio Patrimonial da UHSA e de Comunicação Socioambiental. (Ver <b>item III.16</b> , do presente relatório)	<b>ATENDIDA</b>
	Apresentar relatórios anuais dos programas ambientais. Os relatórios devem conter o andamento dos programas e ações que prosseguirão, incluindo análise conclusiva dos resultados e documentação fotográfica;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
2.2	Exceto o primeiro Relatório Anual de Andamento das Atividades Ambientais que teve uma periodicidade diferenciada, os demais são elaborados considerando o período entre janeiro a dezembro dos respectivos anos e sua entrega atualmente está prevista para o final do mês de março do ano seguinte, conforme CE UHSA-0019/2015, datado de 02.12.2015 e OF 02029.000359/2016-60 GABIN/TO/IBAMA, datado de 30.03.2016.	<b>ATENDIDA</b>
	Dar continuidade as atividades de fiscalização ambiental e sócio-patrimonial, com inclusão do monitoramento dos taludes marginais, monitoramento das áreas em recuperação e eventuais atividades de manutenção previstas no PRAD e monitoramento das Áreas de Preservação Permanente - APP as margens do reservatório de modo a prevenir e inibir ocupações irregulares e favorecer a regeneração das áreas;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
2.3	As atividades de Vigilância Ambiental e Sócio-Patrimonial da UHSA são executadas rotineiramente, cujo objetivo específico é controlar e ordenar as ocupações destas áreas e os diversos usos das margens do reservatório, tendo sido incorporado o monitoramento dos taludes marginais e das áreas de recuperação. (Ver <b>item III.4</b> , do presente relatório). Para as atividades de Vistoria e Manutenção da LT, ver <b>Condicionante 2.5</b> .	<b>ATENDIDA</b>

Item	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DA 4ª RETIFICAÇÃO DA 1ª RENOVAÇÃO DA LO	
2.4	Manter as ações de prevenção e controle da poluição e preparação e resposta às situações emergenciais, devendo comunicar o IBAMA, imediatamente, em caso de ocorrência de qualquer acidente que venha causar dano ambiental;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	Prosseguem as atividades e mecanismos de prevenção e controle da poluição e de preparação e resposta às situações emergenciais que fazem parte da Política Engie de Gestão Sustentável na Produção de Energia. Onde em dezembro de 2018, foi concluído o Plano de Segurança de Barragens - PSB, atendendo a Lei n. 12.334/10, e a Resolução Normativa da ANEEL, de 15 de dezembro de 2015. (Ver <b>item V</b> , do presente relatório)	<b>ATENDIDA</b>
2.5	As atividades de poda e corte seletivo da vegetação presente na faixa de servidão da linha de transmissão estão autorizadas, contanto que a vegetação passível de sofrer essas atividades corresponda exclusivamente aos indivíduos que coloquem em risco a operação e manutenção da linha de transmissão, conforme Norma Técnica ABNT-NBR 5422/1985;	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	A Engie executa rotineiramente as atividades de Vistoria e Manutenção da Linha de Transmissão e sua faixa de servidão, e quando pertinente efetua a poda e o corte seletivo da vegetação passível de intervenção, que representam risco à operação da linha de transmissão, conforme Norma Técnica ABNT - NBR 5422/1985. (Ver <b>item III.7</b> , do presente relatório)	<b>ATENDIDA</b>
2.6	Em relação à recomposição da casa do balseiro (balsa Coronel Valente), o empreendedor deve atender as solicitações de detalhamento exaradas pelo IBAMA por meio do Ofício nº82/2009-CGENE/DILIC/IBAMA. A partir destes dados, o IBAMA deverá emitir anuência quanto à localização, para posterior licenciamento da estrutura junto ao NATURATINS.	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	Finalmente, em 24 de outubro de 2017, foi assinado o Termo de Cooperação N° 01/2017, para Gestão da Balsa que realiza a travessia do lago da UHSA na região denominada Coronel Valente. A Engie está realizando os procedimentos necessários para cumprir seus compromissos assumidos no Termo, enquanto isto a Balsa São Salvador continua realizando a travessia do lago. Infelizmente em 08 de outubro de 2018, em nova reunião entre os envolvidos e o MPF de Gurupi, o novo Procurador da República apresentou argumentação que a titularidade da balsa deve ser melhor esclarecida, devendo a Agência Tocantinense de Transportes e Obras, num prazo de 30 dias, demandar para o MPF para que este emita opinião jurídica sobre a responsabilidade do Estado do Tocantins na prestação de serviço de travessia do Reservatório da UHSA. O que até o final de 2018 isto não havia ocorrido, continuando a balsa sem ter o seu devido gestor, bem como ações relacionadas a casa dos balseiros ficam comprometidas. (Ver <b>item III.15</b> , do presente relatório)	<b>Em Atendimento</b>
2.7	Cumprir as obrigações relativas à Compensação Ambiental, previstas no art. 36 da Lei 9.985/2000.	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	A Engie recebeu do ICMBio o Termo de Quitação Integral da Obrigação de Compensação Ambiental relativo a UHE São Salvador através do ofício n 318/2010 CGFIN/DIPLAN/ICMBio, datado de 25 de outubro de 2010. (Ver <b>item III.9</b> , do presente relatório)	<b>ATENDIDA</b>
2.8	Implementar o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da UHE São Salvador, no que comete às responsabilidades da Tractebel Energia S.A., e apresentar relatórios anuais constatando a sua implementação	
	<b>Andamento</b>	<b>Atendimento</b>
	Em andamento as atividades de Implementação do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno da UHE São Salvador, através dos programas de Fiscalização Ambiental e Sócio Patrimonial da UHSA e de Comunicação Socioambiental. (Ver <b>item III.16</b> , do presente relatório).	<b>ATENDIDA</b>



# PROGRAMAS AMBIENTAIS

### III. PROGRAMAS AMBIENTAIS

O presente capítulo contém o resumo das principais ações desenvolvidas no ano de 2018, assim como dos resultados obtidos em cada programa e/ou atividade em andamento, indicando, quando pertinente, seus vínculos com as condicionantes da Quarta Retificação da Primeira Renovação da Licença de Operação no 794/2008, de 20 de abril de 2017.

#### 1. MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

O Programa de Monitoramento Climatológico consiste em um sistema permanente de coleta de dados meteorológicos locais e regionais, que tem como objetivo o fornecimento de dados para medidas de controle e monitoramento ambiental de todo o empreendimento, além de registrar e avaliar as possíveis alterações microclimáticas ocorridas, bem como as influências dos efeitos meteorológicos de meso escala.

A continuidade do monitoramento das variáveis climáticas na região é importante, pois viabiliza a realização de análises que dão condições ao conhecimento do comportamento dos elementos meteorológicos em termos locais e regionais. Ele permite a formação e manutenção de um banco de dados que funciona como subsídio a estudos ambientais, além do planejamento das diversas atividades no setor de geração do empreendimento que demandam de tais informações, tratadas e disponibilizadas em tempo real.

##### 1.1. Atividades desenvolvidas

No período de análise deste relatório, meses de janeiro a dezembro de 2018, foram realizadas as seguintes etapas de maior relevância:

- Coleta, processamento, armazenamento e consistência dos dados disponíveis, de forma mensal, dos diversos elementos meteorológicos observados e registrados na estação meteorológica automática instalada no sítio da UHE - São Salvador;
- Três manutenções preventivas no equipamento instalando junto à área da UHE São Salvador;
- A utilização dos dados meteorológicos coletados por outros programas ambientais locais e regionais.

Os dados meteorológicos são coletados diariamente pela estação meteorológica automática de São Salvador e são transmitidos via telemetria para o sistema de aquisição de dados da ACQUA Soluções Ambientais, o que permite a formação de um banco de dados meteorológicos do empreendimento (Figura 1).

Figura 1 - Estação meteorológica automática instalada no sítio da UHE São Salvador



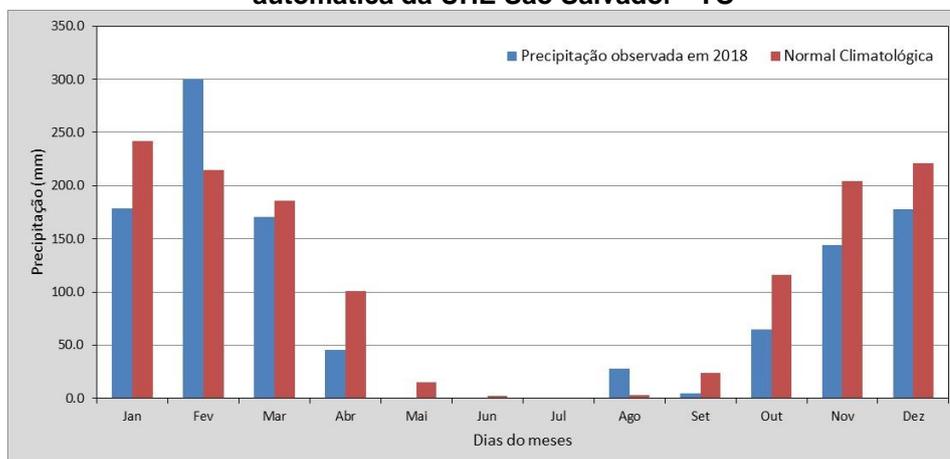
## 1.2. Considerações sobre os dados coletados

A capacidade de influência do reservatório sobre o clima é pequena. Assim, como esperado, nada que indique essa relação foi identificado.

As informações e registros do último período de análise indicaram que as variáveis meteorológicas condicionantes do clima na região sofreram influências de eventos originados nos sistemas globais e regionais.

O estabelecimento da parte fria do fenômeno ENOS (El Niño Oscilação Sul), conhecido como La Niña, no final do verão de 2017/2018 influenciou as precipitações no mês de janeiro de 2018, provocando um déficit de precipitação de 26,2% sobre o esperado na região analisada (Figura 2).

**Figura 2 - Variação mensal da precipitação e normal climatológica para a região durante os meses de janeiro a dezembro de 2018 na estação meteorológica automática da UHE São Salvador - TO**

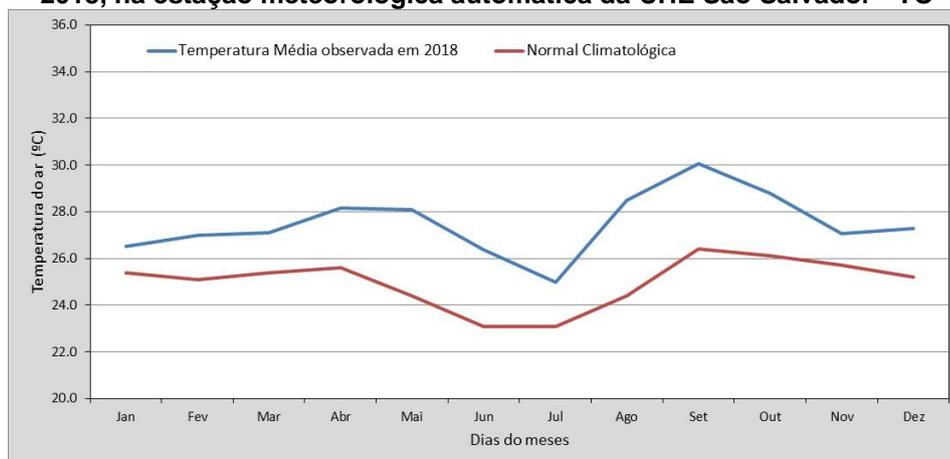


Os demais meses não sofreram a influência do fenômeno ENOS, uma vez que as temperaturas da superfície do mar não voltaram a ter anomalias negativas, normalizando a ocorrência de precipitação ou deixando muito próximo do normal.

Com a previsão da volta do fenômeno El Niño para o verão de 2018/2019, os meses outubro, novembro e dezembro voltaram a registrar déficit de precipitação da ordem de 44, 29 e 19% respectivamente. Outra observação que se faz nesse ano foi o atraso do início da estação chuvosa no mês de outubro, quando foi registrada precipitação com valor abaixo do esperado na ordem de 44%.

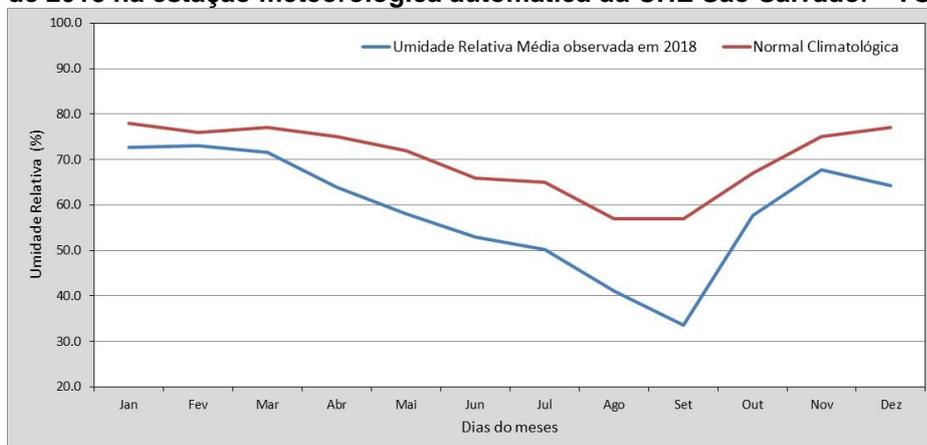
Os meses de agosto, setembro e maio foram os que apresentaram as maiores anomalias positivas de temperatura média, 4,1°C, 3,7°C e 3,7°C respectivamente, conforme ilustra a Figura 3. A temperatura média anual registrada para a região foi de 27,2°C e o esperado era de 25,3°C. Assim a análise da variação média da temperatura média anual permitiu deduzir que o valor médio da temperatura esteve acima da normalidade em 1,9°C.

**Figura 3 - Variação mensal da temperatura do ar média, dos meses de janeiro a dezembro de 2018, na estação meteorológica automática da UHE São Salvador - TO**



A precipitação tardia e em pouco volume no mês de setembro influenciou os valores de umidade relativa média do ar, deixando o valor observado bem abaixo do esperado para a região. O déficit foi na ordem de 23,4%, o maior do período analisado. (conforme Figura 4). Para o período analisado, a normal climatológica esperada é de 73,5%, sendo observado para o ano de 2018 um valor médio de 60,9%. Esse valor foi menor que o normal em 12,6%.

**Figura 4 - Variação mensal da umidade relativa do ar média, dos meses de janeiro a dezembro de 2018 na estação meteorológica automática da UHE São Salvador - TO.**



A velocidade do vento média<sup>1</sup> para o período analisado não registrou grandes variações e teve como média anual 1,8 m/s (6,48 km/h). No ano de 2018, os maiores

<sup>1</sup> O parâmetro meteorológico de velocidade e direção do vento não possui normal climatológica do INMET para comparação.

valores médios de radiação solar global<sup>2</sup> foram observados nos meses de setembro e agosto, 19,4 MJ/m<sup>2</sup> e 18,5 MJ/m<sup>2</sup> respectivamente. Nos demais meses da estação seca, a quantidade de radiação solar global variou de 17,0 a 19,4 MJ/m<sup>2</sup> por causa do decréscimo natural da incidência de radiação solar no topo da atmosfera que ocorre em decorrência de fatores astronômicos associados ao sistema Sol-Terra.

---

<sup>2</sup> O parâmetro meteorológico de radiação solar global não possui normal climatológica do INMET para comparação.

## 2. MONITORAMENTO HIDROSSEDIMENTOMÉTRICO

O monitoramento da sazonalidade das vazões, a avaliação dos transportes de sedimentos, os estudos de assoreamento e de vida útil de um empreendimento são de extrema importância para a avaliação das soluções mitigadoras de problemas decorrentes do barramento de cursos d'água pela geração de energia elétrica.

As medições líquidas e descargas sólidas e a caracterização dos sedimentos transportados pelos rios são fundamentais para a caracterização do comportamento hidrossedimentológico da bacia. Neste contexto, torna cada vez mais evidente a necessidade de se conhecer o comportamento das vazões e a quantidade de sedimento transportada pelos cursos d'água.

Este relatório apresenta os resultados consolidados em atendimento ao PBA (Plano Básico Ambiental) do Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico e de vazões dos tributários da UHE São Salvador.

Além de informar as características e ou estado da bacia hidrográfica, este estudo e monitoramento é fundamental para o planejamento e aproveitamento dos recursos hídricos.

As atividades do Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico foram realizadas em consonância com as atividades do Programa de Monitoramento Climatológico, fator que acaba por facilitar a compreensão dos dados das variáveis meteorológicas.

Os dados foram levantados no período de janeiro a dezembro de 2018 nas estações de monitoramento hidrossedimentológico na área de influência do reservatório da UHE São Salvador.

As variáveis avaliadas em todas as estações hidrossedimentológicas foram:

- cota diária do nível da água (NA) nas réguas limnimétricas;
- descarga líquida total;
- área molhada da seção.
- velocidade média da corrente;
- largura da seção transversal do rio em cada medição;
- profundidade média da seção transversal.

A Rede de Estações Hidrométricas existente para atendimento da Resolução Conjunta ANA/ANEEL n° 03/2010, referente ao empreendimento UHE São Salvador é composta por cinco estações pluviométricas, quatro estações fluviométricas e sedimentométricas, e uma estação limnimétrica no Barramento e no reservatório. Para

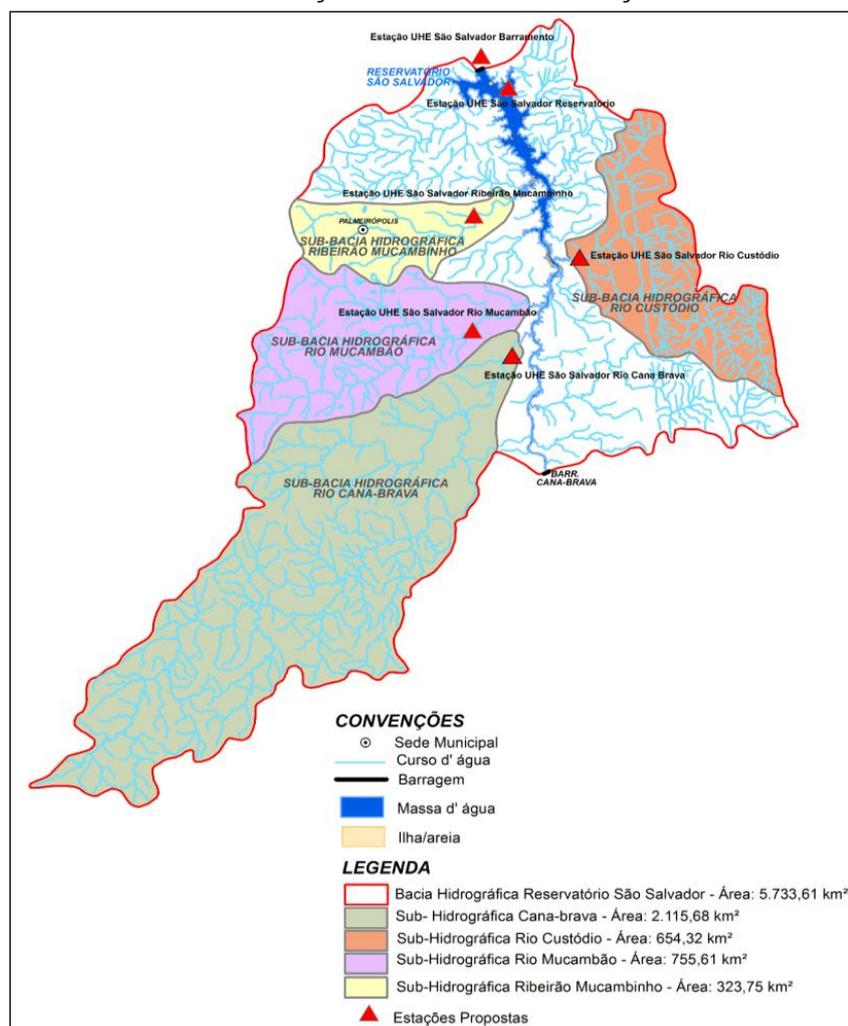
tanto, foi estabelecido um ponto de monitoramento da qualidade d'água no reservatório, em atendimento à mencionada resolução (Tabela 1 e Figura 5).

**Tabela 1 - Rede de Monitoramento Hidrossedimentológico - UHE São Salvador.**

Código ANA	Estação Hidrometeorológica	Tipo	Rio	Sub-Bacia e Bacia hidrográfica	Município	UF	Latitude S Longitude O	Meses de Operação
01348013 21050200	UHE São Salvador Rio Cana Brava	PFDST	Cana Brava	Alto Tocantins	Minaçu	GO	13° 13' 47.27" S 48° 11' 34.65" O	Fevereiro, junho, setembro e dezembro
01348011 21160100	UHE São Salvador Rio Custódio	PFDST	Custódio	Alto Tocantins	Paraná	TO	13° 5' 5.01" S 48° 5' 53.93" O	Fevereiro, junho, setembro e dezembro
01347003 21150100	UHE São Salvador Rio Mucambão	PFDST	Mucambão	Alto Tocantins	Palmeirópolis	TO	13° 10' 14.48" S 48° 13' 11.99" O	Fevereiro, junho, setembro e dezembro
01348010 21163100	UHE São Salvador Ribeirão Mucambinho	PFDST	Ribeirão Mucambinho	Alto Tocantins	Palmeirópolis	TO	13° 1' 57.56" S 48° 14' 43.22" O	Fevereiro, junho, setembro e dezembro
01248012 21080000	UHE São Salvador Barramento	PFT	Tocantins	Alto Tocantins	São Salvador	TO	12° 48' 31.58" S 48° 14' 19.30" O	Fevereiro, junho, setembro e dezembro

Legenda: Tipo\* "P" Pluviométrica, "F" Fluviométrica (nível), "D" Medição de Descarga Líquida, "S" Medição de Descarga Sólida, "T" Sistema de transmissão via Telemetria.

**Figura 5 - Distribuição Espacial da Drenagem e Localização dos Postos de Medição.**



## 2.1. Atividades desenvolvidas

As atividades realizadas no período de janeiro a dezembro de 2018 são descritas a seguir:

- 16 (dezesesseis) visitas de inspeção, operação e manutenção das estações automáticas telemétricas e convencionais;
- Manutenção preventiva nas estações automáticas telemétricas com o objetivo de deixar toda a instrumentação das Plataformas de Coletas de Dados em perfeito funcionamento, realizadas em 16 (dezesesseis) ocasiões, durante as atividades rotineiras dos roteiros de operação, em intervalos de tempo preestabelecidos;
- 03 (três) manutenções corretivas nas estações automáticas telemétricas realizadas extraordinariamente, porque foi identificada a necessidade de correção do funcionamento da estação por meio da análise dos dados enviados remotamente;
- 16 (dezesesseis) medições de descargas líquidas;
- 16 (dezesesseis) medições de descargas sólidas;
- Coleta de 16 (dezesesseis) planilhas e de retrives;
- Análise preliminar de cotas e pluviometria;
- Análise de perfil transversal;
- Cálculo e análise de medição de descargas líquidas e sólidas;
- Conferência de relatório de inspeção;
- Consolidação de séries fluviométricas e pluviométricas.

As medições de descarga líquida foram realizadas pelo equipamento ADCP- (Perfilador Acústico Doppler) marca (SonTek RiverSurveyor), com 9 sensores compondo um sistema robusto e bastante preciso, projetado para medir vazões fluviais, fluxos de água tridimensionais, profundidades e batimetria em embarcações paradas (medidas estacionárias) ou em movimento. O sistema utilizado foi o RiverSurveyor que oferece uma combinação dupla: um perfilador de velocidade acústico Doppler, aliado a um conjunto de software compatível com o Windows que pode ser usado em computador ou celular (Figura 6).

**Figura 6 - Representação do Equipamento River Surveyor M9 Montado.**

Para as amostragens de sedimentos em suspensão, realizadas com objetivo de representar a concentração de sedimentos em suspensão (Css) média, para cada vertical, utilizou-se o método de locação de Verticais de Igual Incremento de Largura (IIL) com um amostrador de sedimentos em suspensão (modelo DH-59) e guincho hidrométrico de 15 Kg (Figura 7).

**Figura 7 - Amostrador de Sedimento em Suspensão DH - 59.**

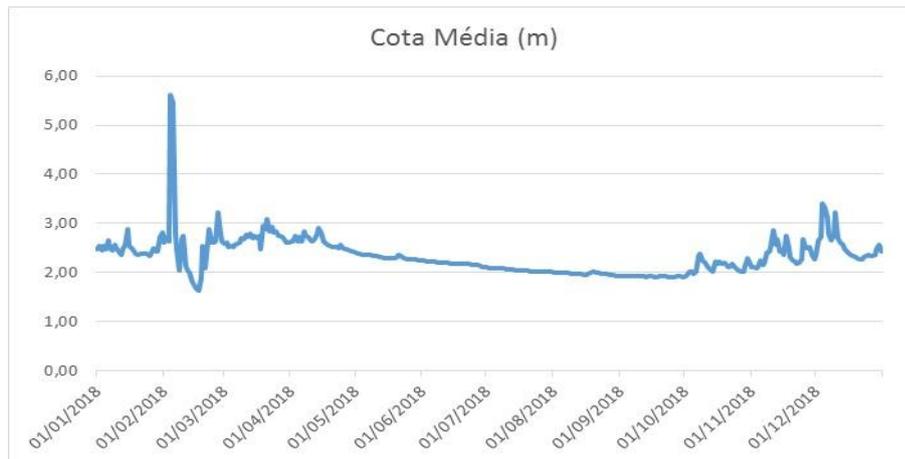
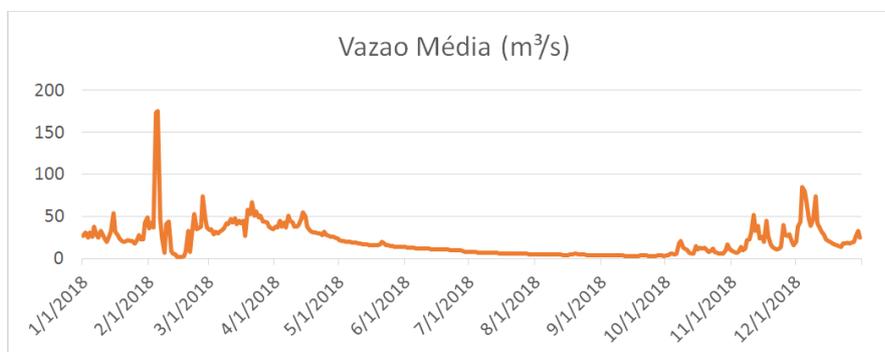
## 2.2. Resultados obtidos por estação hidrométrica (PFDST)

### UHE São Salvador Rio Cana Brava - (21050200)

**Tabela 2 - Resumo das Medições na Estação UHE São Salvador - Rio Cana Brava.**

Medições na estação UHE São Salvador - Rio Cana Brava Código ANA: 21050200									
Med. realizadas	Data	Cota (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Vel. Média (m/s)	Prof. Média (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Css Mg/L	Qss (t/d)
1	20/02/2018	264,0	39,873	0,707	1,47	56,44	38,34	4	13,78
2	28/06/2018	211,0	8,240	0,212	1,15	38,96	33,74	<1	0,71
3	28/09/2018	195,0	4,103	0,125	1,11	32,77	29,54	<1	0,35
4	30/11/2018	225,0	13,759	0,322	1,26	42,70	34,01	8	9,51

Legenda: (cm - centímetro), (m<sup>3</sup>/s - metro cúbico por segundo), (m - metros), (m<sup>2</sup> - metro quadrado), (Css - Concentração Sedimento em Suspensão), (mg/l - miligramas por litro), (Q sed - descarga sólida), (t/d - tonelada dia).

**Figura 8 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Rio Cana Brava.****Figura 9 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação UHSA - Rio Cana Brava.**

No período analisado, as medições de descarga líquida foram realizadas entre as cotas 195 cm e 264 cm, obtendo vazões líquidas variando entre 4,103 m<sup>3</sup>/s e 39,873 m<sup>3</sup>/s. A concentração de sedimento em suspensão ( $C_{ss}$ ) manteve-se mais elevada no período chuvoso (fevereiro e novembro). Já as descargas sólidas variaram entre 0,35 ton/dia no período seco e 13,78 ton/dia no período chuvoso, porque geralmente ocorrem valores significativos tendo em vista que as chuvas contribuem para o maior carreamento de sedimentos em suspensão para os cursos d'água, enquanto que, no período seco (junho, setembro), os registros variaram em 0,35 ton/dia e 0,71 ton/dia (Tabela 2, Figura 8 e Figura 9).

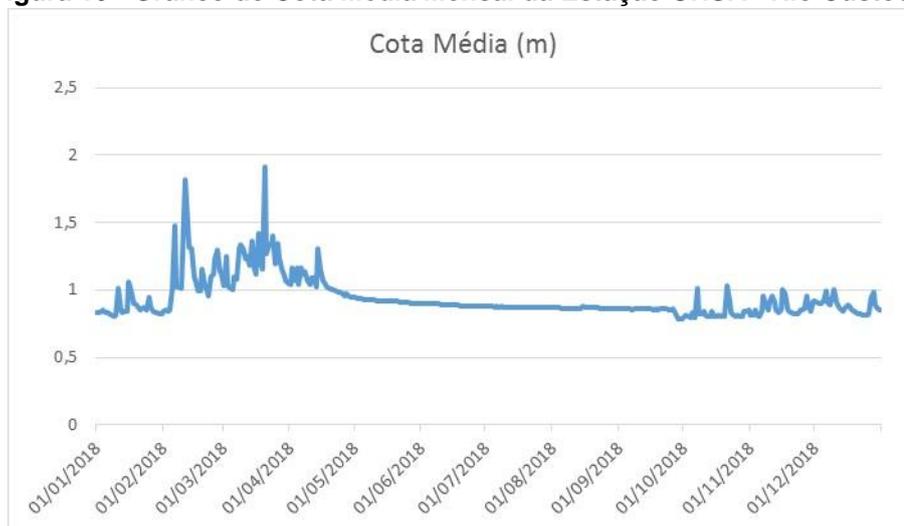
## UHE São Salvador Rio Custódio - (21160100)

Tabela 3 - Resumo das Medições na Estação UHSA - Rio Custódio.

Medições na estação UHSA - Rio Custódio. Código ANA: 21160100									
Med. realizadas	Data	Cota (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Vel. Média (m/s)	Prof. Média (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Css Mg/L	Qss (t/d)
1	23/02/2018	118,0	16,468	0,514	1,08	32,05	29,76	6	8,54
2	26/06/2018	82,0	5,388	0,237	0,80	22,79	28,38	<1	0,47
3	27/09/2018	79,0	4,741	0,219	0,76	21,62	28,49	2	0,82
4	03/12/2018	88,0	7,262	0,296	0,84	24,59	29,18	4	2,51

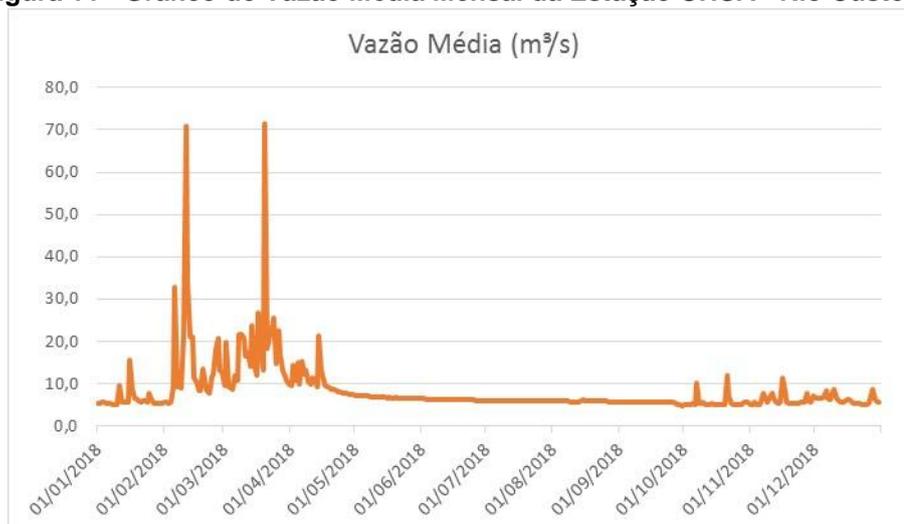
Legenda: (cm - centímetro), (m<sup>3</sup>/s - metro cúbico por segundo), (m - metros), (m<sup>2</sup> - metro quadrado), (Css - Concentração Sedimento em Suspensão), (mg/l - miligramas por litro), (Q sed - descarga sólida), (t/d - tonelada dia).

Figura 10 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Rio Custódio



26

Figura 11 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação UHSA - Rio Custódio



No período analisado, as medições de descarga líquida foram realizadas entre as cotas com 79 cm e 118 cm, obtendo vazões líquidas variando entre 4,741 m<sup>3</sup>/s e 16,468 m<sup>3</sup>/s. A concentração de sedimento em suspensão (Css) manteve-se mais elevada no período chuvoso (fevereiro e dezembro). Já as descargas sólidas variaram entre 0,47 ton/dia no período seco e 8,54 ton/dia no período chuvoso, porque geralmente ocorrem valores significativos tendo em vista que as chuvas contribuem para o maior carreamento de sedimentos em suspensão para os cursos d'água, enquanto que, no período seco (junho, setembro), os registros são bem menores (Tabela 3, Figura 10 e Figura 11).

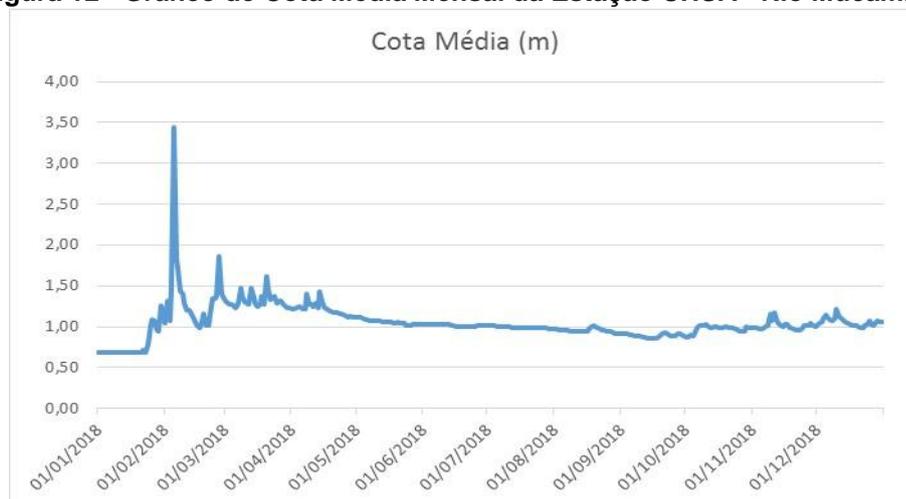
### UHE São Salvador Rio Mucambão (21150100)

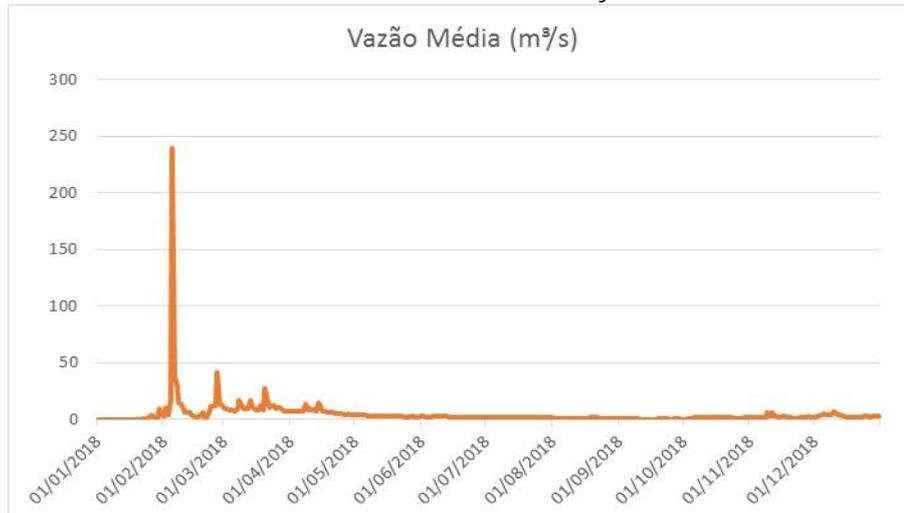
Tabela 4 - Resumo das Medições na Estação UHSA - Rio Mucambão.

Medições na Estação UHSA - Rio Mucambão. Código ANA: 21150100									
Med. realizadas	Data	Cota (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Vel. Média (m/s)	Prof. Média (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Css Mg/L	Qss (t/d)
1	22/02/2018	146,0	13,321	0,778	0,98	17,12	17,45	16	18,41
2	25/06/2018	103,0	1,658	0,157	0,67	10,66	15,82	< 1	0,14
3	26/09/2018	91,0	0,182	0,030	0,39	6,43	16,28	< 1	0,02
4	02/12/2018	105,0	1,977	0,191	0,63	10,33	16,28	6	1,02

Legenda: (cm - centímetro), (m<sup>3</sup>/s - metro cúbico por segundo), (m - metros), (m<sup>2</sup> - metro quadrado), (Css - Concentração Sedimento em Suspensão), (mg/l - miligramas por litro), (Q sed - descarga sólida), (t/d - tonelada dia).

Figura 12 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Rio Mucambão



**Figura 13 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação da UHSA - Rio Mucambão**

No período analisado, as medições de descarga líquida foram realizadas entre as cotas com 91 cm e 146 cm, obtendo vazões líquidas variando entre 0,182 m<sup>3</sup>/s e 13,321 m<sup>3</sup>/s. A concentração de sedimento em suspensão (Css) manteve-se mais elevada no período chuvoso (fevereiro e dezembro). Já as descargas sólidas oscilaram entre 0,02 ton/dia no período seco e 18,41 ton/dia no período chuvoso. Verificou-se que os resultados apresentados na Tabela 4 decresceram à medida que ocorriam as mudanças das estações do ano, modificando-se no período da estação chuvosa para o período da estação seca. Especificamente no ano de 2018, a estação chuvosa ainda se caracterizava por período de baixas vazões (Tabela 4, Figura 12 e Figura 13).

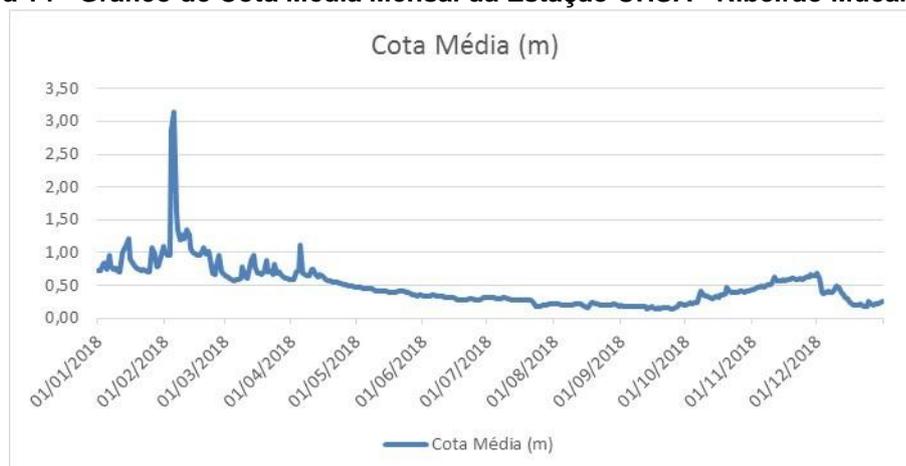
28

### UHE São Salvador Ribeirão Mucambinho (21163100)

**Tabela 5 - Resumo das Medições na Estação UHSA - Ribeirão Mucambinho.**

Medições na Estação UHSA - Ribeirão Mucambinho Código ANA: 21163100									
Med. realizadas	Data	Cota (cm)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)	Vel. Média (m/s)	Prof. Média (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Largura (m)	Css Mg/L	Qss (t/d)
1	22/02/2018	76,0	3,507	0,626	0,49	5,65	11,47	2	0,61
2	28/06/2018	34,0	0,420	0,252	0,38	1,70	4,52	< 1	0,04
3	27/09/2018	23,0	0,100	0,129	0,32	0,91	2,89	< 1	0,01
4	02/12/2018	36,0	0,519	0,166	0,33	3,20	9,77	8	0,36

Legenda: (cm - centímetro), (m<sup>3</sup>/s - metro cúbico por segundo), (m - metros), (m<sup>2</sup> - metro quadrado), (Css - Concentração Sedimento em Suspensão), (mg/l - miligramas por litro), (Q sed - descarga sólida), (t/d - tonelada dia).

**Figura 14 - Gráfico de Cota Média Mensal da Estação UHSA - Ribeirão Mucambinho****Figura 15 - Gráfico de Vazão Média Mensal da Estação da UHSA - Ribeirão Mucambinho**

No período analisado, as medições de descarga líquida foram realizadas entre as cotas com 23 cm e 76 cm, obtendo-se vazões líquidas variando entre 0,100 m<sup>3</sup>/s e 3,507 m<sup>3</sup>/s. A concentração de sedimento em suspensão (C<sub>ss</sub>) manteve-se mais elevada no período chuvoso (fevereiro e dezembro). Já as descargas sólidas oscilaram entre 0,01 ton/dia no período seco e 0,61 ton/dia no período chuvoso. Verificou-se que os resultados apresentados na Tabela 5 decresceram à medida que ocorriam as mudanças das estações do ano, modificando-se no período da estação chuvosa para o período da estação seca. Especificamente no ano de 2018, a estação chuvosa ainda se caracterizava por período de baixas vazões (Tabela 5, Figura 14 e Figura 15).

### 2.3. Considerações

Os resultados obtidos mostram, de uma maneira geral, que as descargas líquidas e sólidas registraram baixo escoamento no período chuvoso, com escoamento quase insignificante no período seco (os registros de 2018 apresentaram descargas líquidas e sólidas bastante reduzidas, mas não como em 2017, quando foram registradas situações de régua seca e vazão zero).

Comparando-se os resultados de concentração dos sedimentos com referência de Carvalho et al. (2000), a classificação quanto à produção de sedimentos é “moderada” e “baixa”.

Segundo os valores de referência (ainda conforme CARVALHO et al. (2000)), os resultados da produção específica de sedimentos e concentração de sedimentos em suspensão para todo o período monitorado (janeiro a dezembro de 2018) apresentaram as seguintes características para cada uma das estações:

- UHSA Rio Cana Brava - valores elevados de produção de sedimentos e concentração de sólidos em suspensão, cuja classificação é “moderada” e “baixa”, respectivamente;
- UHSA Rio Custódio - valores bem menores indicando classificação “baixa” e “baixa” respectivamente;
- As UHSA Rio Mucambão e Ribeirão Mucambinho são classificadas em “baixas” a “muito baixas”; indicando pequeno transporte de produção específica de sedimentos respectivamente.

A continuidade do Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico permitirá a consolidação e a formação de um banco de dados para um melhor diagnóstico da série histórica dos níveis e a tendência do aporte de sedimentos em suspensão ao reservatório da UHE São Salvador, subsidiando estudos futuros para a vida útil do respectivo reservatório.

### 3. CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

O Programa de Monitoramento de Processos Erosivos vem sendo executado desde julho de 2007. Atualmente, para a execução do monitoramento dos processos erosivos nas áreas marginais ao reservatório da UHE São Salvador e elaboração do relatório, são realizadas vistorias rotineiras dos taludes marginais da UHSA, associadas ao programa de fiscalização ambiental e sociopatrimonial, dando sempre atenção especial aos pontos que ainda não apresentaram estabilização dos taludes ou aos em que algum evento erosivo significativo venha a ocorrer.

Os processos erosivos atuantes nas margens do reservatório da UHE São Salvador são predominantemente decorrentes de solapamento de base nos taludes que são resultado dos seguintes fatores:

- Estreitamento das margens e passagem de barcos nesses locais, que causam a formação de ondas que se propagam até as margens do reservatório;
- Ampliação da área de alagamento com a formação do reservatório. Nessas áreas, a ação do vento é mais intensa e provoca a formação de ondas que se propagam até os taludes nas margens do reservatório;
- Eventual abertura das comportas da UHE São Salvador, com elevadas vazões, provocando a formação de ondas que se propagam até os taludes nas margens do reservatório, acima dos enrocamentos.

#### 3.1. Atividades e resultados

Para registro fotográfico comparativo com os anos anteriores, entre os dias 10 e 12 de dezembro de 2018, foram realizadas vistorias nos pontos objeto de monitoramento dos anos de 2016 e 2017, sendo que em 2018 não foram identificados novos pontos com processos erosivos.

Foram vistoriados os 46 pontos, sendo dois a jusante da barragem (P23 e P24), isto é, até aproximadamente 1 km do eixo do barramento, nas margens esquerda e direita do rio Tocantins, área do remanso do reservatório da UHE Peixe Angical (Tabela 6). Todos os outros pontos restantes, distribuídos às margens do reservatório da UHE São Salvador, foram fotografados e descritos no Relatório Anual 2018 de Monitoramento dos Taludes Marginais da UHE São Salvador, Anexo 3.

Segue abaixo o quadro com as informações do monitoramento dos pontos vistoriados:

**Tabela 6 - Coordenadas dos Pontos de Monitoramento com Processos Erosivos - UHSA**

Pontos	Coordenadas (Zona 22L - UTM)		Margem (MD ou ME)	Tipo de Processo	Situação em 2019
	Latitude (S)	Longitude (E)			
P1	8518484	808956	ME	solapamento da margem	estabilizado
P2	8520215	806373	ME	solapamento da margem	estabilizado
P3	8520759	806605	MD	solapamento da margem	ativo
P4	8520924	806674	MD	embate de ondas	em processo de estabilização
P5	8521207	806692	ME	embate de ondas	em processo de estabilização
P6	8521528	806808	ME	escorregamento de talude	em processo de estabilização
P7	8522064	807150	MD	solapamento da margem	em processo de estabilização
P8	8523535	807197	MD	solapamento da margem	em processo de estabilização
P9	8526237	806732	MD	solapamento da margem	estabilizado
P10	8527806	806766	MD	escorregamento de talude	ativo
P11	8528898	807041	ME	solapamento da margem	em processo de estabilização
P12	8528879	807494	MD	solapamento da margem	ativo
P13	8533457	807936	ME	solapamento da margem	em processo de estabilização
P14	8533907	806935	ME	solapamento da margem	ativo
P15	8536040	807813	MD	solapamento da margem	estabilizado
P16	8539360	807229	ME	solapamento da margem	estabilizado
P17	8541082	807947	MD	solapamento da margem	estabilizado
P18	8541187	808136	MD	solapamento da margem	em processo de estabilização
P19	8544646	809562	ME	solapamento da margem	estabilizado
P20	8544886	809913	MD	solapamento da margem	ativo
P21	8545116	809586	ME	solapamento da margem	estabilizado
P22	8582242	800803	MD	embate de ondas	ativo
P23	8582908	799406	ME	solapamento da margem	ativo
P24	8582968	799703	MD	escorregamento de talude	ativo
N1	850894	807603	MD	escorregamento de talude	em processo de estabilização
N2	8540600	807451	MD	solapamento da margem	em processo de estabilização
N3	8536762	808694	MD	-	estabilizado
N4	8530828	808255	MD	focos de erosão	em processo de estabilização
N5	8530502	808392	MD	escorregamento de talude	em processo de estabilização
N6	8529783	807864	ME	escorregamento de talude	estabilizado
N7	8526138	806752	MD	escorregamento de talude	em processo de estabilização
N8	8525354	806986	ME	escorregamento de talude	estabilizado
N9	8525444	806944	ME	escorregamento de talude	em processo de estabilização

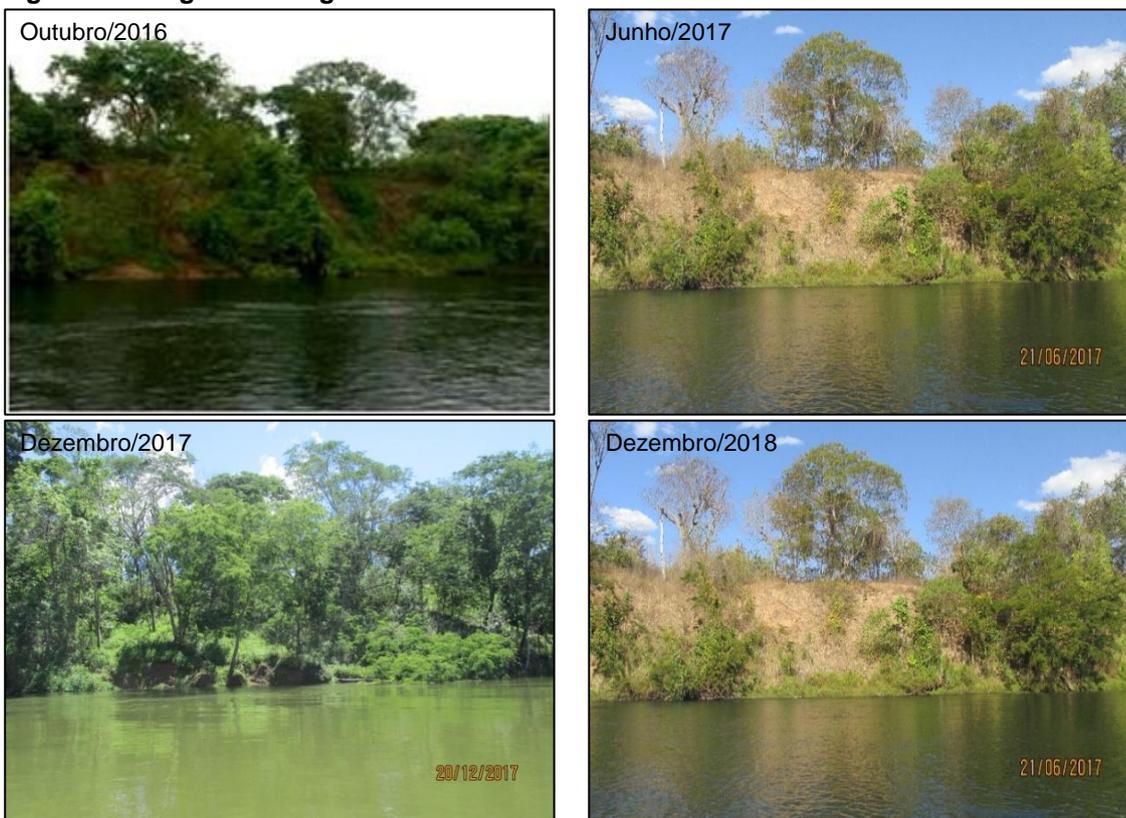
Pontos	Coordenadas (Zona 22L - UTM)		Margem (MD ou ME)	Tipo de Processo	Situação em 2019
	Latitude (S)	Longitude (E)			
<b>N10</b>	8525027	807052	ME	escorregamento de talude	ativo
<b>N11</b>	8524409	807099	ME	solapamento da margem	em processo de estabilização
<b>N12</b>	8523780	807009	ME	solapamento da margem	em processo de estabilização
<b>N13</b>	8523416	806941	ME	solapamento da margem	em processo de estabilização
<b>N14</b>	8521547	807080	MD	escorregamento de talude	em processo de estabilização
<b>N15</b>	8524229	807132	ME	escorregamento de talude	em processo de estabilização
<b>N16</b>	8524719	807085	ME	solapamento da margem	em processo de estabilização
<b>N17</b>	8550718	810519	ME	escorregamento de talude	ativo
<b>N18</b>	8550071	811527	MD	solapamento da margem	em processo de estabilização
<b>N19</b>	8541374	808346	MD	solapamento da margem	em processo de estabilização
<b>N20</b>	8528070	806840	MD	escorregamento de talude	em processo de estabilização
<b>N21</b>	8523864	807072	ME	escorregamento de talude	em processo de estabilização
<b>N22</b>	8520515	806510	MD	escorregamento de talude	em processo de estabilização

### 3.2. Descritivo e registro fotográficos dos pontos com processos erosivos ativos

#### Ponto P3

Ele se localiza na margem direita do reservatório. O processo erosivo neste ponto é o solapamento de margens, havendo árvores tombadas e raízes expostas, sinal que o processo está ativo. O solo é arenoso de baixa coesão que facilita a intensificação dos processos erosivos. A vegetação está se regenerando tendendo a estabilizar o talude; houve um considerável aumento da vegetação com arbustos de médio porte em comparação aos anos anteriores (Figura 16).

**Figura 16 - Registro Fotográfico do Ponto P03**



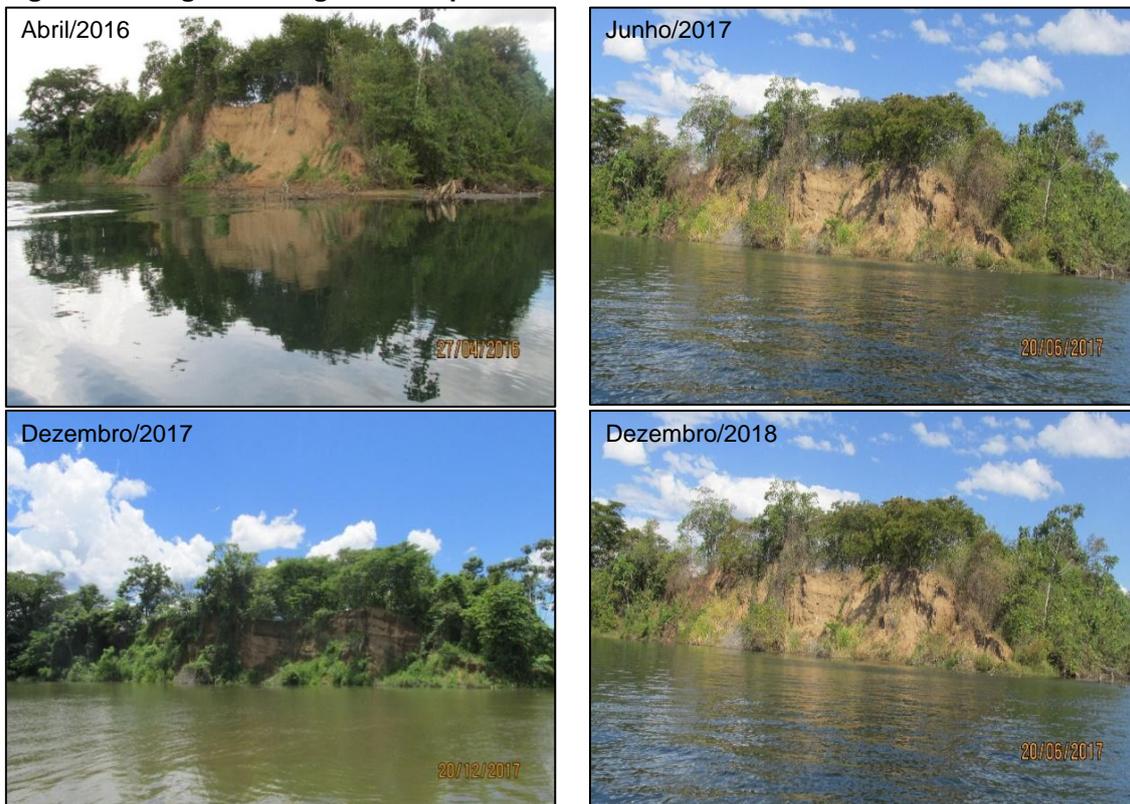
#### Ponto P10

O ponto P10 localiza-se na margem direita do reservatório e na margem esquerda do rio Traíras (afluente do rio Tocantins), exatamente onde o rio Traíras deságua no rio Tocantins. Nesse ponto, formou-se um talude com aproximadamente 5 metros de altura, com 20 a 30 metros de comprimento.

Nas vistorias anteriores, observou-se que, na margem esquerda do rio Traíras, os processos erosivos estão atuando e provocando o escorregamento do talude marginal. Na

atual vistoria, pode-se observar um aumento de gramínea e pequenos arbustos no sopé do talude, porém o processo continua ativo, no topo há árvores com raízes exposta, o que torna ainda vulnerável ao escorregamento do talude (Figura 17).

**Figura 17 - Registro fotográfico do ponto P10**



### **Ponto P12**

O ponto P12 (antigo P29) localiza-se na margem direita do reservatório, formado por talude com extensão de aproximadamente 50 metros e 3 a 5 metros de altura. Na atual vistoria, pode-se observar um aumento significativo da vegetação no pé e no topo, no geral o talude se apresenta menos exposto. A vegetação está mais densa, com a presença de arbustos e gramínea no sopé, protegendo o solo do impacto das ondas, o que diminui a intensidade do processo erosivo, porém o processo continua ativo com raízes expostas (Figura 18).

**Figura 18 - Registro fotográfico do ponto P12****Ponto P14**

O ponto P14 está localizado na margem esquerda do reservatório, ao lado de um dos seus afluentes. Em vistorias passadas, notou-se um crescente aumento da vegetação.

Nesta vistoria, foram observadas algumas raízes expostas, sinal que o processo continua ativo. Neste ponto, também, pode-se observar um aumento considerável da cobertura vegetal que, atualmente, cobre todo talude, auxiliando no processo de estabilização do talude (Figura 19).

**Figura 19 - Registro fotográfico do ponto P14**



### Ponto P20

O ponto P20 se localiza na margem direita do reservatório. Neste ponto, a erosão por solapamento de base apresenta, aproximadamente, 20 m de extensão por 1 metro de altura. Na atual vistoria, pode-se observar o bom desenvolvimento de gramíneas e pequenos arbustos, porém, algumas raízes expostas ainda podem ser visualizadas. Há vestígio da presença de animais que abrem trilhas a fim de realizar a dessedentação, o que contribui com a manutenção da instabilidade (Figura 20).

37

Figura 20 - Registro fotográfico do ponto P20



## Ponto P22

O ponto P22 se localiza na margem direita do reservatório, próximo à barragem da UHE São Salvador. Este ponto tem aproximadamente 1 a 2 metros de altura por 200 metros de extensão. Nota-se que, nesta área, o solo apresenta textura mais argilosa, o que dá maior coesão às suas partículas. Do ano passado para a atual vistoria, observa-se a presença de árvores tombadas com raízes amostras, que a inclinação do talude reduziu. Porém, o processo erosivo continua ativo, tendo ainda que percorrer algumas etapas para se estabilizar (Figura 21).

**Figura 21 - Registro fotográfico do ponto P22**



## Ponto P23

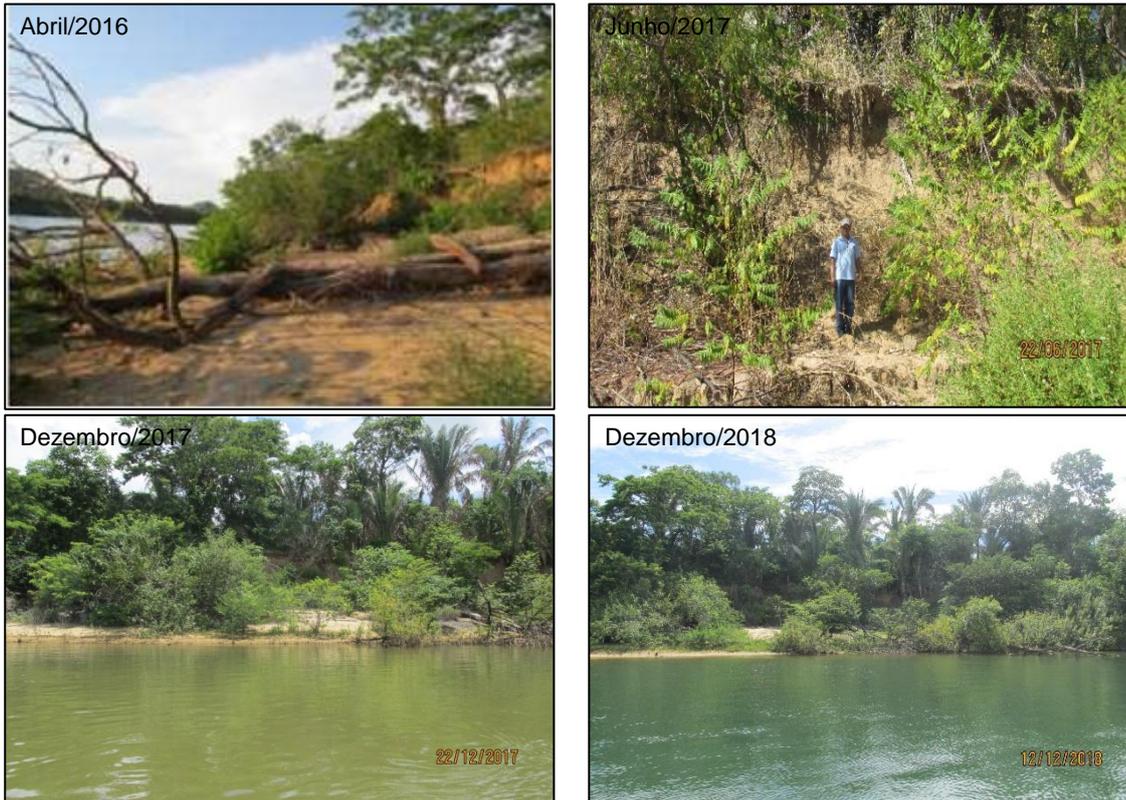
O ponto P23 está localizado na margem esquerda do reservatório, a jusante da barragem da UHE São Salvador. Possui um talude de alta inclinação, com 2 a 4 metros de altura por aproximadamente 300 metros de comprimento. O quadro de estabilização mudou pouco de 2016 para 2018; o crescimento de gramínea e bambu tem ajudado a manter a estabilidade do talude, porém, a erosão pontual em sulcos continua ativa (Figura 22).

**Figura 22 - Registro fotográfico do ponto P23**

39

**Ponto P24**

O ponto P24, está localizado na margem direita do reservatório, a jusante da barragem UHE São Salvador. Possui um talude principal com 3 metros de altura e aproximadamente 50 metros de extensão. A composição arenosa do solo facilita a ação erosiva por escorregamentos de solo. O processo erosivo continua ativo, apesar de estar ocorrendo uma crescente regeneração da vegetação de arbustos no sopé do talude, no entanto, há árvores com raízes expostas e tombadas. Em épocas de chuva, o escoamento superficial e a variação do NA do lençol freático fazem com que a erosão se intensifique. Observa-se que este é o principal ponto de ovoposição de quelônios a jusante da UHSA (Figura 23).

**Figura 23 - Registro fotográfico do ponto P24****Ponto N10**

40

O ponto N10 se localiza na margem esquerda do reservatório. Tem aproximadamente 2 metros de altura por 20 metros de comprimento. O processo erosivo é causado por solapamento da base e escorregamento causado por embate de ondas. Neste ponto, o talude é composto de solo arenoso (baixa coesão). Na última vistoria, observou-se que houve pouca alteração da encosta em relação ao último ano. Apesar de o processo erosivo ainda estar ativo, encontra-se estável. A presença de trilhas abertas pela passagem de gado continua dificultando a estabilização da encosta (Figura 24).

**Figura 24 - Registro fotográfico do ponto N10**



### Ponto N17

O ponto N17 está localizado na margem esquerda do reservatório. Sua extensão é aproximadamente de 1,5 a 2 metros de altura por 80 metros de extensão. Na atual vistoria, foi possível constatar que o processo erosivo continua ativo e é formado pelo solapamento das margens, escorregamentos, havendo diversas árvores com raízes à vista e arbustos tombados, apesar de a vegetação ter aumentado no sopé do talude auxiliando no processo de estabilização que está em andamento (Figura 25).

41

Figura 25 - Registro fotográfico do ponto N17



### 3.3. Considerações

De uma forma geral, o perfil do talude vem se estabilizando naturalmente na maioria dos processos erosivos. A vegetação está se desenvolvendo na encosta de forma a haver a sucessão natural das espécies (pioneiras, secundárias e clímax), o que, conforme o estágio em que se encontra, demonstra o grau de estabilidade do talude.

Em alguns poucos pontos, o processo erosivo ainda está ativo, contudo os perfis desses taludes apresentam vários indícios de estarem atingindo um equilíbrio frente ao novo cenário de elevação do nível da água. A vegetação também vem se desenvolvendo de forma satisfatória, o que muito contribui para a evolução do processo de estabilização dessas encostas.

Nenhum processo apresentou evolução que justificasse a necessidade de medidas de controle além do acompanhamento visual e por meio de fotografias.

#### 4. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS - PRAD

A Recuperação de Áreas Degradadas da UHE São Salvador foi iniciada em junho de 2006 e totalmente concluída em maio de 2011, enquanto que o PRAD da Linha de Transmissão - LT teve início em outubro de 2008 e foi finalizado em março de 2009. Atualmente as áreas encontram-se recuperadas como pode ser observado no comparativo entre a Figura 26 e a Figura 27.

As áreas objeto do PRAD da LT, encontram-se com a vegetação em franco desenvolvimento e estão sob a responsabilidade da equipe responsável pela manutenção da linha de transmissão enquanto as áreas da UHE São Salvador são de responsabilidade da equipe de Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial.

No período de janeiro a dezembro de 2018 não houve a necessidade de atividades de manutenção das áreas recuperadas tanto na área industrial, como nas estradas e na linha de transmissão.

**Figura 26 - Vista da área industrial ainda com as estruturas do canteiro de obras**



**Figura 27 - Vista da área industrial com o estágio atual do PRAD.**



Vínculo com a Condicionante 2.3 da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.

## 5. MONITORAMENTO SISMOLÓGICO

O Monitoramento Sismológico da UHE São Salvador está sob a responsabilidade da empresa Veracruz Soluções Geofísicas e Geológicas Ltda., com o apoio e suporte da equipe de campo do empreendimento.

Para tanto são analisados dados das estações sismológicas SSV2, CAN3, complementados com dados da Rede Sismográfica Brasileira (RSBR) para a determinação da magnitude e, quando possível, do epicentro (latitude e longitude) dos eventos sísmicos detectados, que são os parâmetros básicos de um evento sísmico.

Além de detectar sismos, determinar epicentros e magnitudes, o objetivo do programa também é estabelecer, quando possível, a correlação entre os sismos e feições geológicas e estruturais da área do empreendimento.

O empreendimento está inserido no contexto geotectônico da Faixa Sísmica Goiás-Tocantins, onde é normal a ocorrência de sismos naturais de pequenas magnitudes. Embora as ocorrências de Sismicidade Induzida por Reservatórios (SIR) sejam mais comuns em até 3 anos depois do enchimento de um reservatório e o histórico de monitoramento entre os anos de 2008 e 2012 já ter demonstrado a inexistência de eventos sísmicos associados ao enchimento do reservatório, o programa de monitoramento sismológico da UHE São Salvador tem caráter permanente, atendendo às exigências estabelecidas pelo parecer técnico nº 27/2012 NLA/IBAMA-TO.

A análise e o processamento dos dados sismológicos objetivam a discriminação de eventos naturais e artificiais, classificando-os de acordo com as suas distâncias epicentrais (distância da estação registradora ao local de origem do evento) em: (i) locais, com distâncias epicentrais entre 0 e 100km e (ii) regionais, com distâncias epicentrais entre 100 e 1000km.

A discriminação entre eventos naturais e artificiais (explosões) se fundamentou, principalmente, no horário de ocorrência dos eventos, já que eventos artificiais, normalmente ocorrem em horário comercial, e nas características das formas das ondas, situação em que são analisadas algumas propriedades específicas, como a presença de ondas de superfície e a similaridade entre a amplitude das ondas sísmicas P (onda Primária compressiva com movimento longitudinal a direção de propagação da onda) e ondas sísmicas S (onda Secundária cisalhante com movimento transversal a direção de propagação da onda).

No período de janeiro a dezembro de 2018, foi produzido o Relatório Consolidado que corresponde ao Anexo 4.

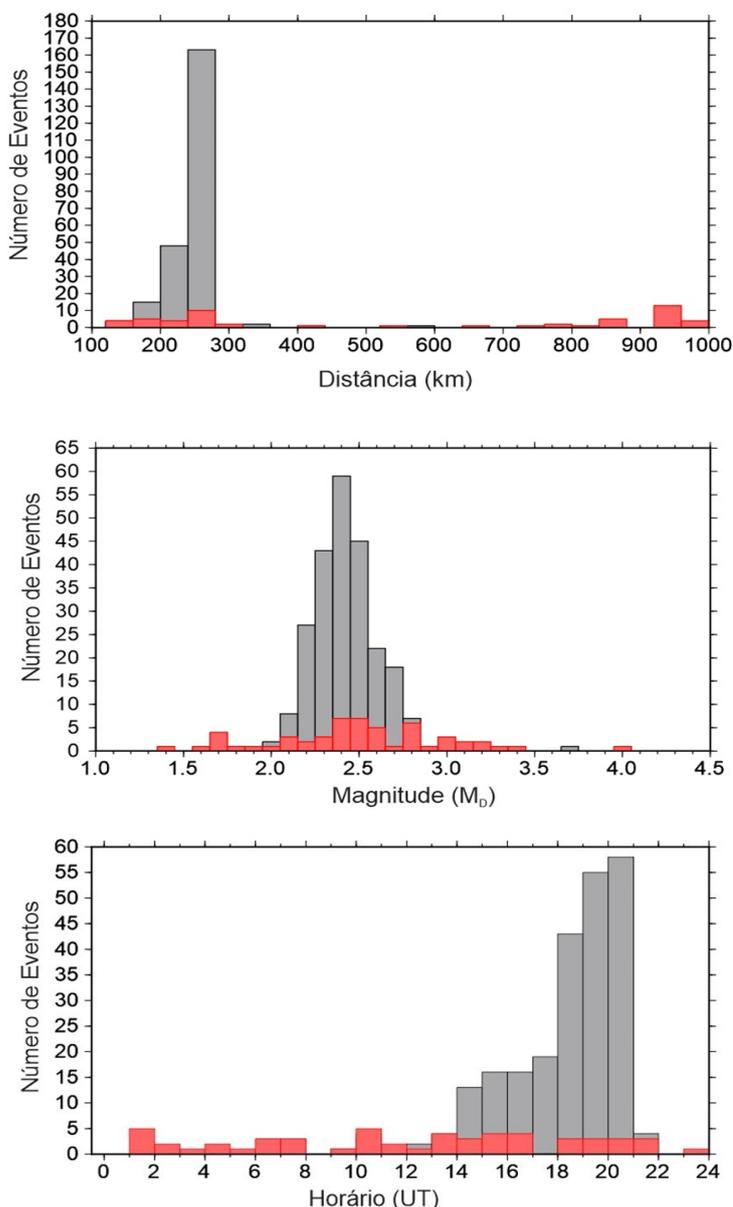
## 5.1. Principais Atividades e Resultados Obtidos no Período

### Eventos Regionais

No período entre os meses de janeiro e dezembro de 2018, as estações SSV2 e CAN3, e a RSBR (Rede Sismográfica Brasileira), registraram 289 (duzentos e oitenta e nove) eventos regionais, dos quais 235 (duzentos e trinta e cinco) foram classificados como possíveis explosões e 54 (cinquenta e quatro) como possíveis eventos naturais (tectônicos).

Os histogramas das distâncias epicentrais, magnitude e horário de origem dos eventos sísmicos regionais são apresentados na Figura 28.

**Figura 28 - Histogramas de (a) distância epicentral, (b) magnitude e (c) horário de ocorrência dos 289 eventos sísmicos regionais registrados. As barras em cinza indicam eventos possivelmente originados por explosões, enquanto que as barras em vermelho se referem aos eventos com possível origem natural**

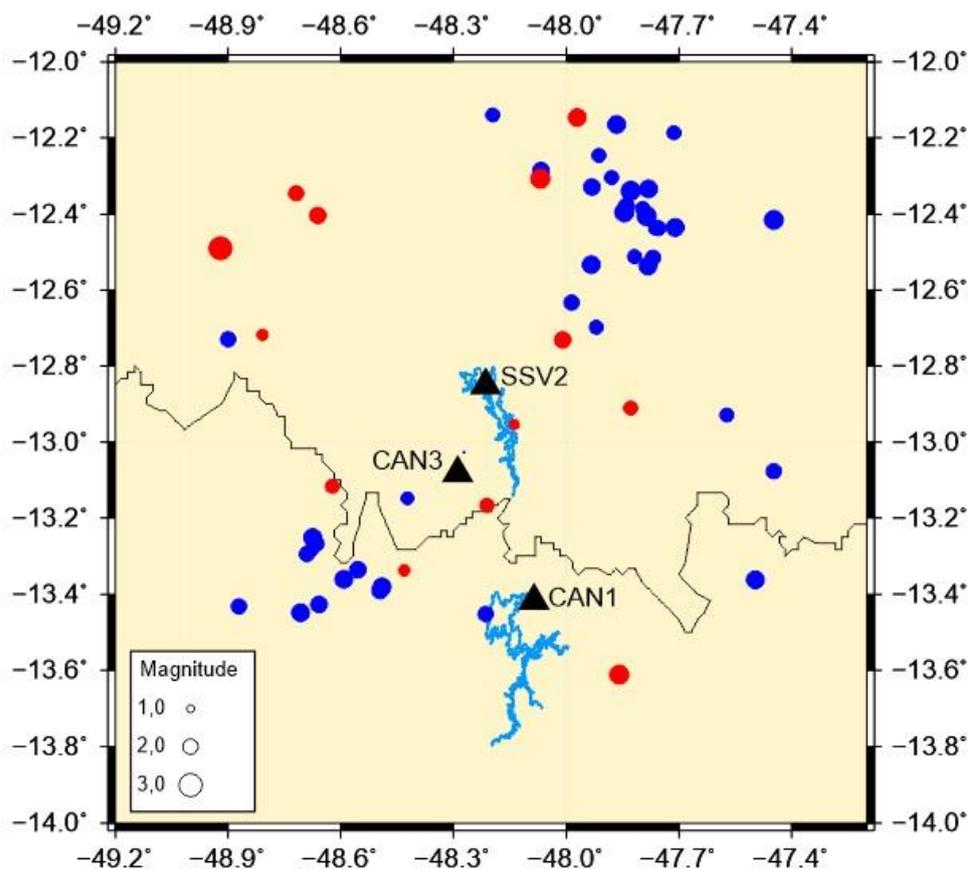


Analisando os histogramas, observa-se uma concentração de eventos localizados em um raio de 150 a 300km da estação SSV2, com magnitudes entre 2.0 e 2.8 MD. A maioria desses eventos tem possível origem antrópica, já que ocorrem em horário comercial, entre 14 e 21 horas GMT, ou entre 11 e 18 horas pelo fuso horário de Brasília.

## 5.2. Eventos Locais

No período mencionado, as estações SSV2 e CAN3 detectaram 368 (trezentos e sessenta e oito) eventos sísmicos, sendo 79 (setenta e nove) locais (explosões e eventos naturais) e 289 (duzentos e oitenta e nove) regionais (explosões e eventos naturais) (Figura 29).

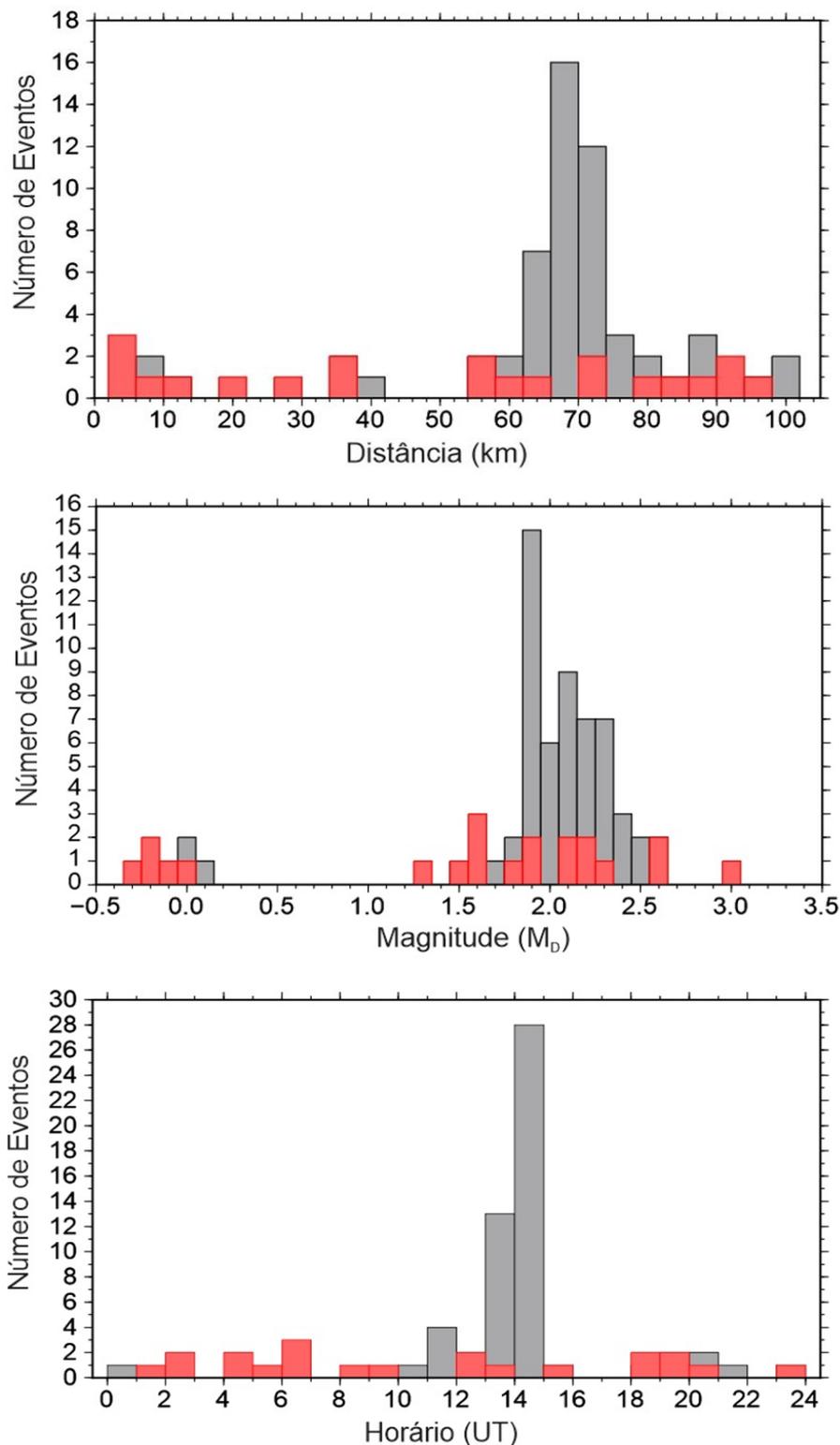
**Figura 29 - Mapa com a localização estimada dos eventos locais registrados. Os círculos em azul indicam possíveis eventos de origem antrópica, os círculos em vermelho indicam eventos com origem natural, e os triângulos em preto indicam a localização das estações sismográficas.**



Conforme os histogramas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), os eventos registrados concentram-se num raio de 55 a 80 km da estação SSV2, apresentaram magnitudes concentradas entre os valores de 1.5 e 2.5 MD, e ocorreram principalmente

entre 12 e 16 horas GMT, ou entre 9 e 13 horas pelo fuso horário de Brasília, em horário comercial, o que denota a possível origem antrópica.

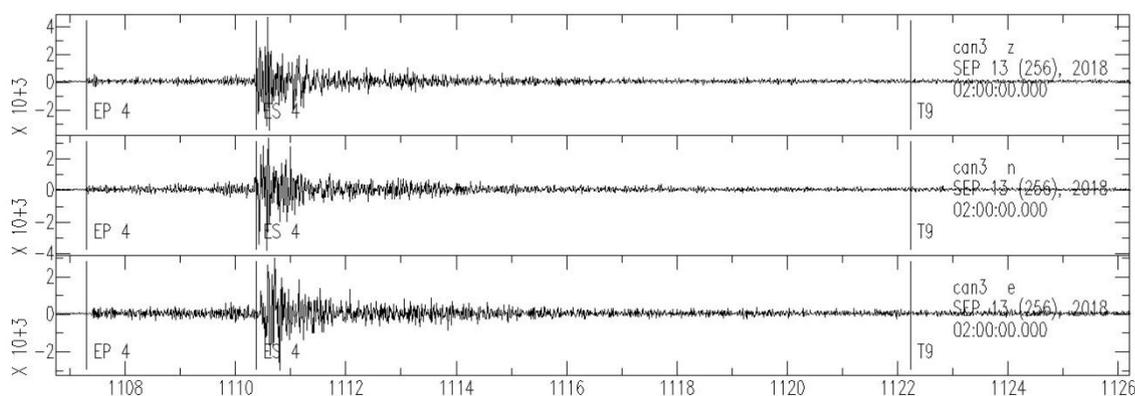
**Figura 30 - Histogramas de (a) distância epicentral, (b) magnitude e (c) horário de ocorrência dos 79 eventos sísmicos locais registrados. As barras em cinza indicam eventos possivelmente originados em explosões, enquanto que as barras em vermelho se referem aos eventos com possível origem natural.**



Exemplificando o bom funcionamento das estações sismográficas SSV2 e CAN3 no período, a Figura 31 traz os sismogramas de um evento sísmico de possível origem natural registrado pela estação no dia 13/09/2018 às 02h18min23,08 (horário universal, GMT), localizado a 21,9 km da estação CAN3.

A Figura 31 mostra os sismogramas das componentes vertical, norte-sul e leste-oeste do sismo em questão, dando ênfase à duração do evento sísmico. A marca T9 identifica o momento em que o chão para de vibrar após a ocorrência desse sismo de magnitude 1,3 MD.

**Figura 31 - De cima para baixo são mostradas as componentes vertical, norte-sul e leste-oeste de um evento sísmico ocorrido no dia 13 de setembro de 2018, com magnitude 1,3 MD. Valores de amplitudes em velocidade do chão.**



### 5.3. Considerações

No período entre os meses de janeiro e dezembro de 2018, as estações SSV2, CAN3 e RSBR (Rede Sismográfica Brasileira) registraram 368 (trezentos e sessenta e oito) eventos sísmicos, dentre esses, 75 (setenta e cinco) foram classificados como possíveis eventos naturais (tectônicos) e 293 (duzentos e noventa e três) como possíveis eventos artificiais, decorrentes de explosões na região ou qualquer outra atividade antrópica.

As estações SSV2 e CAN3 apresentaram bom funcionamento durante o período, com destaque para a primeira, que mostrou baixíssimo nível de ruído. Para melhorar a determinação de parâmetros sísmicos foram utilizados, adicionalmente, dados gerados pela Rede Sismográfica Brasileira.

Durante o período foi registrado um evento natural de baixa magnitude da área de influência do reservatório da UHE São Salvador, no entanto, devido à baixa magnitude do fenômeno, o mesmo não foi capaz de causar qualquer dano ou incômodo à população e às construções na região. Relembrando que a região do reservatório da UHE São Salvador está inserida no contexto geotectônico da Faixa Sísmica Goiás-Tocantins, onde é normal a ocorrência de sismos naturais de pequenas magnitudes.

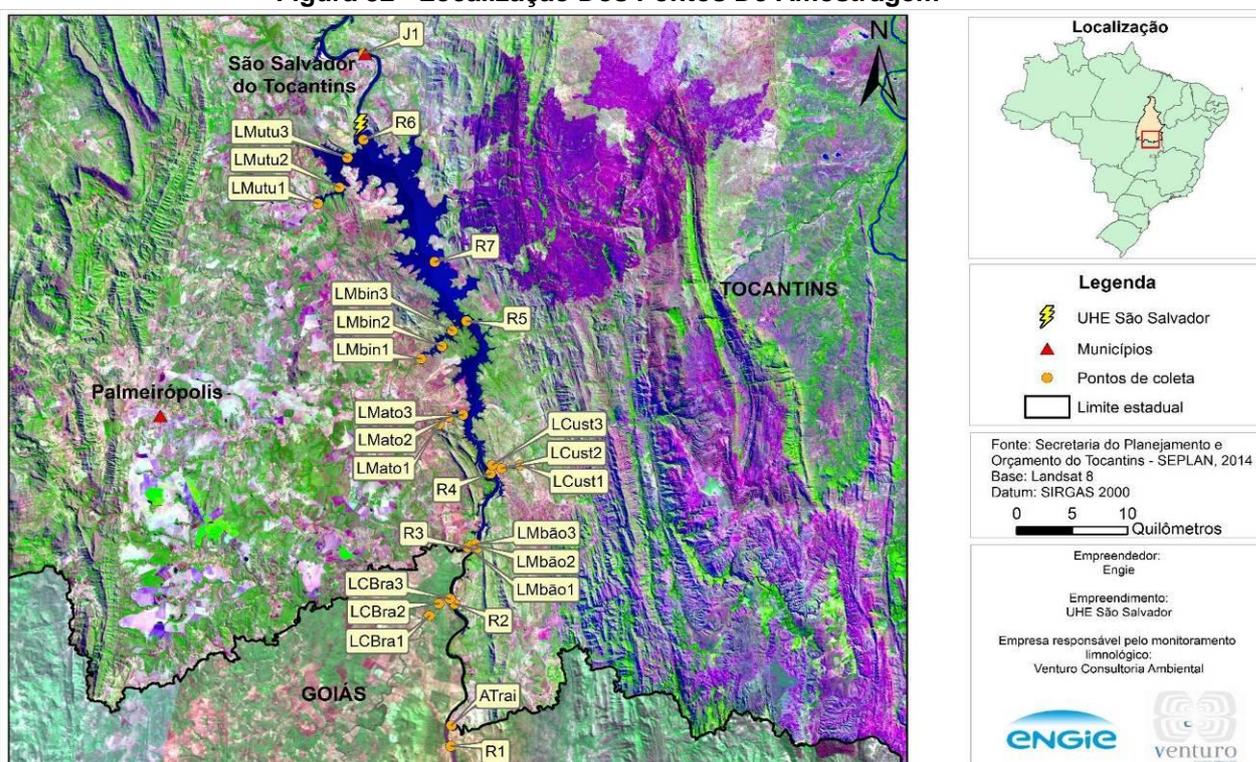
## 6. MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO

Relato das atividades de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água que tiveram início na fase rio (pré-enchimento), em novembro de 2005.

Desde setembro de 2015, o Programa é executado pela empresa Venturo Consultoria Ambiental Ltda., conforme informado na CE AMA-0046/2015, de 3 de dezembro de 2015.

A rede amostral contempla 27 pontos de monitoramento, cuja localização é apresentada na Figura 32, subdivididos em 7 no corpo principal, 18 em segmentos laterais, 1 a jusante e 1 ponto no rio Traíras, conforme Tabela 7.

**Figura 32 - Localização Dos Pontos De Amostragem**



Fonte: Venturo

**Tabela 7 - Descrição Dos Pontos De Coleta**

Estações	Descrição	Coordenadas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
R1	Remanso do reservatório, a jusante da barragem da UHE Cana Brava	807022	8525670
ATrai	Rio Traíras (margem direita)	807099	8527589
R2	Remanso do reservatório	807535	8538799
LCBra1	Rio Cana Brava (margem esquerda)	805278	8537739
LCBra2	Rio Cana Brava (margem esquerda)	806115	8538853
LCBra3	Rio Cana Brava (margem esquerda)	807104	8539276
R3	Na direção da foz do rio Mucambão	809485	8543843
LMbão1	Rio Mucambão (margem esquerda)	808725	8544021
LMbão2	Rio Mucambão (margem esquerda)	809077	8544231
LMbão3	Rio Mucambão (margem esquerda)	809430	8544302
R4	Na direção da foz do rio Custódio	810803	8550803
LCust1	Rio Custódio (margem direita)	813439	8551557

Estações	Descrição	Coordenadas (SIRGAS 2000)	
		X	Y
LCust2	Rio Custódio (margem direita)	811770	8551277
LCust3	Rio Custódio (margem direita)	810967	8551594
LMato1	Córrego do Mato (margem esquerda)	806298	8555387
LMato2	Córrego do Mato (margem esquerda)	807189	8556057
LMato3	Córrego do Mato (margem esquerda)	808445	8556258
R5	Na direção da foz do rio Mucambinho	808851	8564918
LMbin1	Rio Mucambinho (margem esquerda)	804805	8561480
LMbin2	Rio Mucambinho (margem esquerda)	806665	8562607
LMbin3	Rio Mucambinho (margem esquerda)	807591	8564050
R7	Reservatório	806111	8570419
R6	Acima da barragem	799949	8581780
LMutu1	Rio Mutum (margem esquerda)	795848	8575913
LMutu2	Rio Mutum (margem esquerda)	797764	8577383
LMutu3	Rio Mutum (margem esquerda)	798515	8580120
J1	Jusante da barragem	799711	8582904

Fonte: Venturo

A metodologia de coleta e preservação das amostras de sedimento e de água é realizada em conformidade ao estabelecido pela NBR 9.898 e recomendado pelo manual da CETESB, e também de acordo com os critérios estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/05, atendendo ainda às recomendações do IBAMA e condicionantes constantes da LO 794/2008.

São monitorados diversos parâmetros físicos e químicos, bem como alguns elementos-traço, obedecendo à sazonalidade regional. A lista das metodologias utilizadas nos diferentes compartimentos abióticos e comunidades biológicas é apresentada na tabela a seguir.

**Tabela 8 - Metodologias Aplicadas Às Análises**

	Parâmetro	Técnica de Quantificação
Físico-químicos	Condutividade	Sonda multiparamétrica
	Oxigênio dissolvido	
	pH	
	Potencial redox	
	Turbidez	
	Sólidos dissolvidos totais	
	Temperatura da água	
	Temperatura do ar	
	Transparência	Disco de Secchi
	Alcalinidade	Método titulométrico
	Sulfato	Turbidimétrico
	Cálcio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Cloreto	Cromatografia de íons
	Clorofila a	Espectrofotometria
	Cor	Espectrofotométrico - comprimento de onda único
	DBO <sub>5</sub>	Ensaio em 05 dias
	DQO	Refluxo fechado seguido de espectrofotometria
	Ferro total	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Fosfato solúvel reativo	Espectrofotometria
	Fósforo total	Espectrofotometria
Nitrito	Espectrofotometria	

	Parâmetro	Técnica de Quantificação
	Nitrato	Espectrofotometria
	Nitrogênio amoniacal total	Espectrofotometria
	Nitrogênio total	Disgestão seguida de Espectrofotometria
	Magnésio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Potássio	
	Silício	
	Sódio	
		Sólidos suspensos totais
	Parâmetro	Técnica de quantificação
Metais na água	Cádmio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Cobre	
	Chumbo	
	Mercúrio	Espectrometria de fluorescência atômica com amalgamação em coluna de areia de ouro
	Níquel	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Zinco	
Metais no sedimento	Cádmio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Cobre	
	Chumbo	
	Níquel	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Zinco	
Pesticida	Glifosato	Cromatografia de íons
Microbiológicos	Coliformes totais	Técnica de membrana filtrante
	<i>Escherichia coli</i>	
Fitoplâncton e zooplâncton	Fitoplâncton	Microscópio binocular com resolução máxima de 2.560 vezes
	Zooplâncton	Microscópio estereoscópico ZEISS e microscópio óptico acoplado com câmara clara e fotomicroscopia
Organismos bentônicos (triplicatas)	Macroinvertebrados	Microscópio estereoscópico e composto

Fonte: Venturo

Os relatórios das campanhas de março, junho, outubro e dezembro e o Relatório Técnico Consolidado de 2018 são apresentados nos Anexo 5 a Anexo 9.

## 6.1. Principais Atividades e Resultados no Período

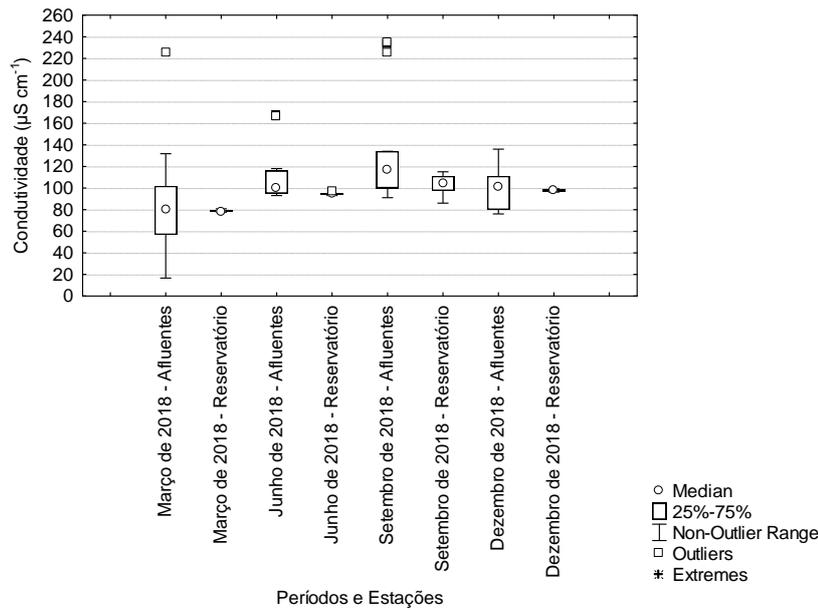
As amostragens realizadas no ano de 2018 ocorreram nos meses de março, junho, outubro e dezembro e correspondem aos períodos hidrológicos de cheia, vazante, seca e enchente, respectivamente.

Em março, junho, setembro e dezembro de 2018, os Índices da Qualidade da Água (IQA) demonstraram que a maioria dos pontos de amostragem apresentava águas classificadas como de ótima qualidade e alguns pontos possuíam águas de boa qualidade.

### 6.1.1. Parâmetros Físicos e Químicos

A condutividade, considerando as campanhas realizadas em 2018, apresentou mediana de 97  $\mu\text{S cm}^{-1}$  e valor médio de  $100 \pm 33 \mu\text{S cm}^{-1}$ . O ponto LMutu1 mostrou a maior concentração mediana de condutividade e o ponto LCust3, o menor valor (Figura 33).

Figura 33 - Representação Gráfica dos Valores de Condutividade no Ano de 2018



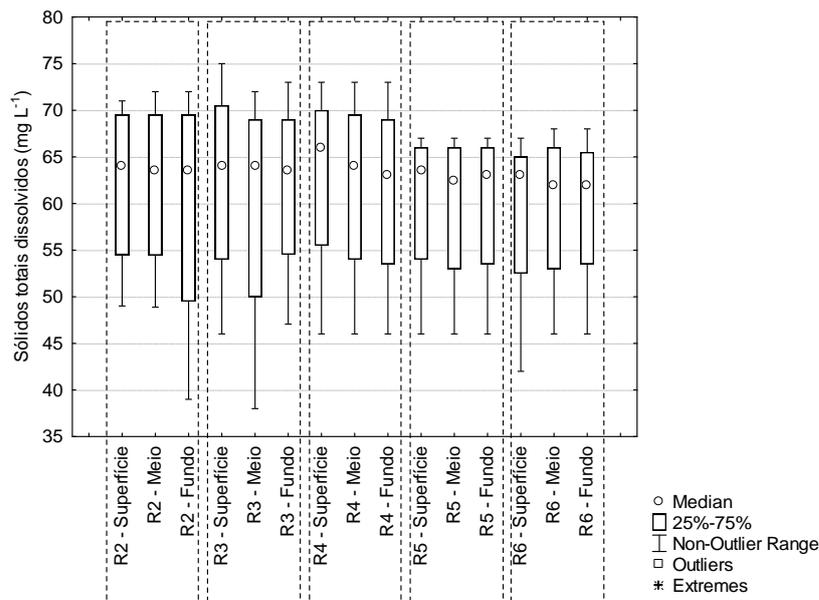
Fonte: Venturo

O oxigênio dissolvido, considerando as campanhas realizadas no ano de 2018, apresentou mediana de  $7,10 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $7,14 \pm 1,51 \text{ mg L}^{-1}$ . O ponto LMbin1 teve a maior concentração mediana de oxigênio dissolvido e o ponto R1, o menor valor. Os pontos R1, R3 e J1 amostrados em março e o R1 em junho de 2018 mostraram concentrações de oxigênio dissolvido abaixo do limite preconizado pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para Águas Doces de Classe 2 ( $5,00 \text{ mg L}^{-1}$ ).

O pH no período retratou mediana de 7,29 e valor médio de  $7,32 \pm 0,37$ . O ponto R6 apresentou o maior valor mediano de pH e o ponto LMBão2 mostrou o menor valor.

O potencial de óxido redução das campanhas de 2018 apresentou mediana de 28 mV e valor médio de  $102 \pm 133 \text{ mV}$ . O ponto LCbra1 retratou o maior valor mediano de potencial redox e o ponto LMBão1 exibiu o menor valor. Nos pontos R2\_fundo e R3\_meio, em março de 2018, os potenciais de óxido redução apresentaram concentrações abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $0,1 \text{ mV}$ ).

Os sólidos totais dissolvidos apresentaram mediana de  $64 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $66 \pm 20 \text{ mg L}^{-1}$ . Nos pontos ATrai e LCust 1, 2 e 3, em março de 2018, os sólidos totais dissolvidos apresentaram concentrações abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $30 \text{ mg L}^{-1}$ ). Os valores medianos de sólidos totais dissolvidos não tiveram variação considerável nos diferentes perfis amostrados em todos os pontos nas campanhas em 2018 (Figura 34). Além disso, as maiores concentrações ocorreram no perfil superfície na maioria dos pontos de amostragem, com exceção do ponto R3, que exibiu maiores valores no perfil meio.

**Figura 34 - Representação Gráfica dos Valores Medianos de Sólidos Totais Dissolvidos nos Diferentes Perfis Dos Pontos Amostrados**

A temperatura da água apresentou mediana de 28,1 °C e valor médio de  $28,3 \pm 1,8$  °C. O ponto LMutu1 exibiu a maior temperatura mediana da água e o ponto LCust1 teve o menor valor. O reservatório em março de 2018 apresentou maiores valores e os pontos situados nos afluentes de junho de 2018, os menores valores.

A temperatura do ar apresentou mediana de 30,0 °C e valor médio de  $30,7 \pm 3,5$  °C. Durante as amostragens de 2018, o ponto Lmbin3 exibiu a maior temperatura mediana do ar e o ponto ATrai representou o menor valor.

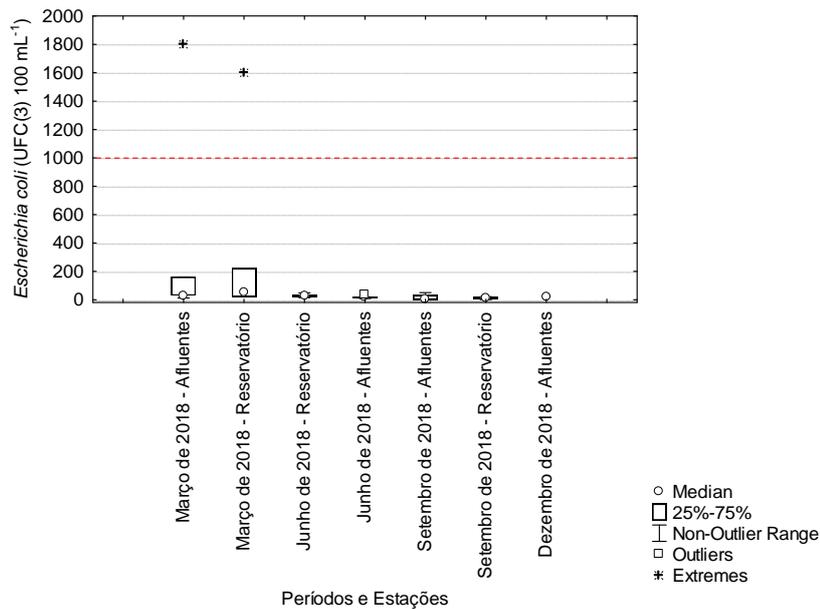
A transparência da água apresentou mediana de 1,6 m e valor médio de  $1,8 \pm 1,2$  m. Já a turbidez teve uma mediana de 4,2 NTU e valor médio de  $30,6 \pm 84,1$  NTU. Os pontos ATrai, LCbra 1, 2 e 3 e LCust 1 e 2, amostrados em março e o LCbra 1, 2 e 3, em dezembro de 2018, retrataram valores acima do limite preconizado pela Resolução CONAMA nº 357, para Águas Doces de Classe 2 (<100,0 NTU).

Os coliformes totais, considerando as campanhas realizadas no ano de 2018, apresentaram mediana de 40 UFC(3) 100mL<sup>-1</sup> e valor médio de  $167 \pm 432$  UFC(3) 100mL<sup>-1</sup>, variando entre 2 e 2.800 UFC(3) 100 mL<sup>-1</sup>. O ponto R2 exibiu o maior valor mediano de coliformes totais e o ponto LCust1, o menor valor.

A *Escherichia coli* apresentou mediana de 22 UFC(3) 100 mL<sup>-1</sup> e valor médio de  $142 \pm 413$  UFC(3) 100mL<sup>-1</sup>. Durante as amostragens realizadas no ano 2018 (Figura 35), o ponto R2 teve o maior valor mediano de *Escherichia coli* e o ponto LMBão1 exibiu o menor valor. Os pontos R1 e LMutu 1 amostrados em março de 2018 retrataram valores de *Escherichia coli* acima do limite preconizado pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (1.000 UFC(3) 100

mL<sup>-1</sup>).

**Figura 35 - Representação Gráfica dos Valores Medianos de *Escherichia Coli* no Ano De 2018**



Fonte: Venturo

A alcalinidade apresentou mediana de 47 mg L<sup>-1</sup> e valor médio de 46 ± 19 mg L<sup>-1</sup>. O ponto LMbin1 representou o maior valor mediano de alcalinidade e o ponto LCust1 retratou o menor valor.

O cloreto apresentou mediana de 0,6 mg L<sup>-1</sup> e valor médio de 0,6 ± 0,2 mg L<sup>-1</sup>. O ponto R1 exibiu o maior valor mediano de cloreto e o ponto LCust1 teve o menor valor.

A cor verdadeira apresentou mediana de 5,2 uPt-Co e valor médio de 7,9 ± 11,2 uPt-Co. O ponto LMato1 retratou o maior valor mediano de cor verdadeira e o ponto R2 exibiu o menor valor. O ponto R5 (março/2018) e os pontos R2, LMbin 1 e J1 (dezembro/2018) apresentaram valores de cor abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada (1,0 uPt-Co).

Para a demanda química de oxigênio (DQO) mediana de 28 mg L<sup>-1</sup> e valor médio de 35 ± 28 mg L<sup>-1</sup>, a variação ficou entre 4 e 286 mg L<sup>-1</sup>. O ponto LMato1 mostrou o maior valor mediano de DQO e o ponto R7 retratou o menor valor. O ponto R4 amostrado em dezembro de 2018 apresentou valor de DQO abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada (2 mg L<sup>-1</sup>).

O fósforo total apresentou concentrações abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada (<0,029 mg L<sup>-1</sup>) na maioria dos pontos de amostragem em 2018, com exceção dos pontos R3\_meio (março/2018) e R2\_meio e fundo, R3\_meio, R4\_meio e fundo, R5\_fundo e R6\_fundo, que apresentaram mediana de 0,055 mg L<sup>-1</sup> e valor médio de 0,054 ± 0,009 mg L<sup>-1</sup>.

O nitrito apresentou concentrações abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $<0,01 \text{ mg L}^{-1}$ ) na maioria dos pontos de amostragem no ano de 2018, com exceção dos pontos R1, R2, LCbra 1, R3, LMbão1, R4, LMato 1, LMbin 1, R7, LMutu 1 e J1 amostrados em março de 2018, cuja mediana foi de  $0,011 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $0,012 \pm 0,002 \text{ mg L}^{-1}$ .

O nitrato apresentou mediana de  $0,07 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $0,30 \pm 0,68 \text{ mg L}^{-1}$ . Alguns pontos tiveram concentrações abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $0,01 \text{ mg L}^{-1}$ ) em todas as campanhas realizadas no ano 2018.

O nitrogênio amoniacal total apresentou mediana de  $0,15 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $0,21 \pm 0,21 \text{ mg L}^{-1}$ . Há tendência de maiores valores de nitrogênio amoniacal total nos afluentes, com exceção de junho de 2018.

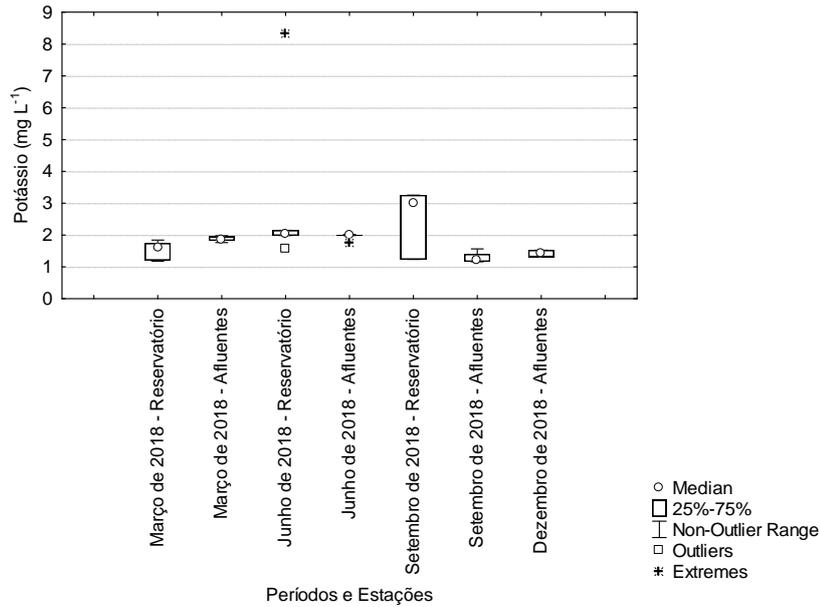
O nitrogênio total apresentou mediana de  $1,03 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $1,26 \pm 0,90 \text{ mg L}^{-1}$ . Os afluentes em setembro de 2018 exibiram o maior valor mediano e o reservatório de março de 2018, o menor valor. Além disso, há tendência de maiores valores de nitrogênio total nos afluentes.

O sulfato apresentou mediana de  $0,7 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $1,5 \pm 2,0 \text{ mg L}^{-1}$ . Durante as amostragens realizadas no ano 2018, o ponto R2 retratou a maior concentração mediana de sulfato e o ponto LCust1 exibiu o menor valor.

O cálcio apresentou mediana de  $18,76 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $20,49 \pm 12,08 \text{ mg L}^{-1}$ . Para o ferro total, mediana de  $0,21 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $0,59 \pm 0,78 \text{ mg L}^{-1}$ . Já o magnésio indicou mediana de  $4,41 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $4,86 \pm 2,40 \text{ mg L}^{-1}$ .

O mercúrio só é quantificado em pontos do reservatório, tendo exibido mediana de  $1,9 \cdot 10^{-5} \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $2,4 \pm 1,5 \cdot 10^{-5} \text{ mg L}^{-1}$ . O ponto R5 apresentou a maior concentração média e o ponto R6 retratou o menor valor.

O potássio apresentou mediana de  $1,77 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $1,96 \pm 1,24 \text{ mg L}^{-1}$  (Figura 36).

**Figura 36 - Representação Gráfica dos Valores Medianos de Potássio**

Fonte: Venturo

O silício apresentou mediana de  $0,90 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $2,78 \pm 2,62 \text{ mg L}^{-1}$ . Os afluentes em setembro de 2018 tiveram o maior valor mediano e o reservatório em março de 2018, o menor valor. Além disso, há tendência de maiores valores de silício nos afluentes.

Para o sódio, a mediana foi de  $2,57 \text{ mg L}^{-1}$  e o valor médio de  $3,76 \pm 3,40 \text{ mg L}^{-1}$ .

Os sólidos suspensos totais apresentaram concentrações abaixo do limite de quantificação ( $<30 \text{ mg L}^{-1}$ ) na maioria dos pontos de amostragem, com exceção dos pontos ATrai, LCbra 1, LCust 1 e LMutu 1 amostrados em março de 2018, os quais exibiram mediana de  $343 \text{ mg L}^{-1}$  e valor médio de  $418 \pm 402 \text{ mg L}^{-1}$ .

O cobre apresentou concentrações abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $0,018 \text{ mg L}^{-1}$ ) na maioria dos pontos de amostragem durante o ano de 2018, com exceção do ponto R6 amostrado em março de 2018, o qual retratou o valor  $0,07 \text{ mg L}^{-1}$ .

O zinco apresentou concentrações abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $0,039 \text{ mg L}^{-1}$ ) na maioria dos pontos de amostragem durante o ano de 2018, com exceção do ponto R6 em março e junho de 2018.

Os parâmetros clorofila *a*, demanda biológica de oxigênio ( $\text{DBO}_5$ ), fosfato solúvel reativo, níquel, cádmio, chumbo e glifosato apresentaram valores abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $4,0 \mu\text{g L}^{-1}$ ,  $5,0$ ;  $0,029$ ;  $0,008$ ;  $0,001$ ;  $0,008$ ;  $0,050 \text{ mg L}^{-1}$ , respectivamente) em todos os pontos de amostragem da água no ano de 2018.

As concentrações de óleos e graxas totais ficaram abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada ( $10 \text{ mg L}^{-1}$ ) no ponto J1 (Jusante da barragem), nos meses de março, junho, setembro e dezembro de 2018. O ponto R6 (Acima da barragem) também

apresentou valores de óleos e graxas abaixo do limite, com exceção da amostragem realizada em junho de 2018, cujo valor foi de 13 mg L<sup>-1</sup>.

Durante o ano de 2018 também foram amostrados sedimentos em três pontos (R1, R5 e R6) para análise dos elementos cádmio, chumbo, cobre, mercúrio, níquel, zinco e glifosato.

O cádmio apresentou mediana de 2,1 mg kg<sup>-1</sup> e valor médio de 3,9 ± 2,3 mg kg<sup>-1</sup>. As concentrações ficaram abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada (0,5 mg kg<sup>-1</sup>) no ponto R6 amostrado em junho, setembro e dezembro de 2018. Os pontos R1 e R5 de março, junho, setembro e dezembro; e R6 de março de 2018 tiveram valores de cádmio acima do limite preconizado para o Nível 1 (0,6 mg kg<sup>-1</sup>) estabelecido pela Resolução CONAMA nº 454/2012. Além disso, no ponto R5 foi observado valor também acima do limite para o Nível 2 (3,5 mg kg<sup>-1</sup>).

O chumbo apresentou mediana de 3,3 mg kg<sup>-1</sup> e valor médio de 3,7 ± 2,4 mg kg<sup>-1</sup>. O ponto R5 exibiu a maior concentração mediana de chumbo e o ponto R1 teve o menor valor.

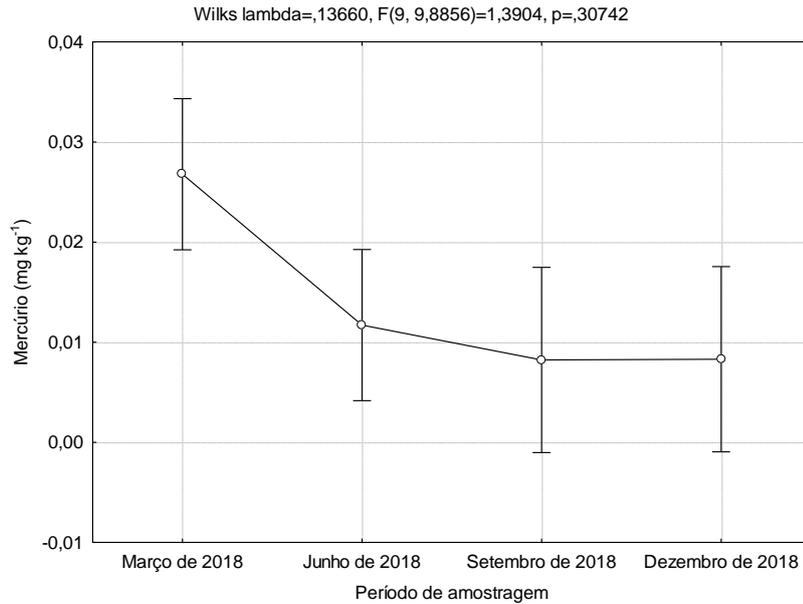
O cobre apresentou mediana de 1,8 mg kg<sup>-1</sup> e valor médio de 3,3 ± 3,2 mg kg<sup>-1</sup>. O ponto R6 retratou a maior concentração mediana de cobre e o ponto R1 teve o menor valor.

O mercúrio apresentou mediana de 0,015 mg kg<sup>-1</sup> e valor médio de 0,015 ± 0,009 mg kg<sup>-1</sup> (Figura 37). O ponto R6 exibiu a maior concentração mediana de mercúrio e o ponto R1 apresentou o menor valor.

As concentrações de níquel ficaram abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada (0,5 mg kg<sup>-1</sup>) em todos os pontos amostrados em março, nos pontos R5 em junho e R5 e R6 em setembro e em dezembro de 2018.

O níquel apresentou mediana de 0,9 mg kg<sup>-1</sup> e valor médio de 1,2 ± 0,5 mg kg<sup>-1</sup>. O ponto R6 mostrou a maior concentração mediana de níquel e o ponto R1 exibiu o menor valor.

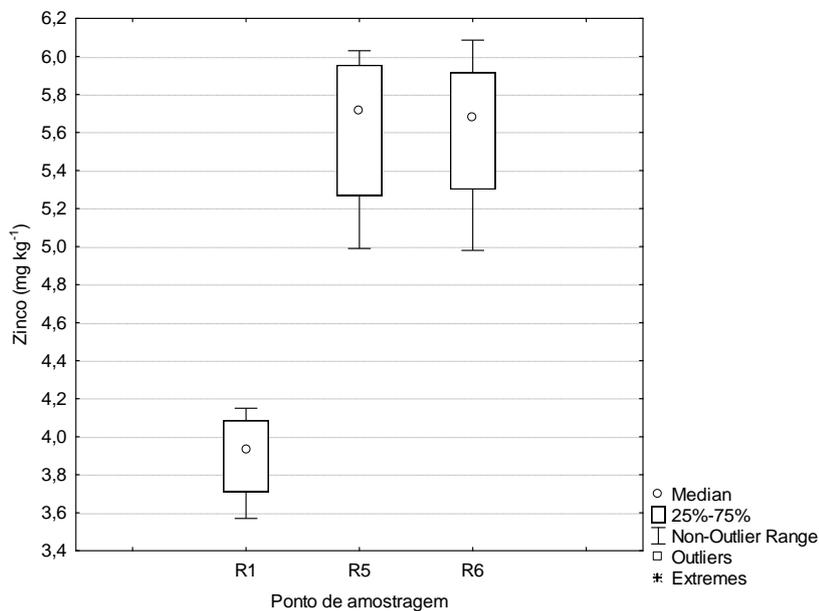
**Figura 37 - Análise de Variância Univariada dos Valores de Mercúrio nos Pontos Amostrados em 2018**



Fonte: Venturo

O zinco apresentou mediana de  $5,3 \text{ mg kg}^{-1}$  e valor médio de  $5,0 \pm 0,9 \text{ mg kg}^{-1}$  (Figura 38). O ponto R5 teve a maior concentração mediana de zinco e o ponto R1 retratou o menor valor.

**Figura 38 - Valores de Zinco por Pontos Amostrados**



Fonte: Venturo

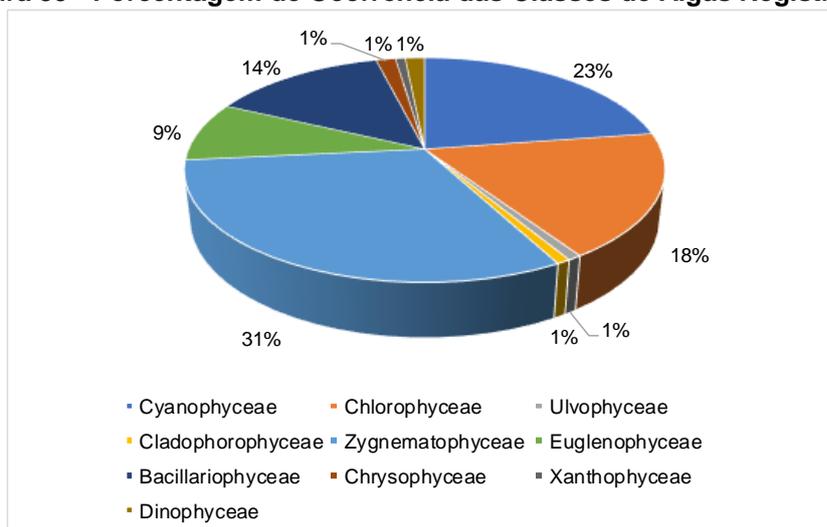
O glifosato apresentou concentrações abaixo do limite de detecção do aparelho ( $0,08 \text{ mg kg}^{-1}$ ) em todos os pontos de amostragem do sedimento em todas as campanhas de 2018.

### 6.1.2. Variáveis bióticas

As análises dos organismos (fitoplânctons, zooplânctons e macroinvertebrados bentônicos) são feitas semestralmente, sendo realizadas em março (período hidrológico de cheia) e em outubro (período hidrológico de seca).

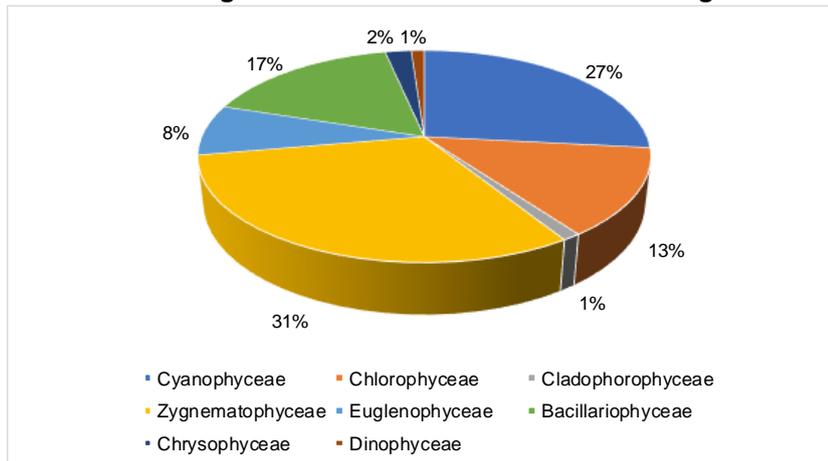
A análise das amostras qualitativas do **fitoplâncton** referente às duas campanhas totalizou 128 táxons distribuídos em 10 classes: Cyanophyceae, Chlorophyceae, Ulvophyceae, Cladophorophyceae, Zygnematophyceae, Euglenophyceae, Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae e Xanthophyceae. A classe Zygnematophyceae (31%) foi a mais representativa qualitativamente, seguida por Cyanophyceae (23%) e Chlorophyceae (18%) (Figura 39). Na campanha de março, os pontos R5 e J1 registraram o maior número de algas, enquanto na de outubro, o ponto R6 foi o mais representativo. As cianobactérias, algas verdes (clorófitas) e desmídias foram as algas mais representativas nestes locais.

**Figura 39 - Porcentagem de Ocorrência das Classes de Algas Registradas.**



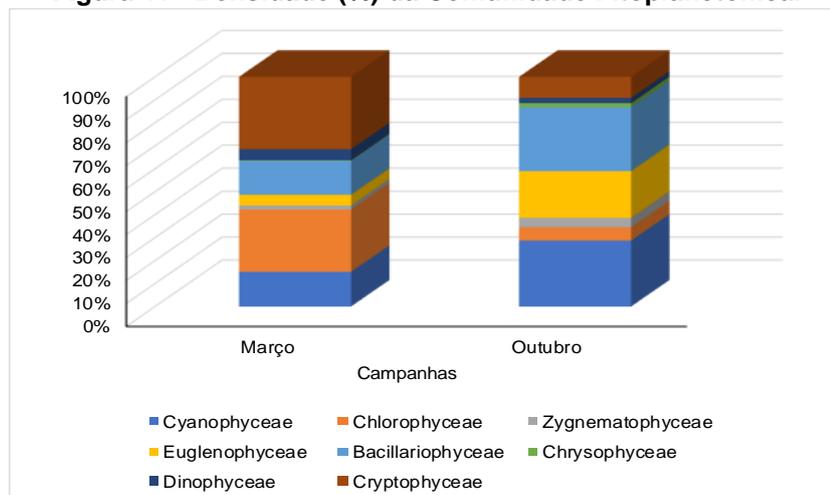
Fonte: Ventura

A análise das amostras qualitativas da comunidade perifítica totalizou 90 táxons, distribuídos em oito classes: Cyanophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophyceae, Chladophorophyceae, Euglenophyceae, Bacillariophyceae, Chrysophyceae e Dinophyceae. As classes Zygnematophyceae (31%) e Cyanophyceae (27%) foram as mais representativas qualitativamente (Figura 40). O maior número de algas foi registrado nos pontos LMbin1 e R6, enquanto os pontos LMbin1 e J1 registraram o maior número de algas na campanha de outubro. Em ambas as campanhas as cianobactérias, as desmídias e as diatomáceas foram as algas predominantes nesses locais, provavelmente por se tratar de ambientes com entorno protegido pela vegetação.

**Figura 40 - Porcentagem de Ocorrência das Classes de Algas Perifíticas.**

Fonte: Venturo

A composição das comunidades fitoplanctônicas e perifíticas foi típica de ambientes tropicais, com predomínio de desmídias (classe Zygnematophyceae) e cianobactérias (classe Cyanophyceae). A densidade total da comunidade fitoplanctônica registrada (março e outubro de 2017) totalizou  $5.126 \text{ org.mL}^{-1}$  (Figura 41). Os gêneros *Aphanocapsa*, *Cyanogranis*, *Botryococcus*, *Trachelomonas*, *Cyclotella*, *Navicula* e *Cryptomonas* foram os mais representativos em densidade e considerados constantes nos locais amostrados.

**Figura 41 - Densidade (%) da Comunidade Fitoplanctônica.**

Fonte: Venturo

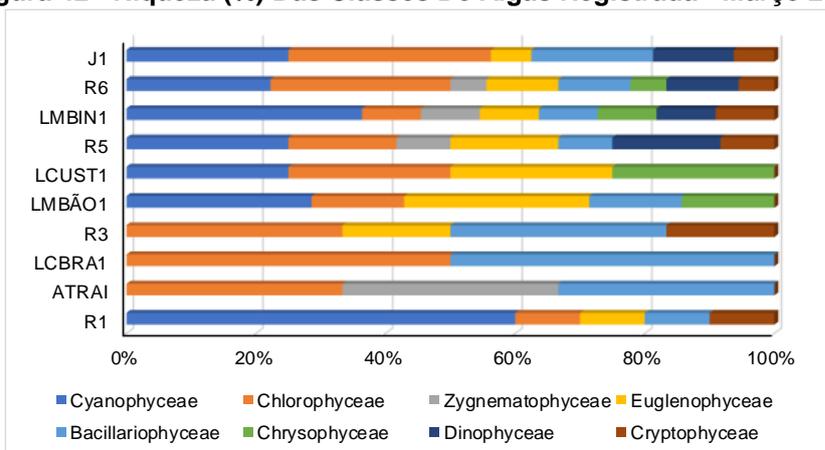
A densidade de cianobactérias variou de  $19 \text{ cel.mL}^{-1}$  (LCbra1) e  $9.509 \text{ cel.mL}^{-1}$  (J1) e, em geral, os maiores valores foram registrados em outubro. Os gêneros *Aphanocapsa* e *Limnococcus*, ambos coloniais, foram os mais representativos em densidade.

Em março foram registrados 15 táxons abundantes, representados principalmente pelas cianobactérias. O gênero *Botryococcus* foi considerado dominante nos pontos ATrai e LCbra1. Em outubro foram registrados 19 táxons abundantes, representados principalmente pelas diatomáceas. Nenhum táxon foi considerado dominante nesta campanha.

A riqueza entre as duas campanhas realizadas na área de influência da UHE São Salvador em 2018 variou de 3 a 18 táxons. Em geral, os maiores valores foram registrados em outubro.

Em março de 2018 predominaram as cianobactérias e as clorófitas, representadas principalmente por *Aphanocapsa delicatissima*, *Cyanogranis ferruginea* (classe Cyanophyceae), *Botryococcus braunii* e *Quadrigula closterioides* (classe Chlorophyceae) (Figura 42). Apesar de profundos e com grande volume de água, características dos locais amostrados, a coleta dos organismos foi realizada na margem e na superfície, fato que contribuiu para o registro dessas algas.

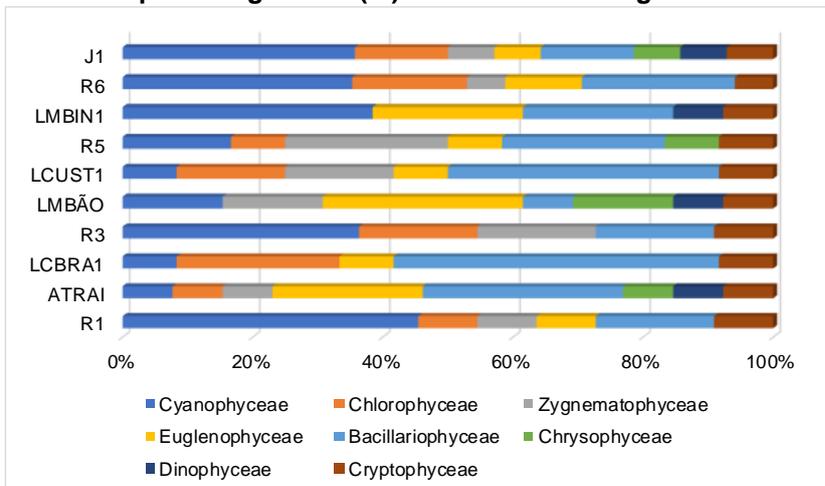
Figura 42 - Riqueza (%) Das Classes De Algas Registrada - Março 2018.



Fonte: Venturo

Em outubro de 2018 predominaram as cianobactérias (*Aphanocapsa delicatissima* e *Cyanogranis ferruginea*) e as diatomáceas (gêneros *Cyclotella* e *Navicula*) (Figura 43). A característica dos locais amostrados e a coleta dos organismos realizada na superfície da margem contribuíram para o registro dessas algas. O gênero *Cyclotella* possui hábito planctônico enquanto *Navicula* é uma alga bentônica.

Figura 43 - Riqueza Registrada (%) das Classes de Algas - Outubro 2018.

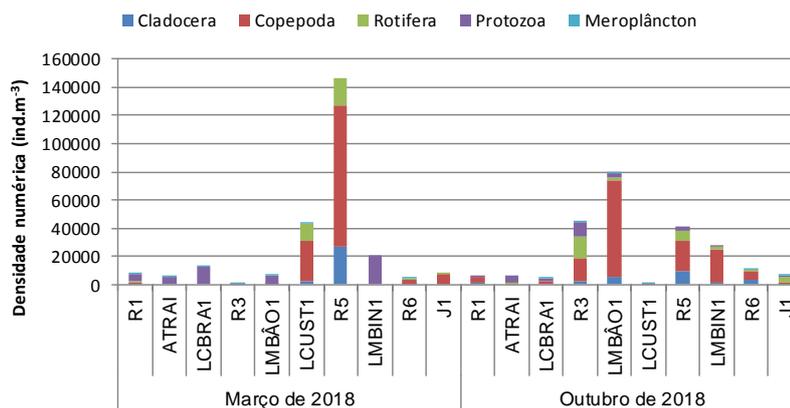


Fonte: Venturo

O valor do índice de diversidade variou entre 1,75 bits.ind<sup>-1</sup> e 2,10 bits.ind<sup>-1</sup> e, em geral, foi maior em outubro.

A Figura 44 apresenta os resultados referentes à densidade dos principais grupos identificados para a comunidade zooplanctônica, durante as campanhas realizadas em março e outubro de 2018. Verifica-se grande variação dos valores entre os pontos. Em março, os grupos Copepoda e Protozoa foram dominantes em termos de abundância (5 pontos cada). O maior valor de densidade total foi registrado no ponto R5 (147.000 ind.m<sup>-3</sup>) e o menor valor foi registrado no ponto R3 (217 ind.m<sup>-3</sup>). Em outubro, o grupo Copepoda foi dominante em termos de abundância na maioria dos pontos, sendo exceção apenas os pontos ATrai e LCbra1, onde o grupo Protozoa foi mais abundante e os pontos LCust1 e R1, onde os grupos Meroplâncton e Rotifera foram mais abundantes, respectivamente. O maior valor de densidade total foi registrado no ponto LMBão1 (79.655 ind.m<sup>-3</sup>) e o menor valor foi registrado no ponto LCust1 (223 ind.m<sup>-3</sup>).

**Figura 44 - Densidade Numérica (Ind.M<sup>-3</sup>) dos Principais Grupos Registrados para a Comunidade Zooplanctônica**



Fonte: Venturo

Em março de 2018, a riqueza de espécies foi maior no ponto LCust1, totalizando 16 táxons e com maior contribuição de espécies para grupo Rotifera (7 táxons). A menor riqueza, no entanto, foi registrada no ponto ATrai, com apenas 3 táxons. Em outubro de 2018, a riqueza foi maior nos pontos R3, LMBão1 e R5, totalizando 18, 16 e 16 táxons, respectivamente. A menor riqueza, no entanto, também foi registrada no ponto ATrai, com apenas 6 táxons.

Em relação aos índices calculados é possível verificar que os maiores valores do índice de diversidade no mês de março foram registrados nos pontos R1 e LCust1 (2,04 e 2,09). Para a equitabilidade, o maior valor foi registrado no ponto R3 (0,93). Os menores valores de diversidade e equitabilidade, no entanto, foram registrados no ponto ATrai (0,66 e 0,60, respectivamente). Logo, a dominância nesse ponto foi mais alta (0,55).

Em outubro de 2018, os maiores valores do índice de diversidade foram registrados nos pontos R5, R3 e R6 (2,30, 2,20 e 2,03 bits.ind<sup>-1</sup>, respectivamente). Para a equitabilidade, os maiores valores foram registrados nos pontos R1, LCust1 e R5 (maiores que 0,80). Os menores valores de diversidade e equitabilidade, no entanto, foram registrados para os pontos ATrai, LCbra1 e LMbão1 (abaixo de 1,17 bits.ind<sup>-1</sup>) e onde a dominância foi mais alta (0,55 no LMbão1).

No geral, pode-se considerar que tanto os valores de riqueza como os valores de diversidade de espécies foram mais altos durante a amostragem de outubro na maioria dos pontos amostrados na área de influência da UHE São Salvador. Nota-se que no mês de outubro os valores registrados para a turbidez da água foram mais baixos, favorecendo o desenvolvimento do zooplâncton.

Considerando a comunidade de **macroinvertebrados bentônicos**, para todos os pontos e campanhas realizadas em 2018, foram identificados 67 táxons. Em março, foram obtidos 37 táxons, divididos em 4 Filos: Annelida (7 táxons), Arthropoda (25 táxons), Mollusca (4 táxons) e Platyhelminthes (1 táxon); e, em outubro de 2018, 55 táxons, divididos em 4 Filos: Annelida (5 táxons), Arthropoda (45 táxons), Mollusca (4 táxons) e Platyhelminthes (1 táxon). Em ambas as campanhas a Classe Insecta foi a mais representativa.

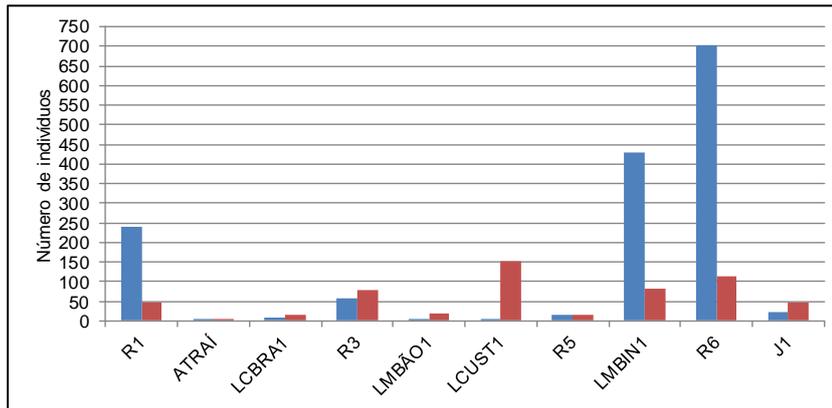
63

O maior valor da riqueza taxonômica, em março, foi registrado no ponto LMbin1, com 18 táxons, e o menor valor de riqueza taxonômica foi registrado no ponto ATrai, com 1 táxon. Em outubro, o maior valor da riqueza taxonômica foi registrado na estação LCust1, com 31 táxons, enquanto que o menor valor de riqueza taxonômica no ponto ATrai, com 2 táxons.

Em março de 2018, o maior valor de abundância foi registrado nas populações de *Melanoides* sp. (481 indivíduos) e *Chironomus* sp. (247 indivíduos), representando, respectivamente, 68,32% e 57,58% da fauna coletada nos pontos R6 e LMbin1. Em outubro de 2018, o táxon mais abundante foi *Melanoides* sp. nos pontos R6 (84 indivíduos), R3 (66 indivíduos), J1 (45 indivíduos) e R1 (41 indivíduos), representando, respectivamente, 73,04%, 82,50%, 93,75% e 85,42% da fauna coletada.

Em relação à abundância absoluta por ponto de amostragem (Figura 45), os pontos com maior e menor valores de abundância em março foram R6, com 704 indivíduos, e ATrai, com 1 indivíduo. Na campanha de outubro, os pontos com maior e menor valores de abundância foram LCust1, com 152 indivíduos, e ATrai, com 2 indivíduos.

**Figura 45 - Abundância Absoluta das Espécies da Comunidade de Macroinvertebrados Bentônicos.**



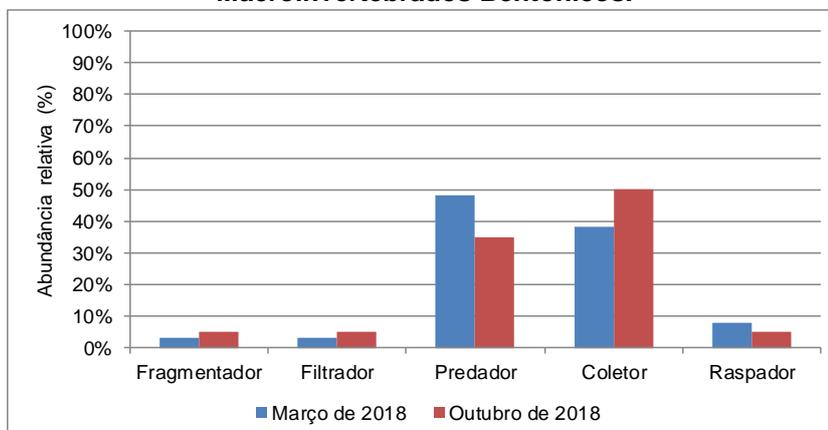
Fonte: Venturo

Entre os táxons registrados em março, a maioria foi classificada como esporádica, ou seja, ocorrendo em somente 1 ou 2 pontos de amostragem, e apenas *Labrundinia* sp. (Chironomidae - Diptera) foi classificada como frequente (50% de frequência). Em outubro, a maioria também foi esporádica e dois táxons foram frequentes, *Monopelopia* sp. (Chironomidae - Diptera) com 70% de frequência e *Melanoides* sp. com 50% de frequência.

Os baixos valores dos índices de diversidade e equidade e os altos valores do índice de dominância registrados em março de 2018, em comparação aos valores registrados em outubro de 2018, provavelmente devem estar relacionados à precipitação pluviométrica.

Foram coletados organismos pertencentes a 5 grupos tróficos (predador, coletor, filtrador, raspador e fragmentador). Em março, os predadores com 48% pertenciam ao grupo com maior abundância relativa, seguido pelos coletores com 38%. Já em outubro, os coletores com 50% pertenciam ao grupo com maior abundância relativa, seguidos pelos predadores, com 35% (Figura 46).

**Figura 46 - Abundância Relativa Do Grupo Trófico Funcional Da Comunidade De Macroinvertebrados Bentônicos.**



Fonte: Venturo

### 6.1.3. Macrófitas Aquáticas

O monitoramento contínuo desta comunidade traz conhecimento e informações de quando, como e onde interferir e/ou não interferir, em ciclos virtuosos de crescimento, permitindo o desenvolvimento de inimigos naturais que têm a capacidade de controlar essas plantas naturalmente, aumentando a diversidade e estabilidade do ambiente.

Os objetivos do monitoramento são (i) avaliar as condições atuais de crescimento e desenvolvimento das macrófitas no reservatório da UHE São Salvador; (ii) avaliar a presença de novos pontos de crescimento de plantas aquáticas em toda a área do reservatório; (iii) avaliar a presença de espécies exóticas ao ambiente e (iv) propor um Plano de Manejo das macrófitas aquáticas.

As atividades foram executadas pela empresa Borsari Engenharia até o ano de 2016. Em 2017, tais atividades passaram a ser executadas pela Venturo Consultoria Ambiental Ltda. O Monitoramento de Macrófitas está integrado ao de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água, desenvolvidos na mesma área de estudo, sendo analisados diversos parâmetros físico-químicos, ver Tabela 9.

**Tabela 9 - Metodologias Aplicadas às Análises dos Parâmetros Físico-Químicos pelo Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água.**

	Parâmetro	Metodologia
Físico-químicos	Condutividade	Sonda multiparamétrica
	Oxigênio dissolvido	
	Saturação de oxigênio	
	pH	
	Sólidos totais dissolvidos	
	Temperatura da água	
	Turbidez	
	Salinidade	
	Transparência	Disco de Secchi

Fonte: Venturo

O reservatório da UHE São Salvador é percorrido em todo o seu entorno e nas áreas de menor profundidade, a fim de se observar o crescimento das plantas aquáticas, a localização dos pontos de ocorrência, e avaliar o entorno do reservatório quanto às indicações de fontes pontuais e difusas de eutrofização, além do surgimento de novas espécies no corpo hídrico.

Devido à grande importância ecológica das macrófitas, seja ela na oferta de abrigo e alimento às outras espécies ou aos serviços ecossistêmicos prestados, como um filtro ambiental que retira excesso de nutrientes da água, a comunidade de macrófitas aquáticas deve ser monitorada, principalmente para evitar a proliferação de algumas espécies, evitando, desta forma, prejuízos ambientais, sociais e econômicos.

O inventário das espécies de macrófitas aquáticas baseou-se em uma vistoria em campo, visando detectar as espécies presentes, além coletar material para a determinação

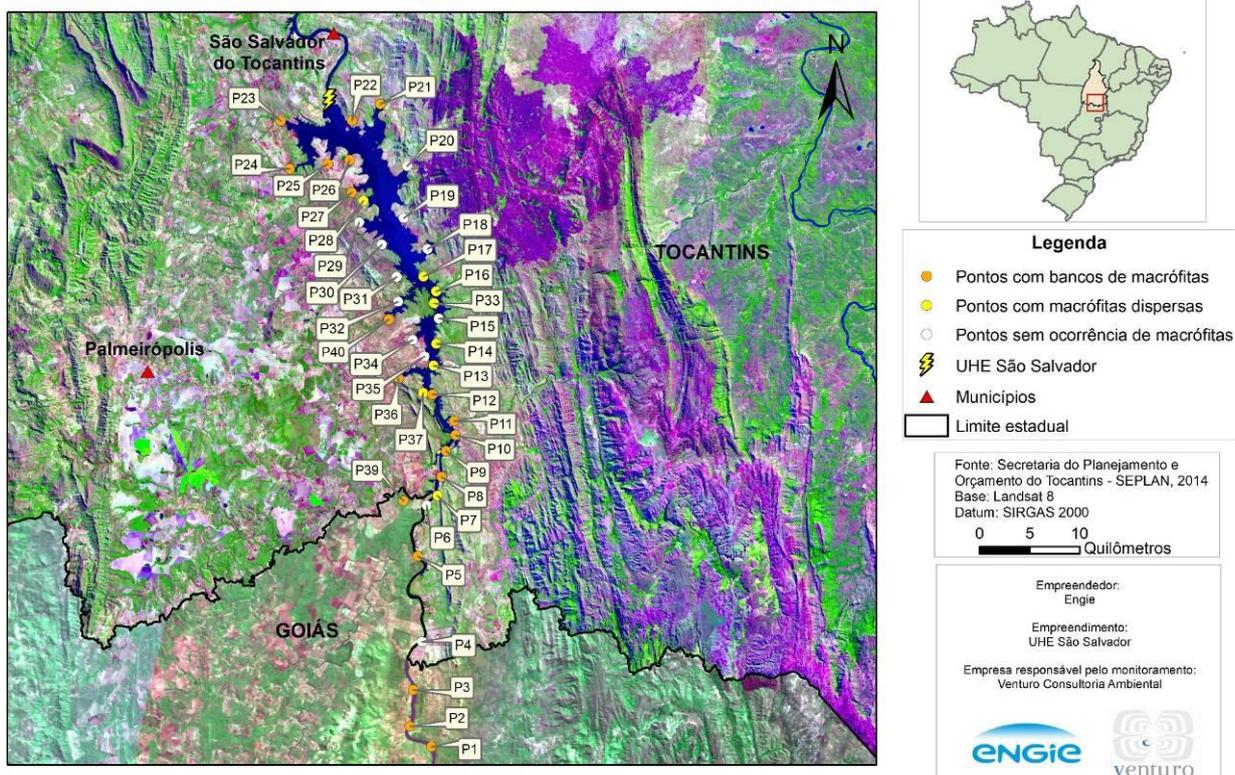
da biomassa nos pontos de amostragem que apresentavam a formação de bancos de macrófitas.

Para a estimativa de biomassa, o material biológico foi coletado com um estande de 0,50 m<sup>2</sup> de área. Para isso, o estande foi inserido sobre o banco de macrófitas e os exemplares presentes dentro dele foram fotografados, retirados e acondicionados em sacos etiquetados. Em cada banco das espécies dominantes foram coletados 3 estandes e determinada a biomassa média, a qual foi expressa em peso seco por grama em metro quadrado (gPS.m<sup>2</sup>).

A identificação do material coletado foi feita em laboratório. O material destinado à obtenção da biomassa, em peso seco, passou por processo de secagem completa das amostras, e depois o material foi colocado em estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura entre 60 e 65 °C, para posterior determinação do peso seco das amostras.

Foram vistoriados 40 pontos de amostragem, sendo que em 18 pontos foram identificados bancos de macrófitas aquáticas, em 9 pontos foram avistadas pequenas ocorrências dispersas e nos outros 13 pontos não havia presença de macrófitas (Figura 47). Cabe ressaltar que este diagnóstico ocorre simultaneamente ao monitoramento das macrófitas aquáticas presentes no reservatório da UHE Cana Brava, a fim de permitir correlações de espécies entre os ambientes e os riscos da operação em cascata.

**Figura 47 - Pontos De Monitoramento Fixo Com Probabilidade De Ocorrência De Macrófitas**



Fonte: Venturo

Os resultados do levantamento das macrófitas aquáticas registradas na UHE São Salvador foram expressos pela composição taxonômica, isto é, pelo conjunto das espécies registradas nos pontos de amostragem; pela riqueza taxonômica, que foi medida com a simples somatória dos pontos; pela biomassa, determinada pelas principais espécies de macrófitas em cada ponto; e pelo índice de similaridade.

Como forma de avaliar a consistência do padrão de agrupamento encontrado, calculou-se o Coeficiente Cofenético (ou Coeficiente de Correlação Cofenética), que corresponde ao coeficiente de correlação linear de Pearson entre os elementos da matriz de dissimilaridade (obtida utilizando os dados originais) e os elementos da matriz cofenética (obtida por meio do dendrograma). Os valores mais próximos a 1 indicam melhor representação das relações entre os pontos pelo dendrograma.

Além disso, a Análise de Correspondência Canônica (CCA) foi aplicada para verificar a existência de correspondências entre alguns parâmetros físico-químicos e a biomassa das macrófitas aquáticas identificadas.

No ano de 2018 foi realizada uma campanha semestral nos dias 21 a 23 de março e o seu Relatório Técnico é apresentado no Anexo 10. Nesse período, foram identificadas 26 espécies de macrófitas aquáticas em 27 dos 40 pontos de amostragem vistoriados em campo (Tabela 10).

**Tabela 10 - Composição Taxonômica Da Comunidade De Macrófitas.  
Março De 2018**

Família	Nome Vernacular	Forma de Vida
<b>Gênero/Espécie</b>		
Poaceae		
<i>Brachiaria subquadriflora</i> Trin	Brachiaria	Anfíbia
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (H.B.K.) Hitchc.	Capim-de-Capivara	Anfíbia
<i>Echinochloa polystachya</i> (Rudge) Nees	Capim-Camalote	Anfíbia
Typhaceae		
<i>Typha latifolia</i> L.	Taboa	Anfíbia
Asteraceae		
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Mal-me-quer	Anfíbia
Commelinaceae		
<i>Commelina</i> sp.	Santa-Luzia	Anfíbia
Cyperaceae		
<i>Cyperus haspan</i> L.	Tiririca	Anfíbia
<i>Cyperus odoratus</i> L.		Anfíbia
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Tiririca	Anfíbia
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Steud.	Cebolinha	Anfíbia
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult	Cebolinha	Anfíbia
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl		Anfíbia
Euphorbiaceae		
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St. Hil.	Erva-mexicana	Anfíbia
Polygonaceae		
<i>Polygonum punctatum</i> Elliot	Erva-de-Bicho	Anfíbia
Fabaceae		
<i>Aeschynomene</i> L.	Cortiça	Anfíbia
<i>Aeschynomene</i> cf. <i>sensitiva</i> Sw	Cortiça	Anfíbia
Onagraceae		
<i>Ludwigia nervosa</i> Poir.	Lombrigueira	Anfíbia
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) Hara	Florzeiro	Anfíbia
Salviniaceae		

Família	Nome Vernacular	Forma de Vida
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl	Orelha-de-onça	Flutuante livre
Characeae		
<i>Chara rusbyana</i> M. Howe	Lodo	Submersa fixa

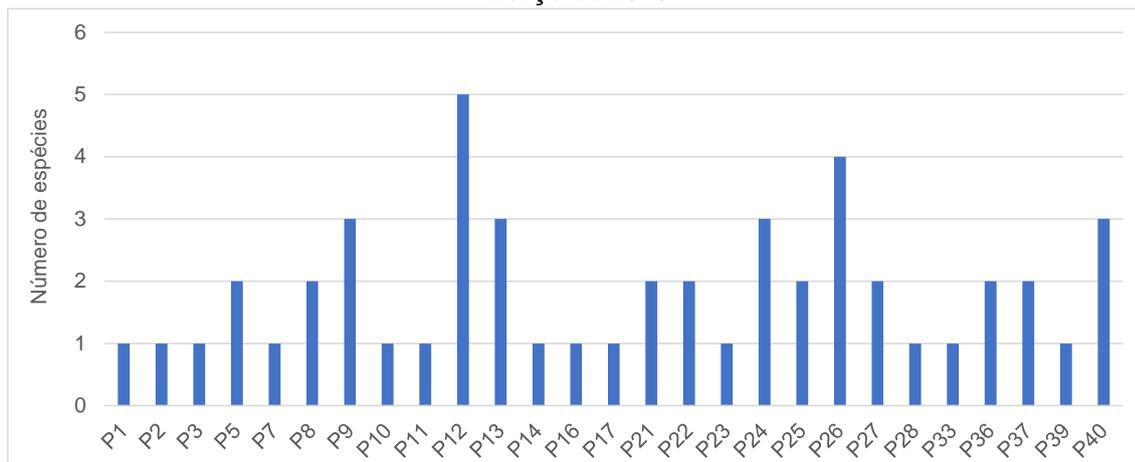
Fonte: Venturo

Entre os pontos de amostragem, os pontos P26 e P40 foram os que registraram as maiores riquezas, com doze espécies (Figura 48). Entre as espécies registradas, *Salvinia auriculata* e *Chara rusbyana* foram as com maior número de ocorrência nos pontos amostrados.

A determinação da biomassa (gPS.m<sup>2</sup>) foi realizada somente para as espécies que apresentaram a formação de bancos em 18 pontos de amostragem.

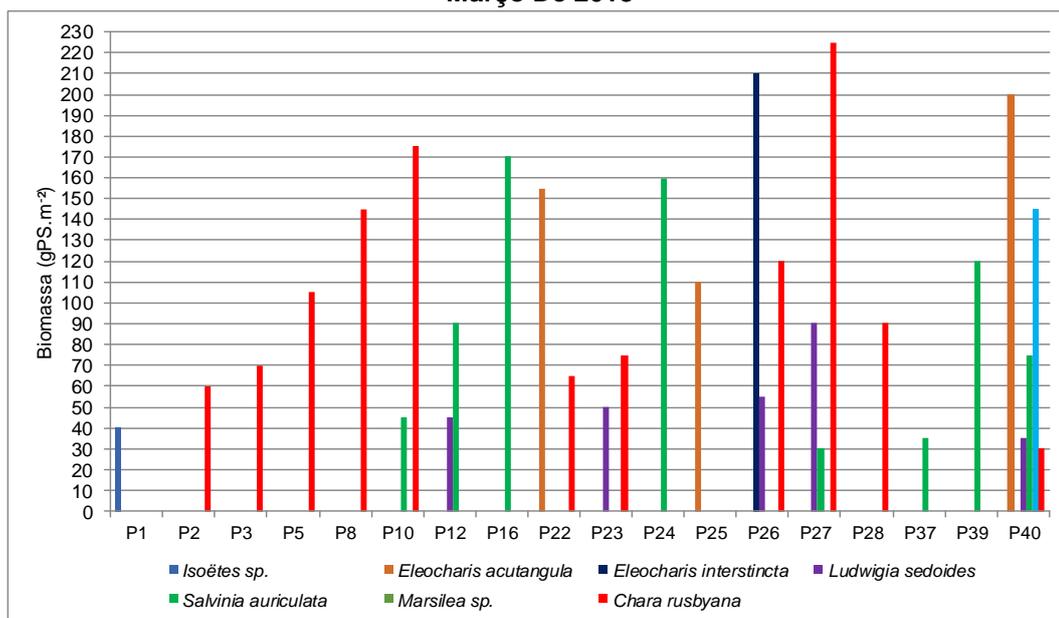
Os maiores valores de biomassa (gPS.m<sup>2</sup>) foram registrados para as espécies *Chara rusbyana* no ponto P27, com 225 gPS.m<sup>2</sup>, *Eleocharis interstincta* no ponto P26, com 210 gPS.m<sup>2</sup>, e para *Eleocharis acutangula* (200 gPS.m<sup>2</sup>) no ponto P40 (Figura 48). Na soma de todos os pontos de amostragem, as espécies *Chara rusbyana* e *Salvinia auriculata* foram as que registraram o maior valor de biomassa, com 1160 e 725 gPS.m<sup>2</sup>, respectivamente.

**Figura 48 - Riqueza de Espécies para a Comunidade de Macrófitas.  
Março de 2018**



Fonte: Venturo

**Figura 49 - Valores Da Biomassa (Gps.M<sup>-2</sup>) Das Espécies Da Comunidade De Macrófitas. Março De 2018**

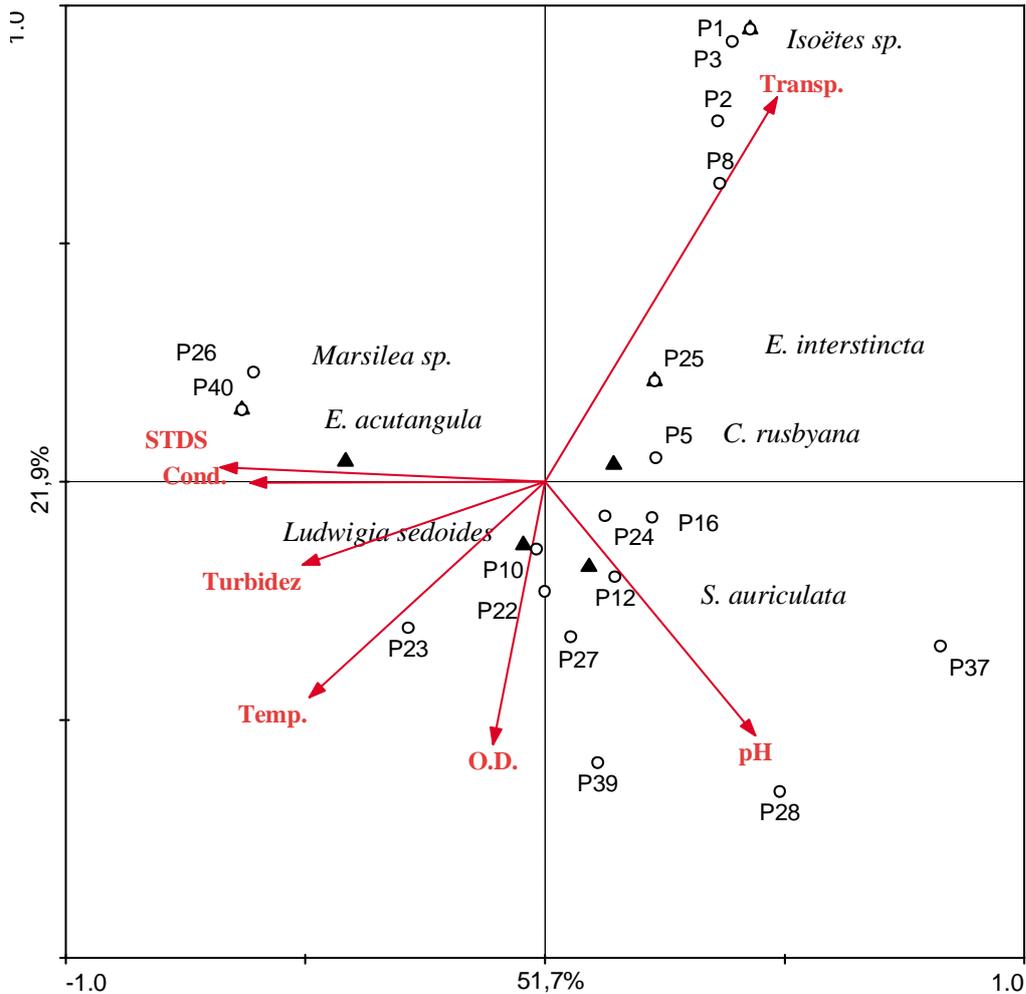


Fonte: Ventura

Por meio do dendrograma de similaridade (Bray-Curtis), pode-se inferir que alguns pontos de amostragem foram semelhantes, sendo possível observar a formação de 3 grupos: o primeiro (grupo 1) composto por nove pontos (P2, P3, P5, P8, P10, P23, P26, P27 e P28), o segundo (grupo 2) por 3 pontos (P22, P25 e P40), e o terceiro (grupo 3) por 5 pontos (P12, P16, P24, P37 e P39). Da mesma forma, foi possível observar o distanciamento do ponto P1 em relação a todos os outros.

O resultado da CCA permite observar também que a espécie *Isoëtes* sp. Correlacionou-se com a variável transparência, enquanto que as espécies *Marsilea* sp., *Ludwigia sedoides* e *Eleocharis acutangula* correlacionaram-se com as variáveis temperatura, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos e turbidez.

**Figura 50 - Diagrama de Ordenação Da Cca Entre os Valores da Biomassa das Macrófitas Aquáticas e as Variáveis Ambientais\*.**



\* pH, turbidez, temperatura da água (Temp.), condutividade elétrica (Cond.), transparência (Transp.), sólidos totais dissolvidos (STDS) e oxigênio dissolvido (O.D.)

Fonte: Venturo

*Chara rusbyana* e *Salvinia auriculata* foram as espécies com maior ocorrência nos pontos de amostragem e com maior valor total (soma de todos os pontos) de biomassa. A presença de bancos dessas duas espécies, no momento, não interfere na manutenção e no equilíbrio do reservatório, uma vez que *Chara rusbyana* apresenta forma de vida submersa e fixa e, por preferir locais com baixa profundidade e turbidez, tem como fator controlador o ciclo hidrológico (seca e cheia). Os bancos da espécie *Salvinia auriculata* estão localizados em remansos protegidos da ação dos ventos e longe do corpo central do reservatório.

Apesar de, em um primeiro momento, ter-se como senso comum a ideia de que os bancos de *Salvinia auriculata* possam ser um problema, na verdade eles podem estar prestando um grande serviço ecossistêmico ao reter e/ou retirar o excesso de nutrientes advindos de fontes alóctones, evitando, desta forma, a eutrofização do reservatório.

De acordo com Pompêo (2017), os problemas decorrentes da simples presença das macrófitas aquáticas muitas vezes estão nos olhos de quem as vê e não necessariamente existem de fato ou, pelo menos, não são tão graves como fazem parecer alguns.

**Figura 51 - Registro Fotográfico do Monitoramento de Macrófitas**



Banco De Macrófitas No Ponto P12.



Banco De Macrófitas No Ponto P16.



Banco de macrófitas no ponto P24.



Banco de macrófitas no ponto P26.



Banco de macrófitas no ponto P27.



Banco de macrófitas no ponto P37.



Banco de macrófitas no ponto P39.



Banco de macrófitas no ponto P39.

Fonte: Venturo

## 6.2. Considerações

A maioria dos parâmetros analisados no ano de 2018 apresenta valores para toda a malha amostral de acordo com os limites preconizados pela Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para Águas Doces de Classe 2. As exceções foram alguns pontos para os parâmetros oxigênio dissolvido, turbidez e *Escherichia coli*.

As concentrações dos metais encontradas nas amostras de sedimento nas áreas de influência direta e indireta da UHE São Salvador no ano de 2018 atendem aos parâmetros estabelecidos e analisados de acordo com a Resolução CONAMA nº 454/2012. A exceção foi o cádmio que apresentou valores acima do limite para o Nível 1, e o ponto R5, que também está em desacordo com o Nível 2, ambos preconizados pela Resolução CONAMA nº 454/2012.

O inventário taxonômico da comunidade fitoplanctônica registrado nas campanhas realizadas no ano de 2018 (março e outubro) mostra uma comunidade rica e diversificada com composição típica de sistemas aquáticos tropicais e composta, principalmente, pelas desmídias (classe Zygnematophyceae) e cianobactérias planctônicas (classe Cyanophyceae).

A estrutura da comunidade fitoplanctônica foi condicionada, principalmente, pelas características dos locais amostrados, ambientes com grande volume de água e com entorno ocupado pela vegetação, onde predominaram as cianobactérias planctônicas (classe Cyanophyceae) e as diatomáceas (classe Bacillariophyceae). O fato de a coleta ter sido realizada na margem também contribuiu para esse registro. Os baixos valores de densidade, riqueza e diversidade, aliados à lista de gêneros/espécies obtida na análise qualitativa do fitoplâncton e do perifíton, onde as desmídias predominaram, indicam um ambiente ainda bem preservado e favorável ao desenvolvimento e manutenção da vida aquática.

A comunidade zooplanctônica apresentou composição típica dos sistemas aquáticos tropicais, com maior ocorrência de organismos pequenos, de baixa biomassa e com rápido ciclo de vida. Em relação à abundância relativa das espécies, os Copepoda dominaram na maioria dos pontos amostrados, o que geralmente tem sido verificado para ambientes oligotróficos. Também foram abundantes os Rotifera e os Protozoa, os quais são associados aos ambientes com alta turbidez e com instabilidade no fluxo da água. No geral, os valores da diversidade zooplanctônica foram baixos, o que é um resultado normalmente verificado para os ecossistemas pouco produtivos e homogêneos, os quais apresentam pouca variedade de alimento disponível, diminuindo assim a diversidade de espécies.

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrada na UHE São Salvador é diversificada, contendo tanto organismos sensíveis quanto resistentes, sendo composta, principalmente, por representantes da classe Insecta. Este fato é esperado, uma vez que

segue o padrão global de distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos. Da mesma maneira, a família Chironomidae foi a mais diversa e abundante, também seguindo o padrão. Enfim, pode-se observar por meio dos resultados que o sistema amostrado é íntegro e heterogêneo. Ele abriga uma fauna diversificada e abundante indicando que o ambiente está em equilíbrio, com poucas interferências antrópicas.

Quanto ao Monitoramento de Macrófitas, a maioria das espécies registradas em março de 2018 é considerada anfíbia, podendo viver tanto dentro da água quanto fora, em regiões palustres. Contudo, nenhuma das espécies apresentou grande produção de biomassa.



*Vínculo com a Condicionante 2.1, item “e” da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.*

## **7. ATIVIDADE DE MANUTENÇÃO DA LINHA DE TRANSMISSÃO**

As atividades de manutenção da Linha de Transmissão - LT, na fase de operação, exigem cuidados com vários fatores técnicos, tanto no aspecto físico da Linha propriamente dita (cabos, torres, etc.), como também no aspecto ambiental no qual ela se encontra inserida. Diante disso, é necessário o estabelecimento de critérios técnicos a serem cumpridos.

A vegetação presente embaixo da LT pode gerar risco à sua segurança dependendo de suas características. Se as vegetações de maior porte se aproximarem demasiadamente dos cabos por certo apresentarão um risco maior à segurança de todo o sistema, especialmente em caso de incêndios, porque eles são vetores de altas temperaturas, podendo comprometer a integridade física de suas estruturas e a transmissão de energia.

Havendo necessidade de supressão da vegetação de médio e grande porte, o material lenhoso é cortado e empilhado abaixo dos respectivos vãos da LT e os proprietários dessas áreas serão comunicados sobre a disponibilidade para uso desse material.

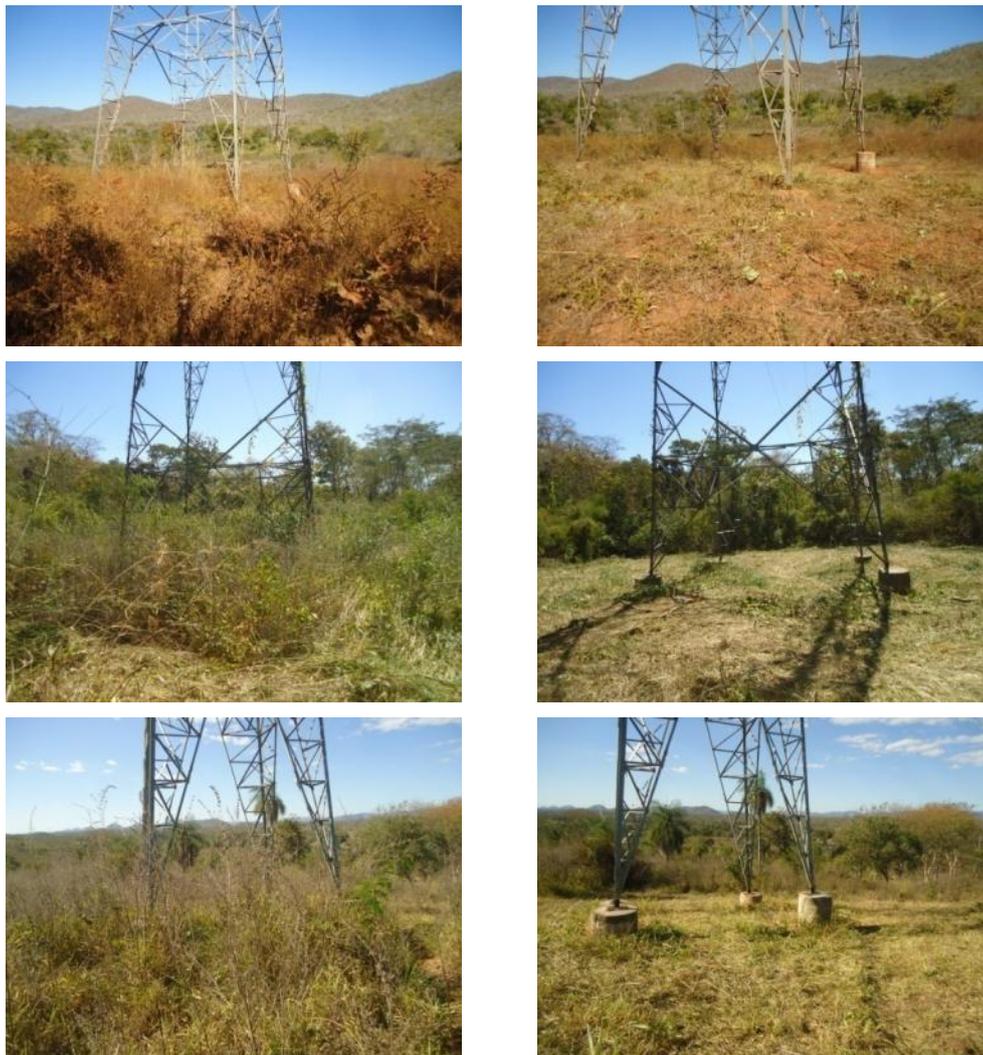
As atividades possuem autorização exclusiva aos indivíduos da vegetação passível de intervenção que representam risco à operação da LT, conforme Norma Técnica ABNT - NBR 5422/1985 e LO 794/2008 4ª Retificação da 1ª Renovação, condicionante 2.5.

### **7.1. Principais Atividades e Resultados Obtidos no Período**

Rotineiramente são realizadas vistorias na faixa de servidão da LT que interliga as Usinas Hidrelétricas de Cana Brava e São Salvador. Nessas atividades são identificadas as espécies vegetais a serem suprimidas e é feita a medição do volume envolvido.

No ano de 2018, as atividades foram realizadas entre 12 de junho a 03 de agosto e envolveram a limpeza (roçagem) nas bases das 185 torres e dos acessos ao longo da LT, conforme ilustra Figura 52. Naquele período, não houve necessidade de realizar supressão de vegetação lenhosa.

**Figura 52 - Registro fotográfico das atividades**



## 7.2. Considerações

Considerando-se os riscos acima citados, justifica-se a continuidade das atividades de manutenção da Linha de Transmissão e sua faixa de servidão.

As manutenções estão sendo executadas em conformidade com o estabelecido na NBR 5422/1985.

 *Vínculo com a Condicionante 2.5 da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.*

## 8. MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

O Monitoramento e Conservação da Ictiofauna tem como objetivo principal avaliar potenciais impactos da barragem da UHE São Salvador sobre as espécies migradoras e, caso necessário, indicar as medidas de manejo para minimizá-los. As atividades foram executadas pela empresa LimnoBios, licenciadas pelo IBAMA, por meio da Autorização nº 07/2012 - IBAMA-SUPES/TO, com validade entre 19.10.2012 e 19.04.2015.

Conforme apresentou o Relatório Anual de 2014, os dados disponíveis indicavam que quase todas as espécies migradoras alcançavam as fases finais de desenvolvimento gonadal nos trechos mais altos do reservatório e tributários laterais (valores do Índice de Atividade Reprodutiva superiores a 10) e desovavam. Ovos e larvas de parte delas foram amostrados em diversas estações do reservatório, sendo que uma reduzida fração deles podia alcançar a barragem e passar para o trecho a jusante. No entanto, o estudo considerou que a reprodução das espécies migradoras a montante da barragem não teria contribuição relevante para o recrutamento de jusante. Por outro lado, os trechos a jusante da UHE São Salvador e o rio Piabanha, um afluente também a jusante, eram importantes para a reprodução de espécies desse grupo. Desta forma, as passagens de peixes poderiam se configurar como um processo com impacto nesse trecho porque poderiam promover reduções na população desovante local. Em função desse quadro, as recomendações foram:

- Continuidade do Programa de Monitoramento e Conservação da Ictiofauna usando um novo Plano de Trabalho, que deveria ser discutido entre empreendedor e IBAMA;
- Realização de estudos genéticos visando identificar possíveis estruturações das principais espécies migradoras entre os trechos a jusante e a montante com a primeira avaliação a ser realizada por cinco anos (até 2019) e repetida em intervalos de cinco anos. Tais estudos deviam indicar a necessidade da passagem de um número pequeno de exemplares para manter o fluxo gênico.

Ao final recomendava a realização de uma reunião entre IBAMA, Empreendedor e Consultoria, para a discussão dos Resultados Finais, bem como delineamento de uma proposta de continuidade do referido Programa.

O Relatório Final da Ictiofauna foi emitido em fevereiro de 2015 e encaminhado ao IBAMA com o Relatório Anual de 2014, por meio da CE UHSA-0005/2015, protocolado em 28 de fevereiro de 2015. A Engie Brasil Energia aguarda o posicionamento do IBAMA quanto à continuidade deste programa.

Em reunião realizada com o IBAMA, em 08 de junho de 2016, o órgão informou que vem imprimindo esforços para alocar um especialista da área a fim de discutir o assunto em tela, mas frente à demanda de atividade e carência de corpo técnico até o momento não

conseguiu disponibilizar alguém. Posteriormente, em várias outras oportunidades, pessoalmente ou via e-mail, a ENGIE questionou o IBAMA quanto à previsão de um encaminhamento do monitoramento de Ictiofauna. O órgão informou mais uma vez que as dificuldades se mantinham as mesmas da reunião de 2016 e que tão logo tivesse um posicionamento, informaria para a ENGIE.

Como o ano de 2019 é uma indicação de data para dar continuidade às ações do monitoramento da Ictiofauna, a ENGIE reforça a necessidade de discutir um plano de trabalho com o IBAMA para iniciar o processo de contratação de uma empresa especializada na área e poder dar continuidade às ações mitigatórias deste programa tão importante.

## **8.1. Outras atividades correlatas desenvolvidas pela UHSA**

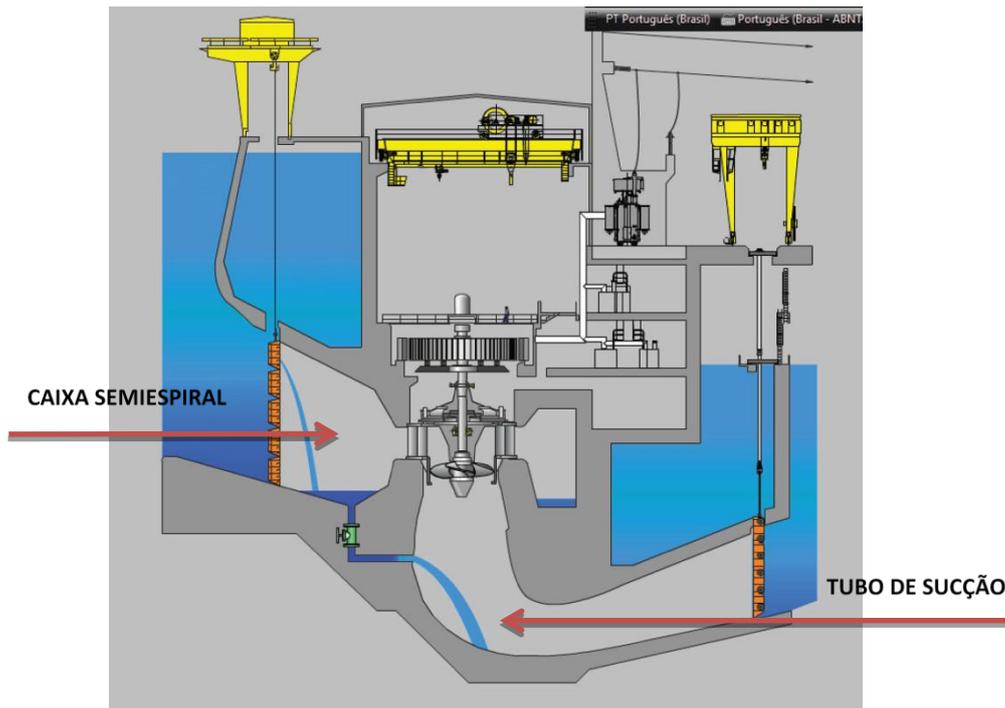
### **8.1.1. Atividade de Resgate na Caixa Semiespiral e no Tubo de Sucção**

Uma atividade rotineira durante as paradas das Unidades Geradoras (UGs), adotada na UHE São Salvador, é o resgate dos peixes que por ventura venham a ficar presos na caixa espiral ou no tubo de sucção.

A adoção pelo Setor de Operação da UHE São Salvador, nas Paradas para Manutenções Programadas das Unidades Geradoras (UGs), é o procedimento denominado 86H, quando é realizada a parada das UGs com atuação do bloqueio hidráulico, ou seja, a turbina gira a vazio com rotação tal que os peixes não consigam adentrar no tubo de sucção e paralelamente as comportas vagão de jusante são fechadas em curto espaço de tempo, reduzindo drasticamente a possibilidade de espécimes da fauna aquática adentrar e, conseqüentemente, ficar aprisionados no interior da máquina. Isso resulta numa diminuição significativa da quantidade de peixes aprisionados e, conseqüentemente, resgatados.

Cabe ressaltar que, por motivo de precaução, a logística para o resgate é mantida em todas as operações.

Tendo em vista que, no âmbito das UGs, grande parte das atividades de resgate e salvamento da ictiofauna - excluindo neste contexto as etapas de acondicionamento, manutenção, transporte e soltura dos peixes - é realizada em ambientes fechados. Toda a equipe técnica envolvida possui certificação para a realização das atividades em locais com essa característica (espaços confinados).

**Figura 53 - Corte Ilustrativo da Unidade Geradora.**

Fotos: Engie Brasil Energia

A atividade de resgate e salvamento da ictiofauna consiste na retirada dos animais que ficam confinados nas estruturas das UG (caixas espirais e tubos de sucção) e o seu imediato encaminhamento até a parte externa do empreendimento (pátio de carga e descarga). Nesse local, após a triagem e coleta de dados biométricos, os espécimes capturados podem ter três destinos diferentes, sendo: soltura, descarte ou destinação científica.

A captura dos peixes é realizada, principalmente, com o auxílio de redes de cerco, seguidas de tarrafas, puçás e peneiras. Os espécimes resgatados são acondicionados em bombonas plásticas com tampas, as quais são abastecidas com água proveniente do próprio recinto. Eles são içados até a galeria de acesso às estruturas das UG e, dali, são encaminhados para área a montante, onde são soltos.

No período compreendido por este relatório, ocorreram duas curtas paradas das máquinas, quando apenas a caixa semiespiral foi drenada, não havendo drenagem do tubo de sucção. No entanto, apesar de terem sido efetuados todos os preparativos para o resgate, não houve aprisionamento de espécies.

⊕ Vínculo com as Condicionantes 2.1, subitem f), da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.

## 9. CONSOLIDAÇÃO DE UC e COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O objetivo dos Programas de Consolidação de UC e de Compensação Ambiental, referentes à UHE São Salvador e à Linha de Transmissão - LT, respectivamente, foi atender à legislação ambiental, em especial a Lei 9985/2001 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, indicando novas áreas para implantação de unidades ou direcionando recursos para unidades de conservação já estabelecidas.

A Engie Brasil Energia, em reunião no dia 07 de julho de 2009 com a Coordenadoria Geral de Finanças e Arrecadação do ICMBio, acordou os valores e a destinação da compensação ambiental relativa à LT associada à UHE São Salvador, tendo em vista que os valores e a destinação já haviam sido definidos anteriormente. Na sequência foi assinado o Termo de Compromisso entre as partes e a Engie Brasil Energia efetuou o depósito correspondente, recebendo o Termo de Quitação do ICMBio em 03 de dezembro de 2009.

Após a reunião, foi formulada uma consulta ao IBAMA quanto ao enquadramento da UHE São Salvador no Decreto nº 6.848/2009. O IBAMA, por meio do ofício nº 275/2010 DILIC, do dia 15 de março de 2010, apresentou o parecer da sua Procuradoria Jurídica que conclui que somente estariam sujeitos à metodologia do Decreto nº 6.848 os empreendimentos que não haviam definido e formalizado seus valores de Compensação Ambiental, o que excluía a Usina Hidrelétrica São Salvador de um recálculo.

Diante do exposto, a Engie Brasil Energia agendou nova reunião com a Coordenação da Compensação Ambiental na sede do ICMBio, em 30 de março de 2010. Na ocasião, a Compensação Ambiental da UHE São Salvador foi acordada para ser executada de acordo com que já havia sido definido pela Câmara de Compensação Ambiental.

Por meio do ofício nº 85/2010 CGFIN/DIPLAN, o ICMBio confirmou o acordo realizado e enviou um novo Termo de Compromisso e o Plano de Execução para ser assinado pela Diretoria da Engie Brasil Energia, possibilitando assim as providências de depósito do montante da Compensação Ambiental.

Após a assinatura do Termo de Compromisso e do depósito correspondente, a Engie Brasil Energia recebeu do ICMBio o Termo de Quitação Integral da Obrigação de Compensação Ambiental relativo à UHE São Salvador, datado de 22/10/2010, encaminhado pelo ofício nº 318/2010 CGFIN/DIPLAN/ICMBio, datado de 25/10/2010.

No ano de 2015, na Segunda Retificação da Primeira Renovação da Licença de Operação 794/2008, da UHE São Salvador e da Linha de Transmissão 230 kV (ligando a Subestação São Salvador à Subestação Cana Brava), de 1º de julho, consta a seguinte condicionante:

*“2.7 Cumprir as obrigações relativas à Compensação Ambiental, previstas no art. 36 da Lei 9.985/2000.”*

Em dezembro de 2015, a fim de manter atualizada a destinação dos recursos da Compensação Ambiental da UHE São Salvador, a Coordenação de Compensação Ambiental - CCOMP do IBAMA, de Brasília por meio do OF 02001.0139141/2015-13 CCOMP/IBAMA, informou à Engie Brasil Energia que o crédito que estava reservado à criação da UCPI na Bahia foi autorizado a ser aplicado na implantação da EE Serra Geral do Tocantins. E, ainda, solicitou para que o ICMBio apresentasse relatório de execução da compensação ambiental, devendo a Engie Brasil Energia acompanhar a aplicação do recurso.

A Engie Brasil Energia, por meio do documento CE AMA-050/2015 (anexo 20 do Relatório Anual 2015), solicitou ao IBAMA - Coordenadoria de Compensação Ambiental cópia dos relatórios emitidos pelo ICMBio para seu conhecimento e acompanhamento da aplicação dos recursos.

No ofício OF 02001.003178/2017-84 CCOMP/IBAMA, datado de 19 de abril de 2017, a Coordenação de Compensação Ambiental do IBAMA/DF informou que o Comitê de Compensação Ambiental Federal - CCAF deliberou favoravelmente pela proposta do ICMBio de redestinação da compensação ambiental proveniente da UHE São Salvador disponível para a EE Serra das Araras.

A ENGIE Brasil Energia, no documento CE UHSA-0007/2017, datado de 25 de maio de 2017, anexo ao Relatório Anual de 2017, respondeu ao ofício supracitado informando que não tinha objeção quanto à relocação dos recursos da compensação ambiental para implementação do EE Serra das Araras. Solicitou ainda ao IBAMA/CCOMP que encaminhasse os relatórios das atividades desenvolvidas com a aplicação dos referidos recursos, a fim de acompanhar a evolução das aplicações na citada Estação Ecológica. Até o momento, nenhum relatório ou informação sobre o assunto foram recebidos.



Vínculo com a Condicionante 2.7, da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.

## 10. MONITORAMENTO E CONSERVAÇÃO DA FAUNA

As atividades do Programa de Monitoramento e Conservação da Fauna - PMCF iniciaram em maio de 2006 e, conforme estabelecido na Condicionante 2.22 da Licença de Operação 794/2008, foram aditados por um período de 2 anos e terminaram em março de 2012. O Relatório Interpretativo consolidado foi encaminhado ao IBAMA, anexo ao Relatório de Requerimento de Renovação da LO.

Conforme recomendações do Parecer Técnico 027/2012 e condicionantes da Quarta Retificação da Primeira Renovação da LO 794/2008, são desenvolvidas atividades vinculadas aos subprogramas de Monitoramento de Botos e de Quelônios.

As atividades estão sendo executadas de acordo com o Detalhamento Técnico, elaborado pela empresa Naturae, encaminhado ao IBAMA por meio do Ofício 019/13-NCA/TEC, de 29 de maio de 2013 e são licenciadas através do Processo nº 02001.002264/2002-93, estando em vigor a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) nº 03/2013 (1ª Renovação) - DILIC/IBAMA, com validade entre 29/09/2017 e 18/02/2023 (Anexo 11).

### 10.1. Monitoramento de Botos

As atividades do Subprograma de Monitoramento de Botos - SMB contemplam o reservatório da UHE São Salvador, seus principais tributários a montante e um trecho de 20 km imediatamente a jusante de seu barramento, correspondendo ao remanso do reservatório da UHE Peixe Angical. Os trechos amostrais são apresentados na Tabela 11 e localizados na Figura 54.

Tabela 11 - Descrição dos Trechos Amostrais

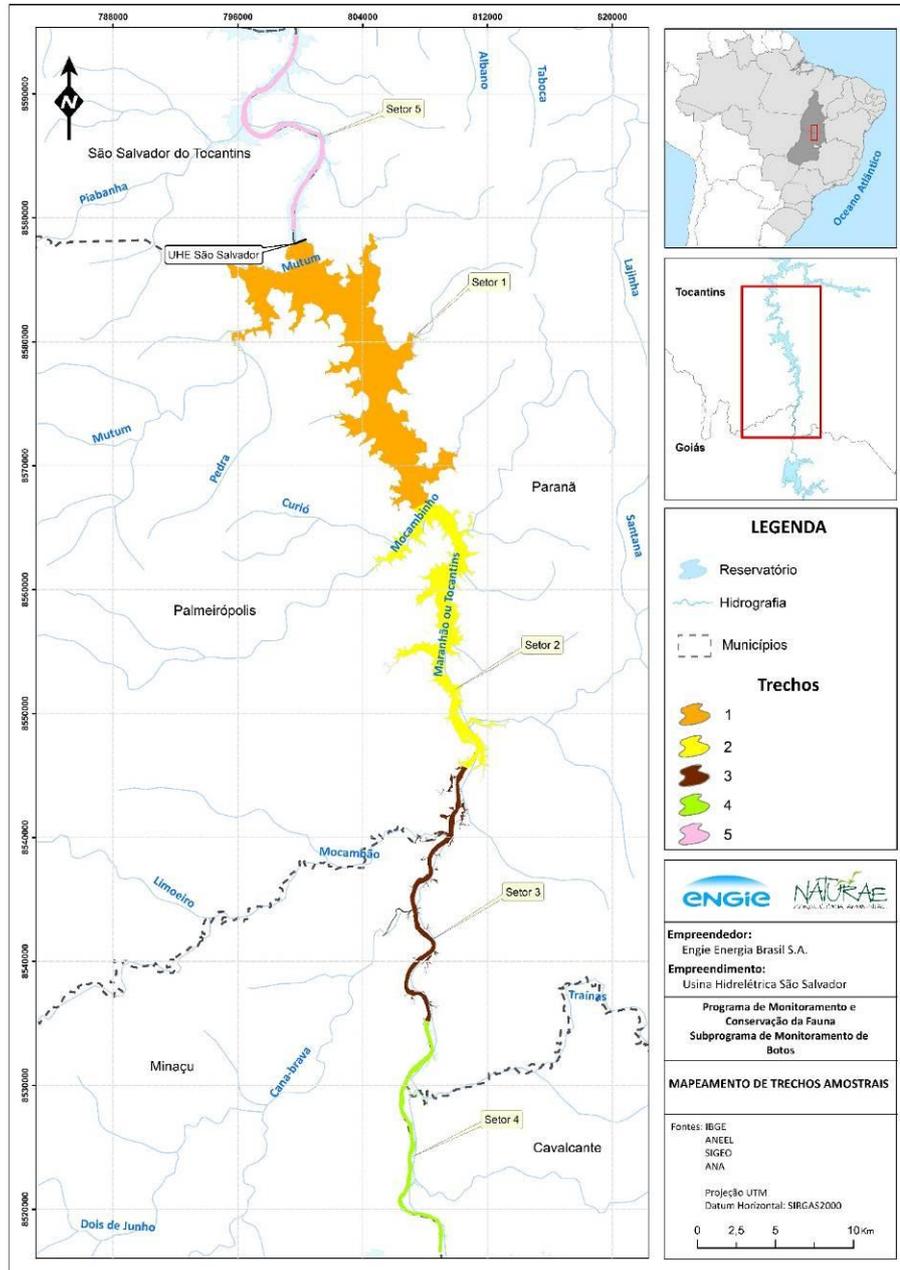
TRECHO / LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO (km)	AMBIENTE	COORDENADAS (UTM)	
			INÍCIO	FINAL
1 - Montante	19,5	Reservatório da UHE São Salvador	22L 0799790 e 8582427	22L 0807847 e 8565497
2 - Montante	19,5	Reservatório da UHE São Salvador e Rio Custódio	22L 0807847 e 8565497	22L 0810529 e 8548599
3 - Montante	19,5	Reservatório da UHE São Salvador, Rio Cana Brava e córrego Mocambo	22L 0810529 e 8548599	22L 0808196 e 8532203
4 - Montante	19,5	Reservatório da UHE São Salvador e Rio Traíras	22L 0808196 e 8532203	22L 0809216 e 8516743
5 - Jusante	20	Porção final do reservatório da UHE Peixe Angical	22L 0799602 e 8583248	22L 0799834 e 8595833

FONTE: Naturae

Até o terceiro semestre as atividades do PMCF - SMB envolviam a realização de campanhas trimestrais. A partir do quarto semestre, em atendimento à solicitação contida no Relatório Técnico Semestral III (anexo 20 do Relatório Anual de 2014), a periodicidade de realização das campanhas amostrais passou a ser semestral, conforme deferido pela SUPES/IBAMA/TO no Ofício 02029.000370/2015-49 GABIN/TO/IBAMA, de 18 de março de 2015.

As campanhas amostrais são realizadas num período de dez dias consecutivos, seguindo-se uma alternância diária para a prática das metodologias propostas, isto é, são dispensados cinco dias para a prática de transectos em alternância com outros cinco dias para o monitoramento em pontos fixos.

**Figura 54 - Trechos Amostrais do Monitoramento de Botos**



FONTE: Naturae

Apesar de ser intitulado Relatório Técnico Semestral VII (Anexo 12 - Relatório Técnico Semestral VII - Monitoramento Faunístico Pós-Enchimento do Reservatório, Subprograma de Monitoramento de Botos) se trata de um relatório que consolida os dados obtidos durante as 14 campanhas da segunda etapa da fase pós-enchimento do PMCF-SMB (2013 a 2018). Neste, também, é apresentada uma análise comparativa dos resultados

consolidados da fase atual, com os resultados da fase de pré-enchimento (2007 e 2008) e na primeira fase pós-enchimento (2010 a 2012) do Programa, em atendimento ao Parecer 02029.000029/2016-74 NLA/TO/IBAMA. No Anexo 13 consta a planilha com as informações gerais do monitoramento.

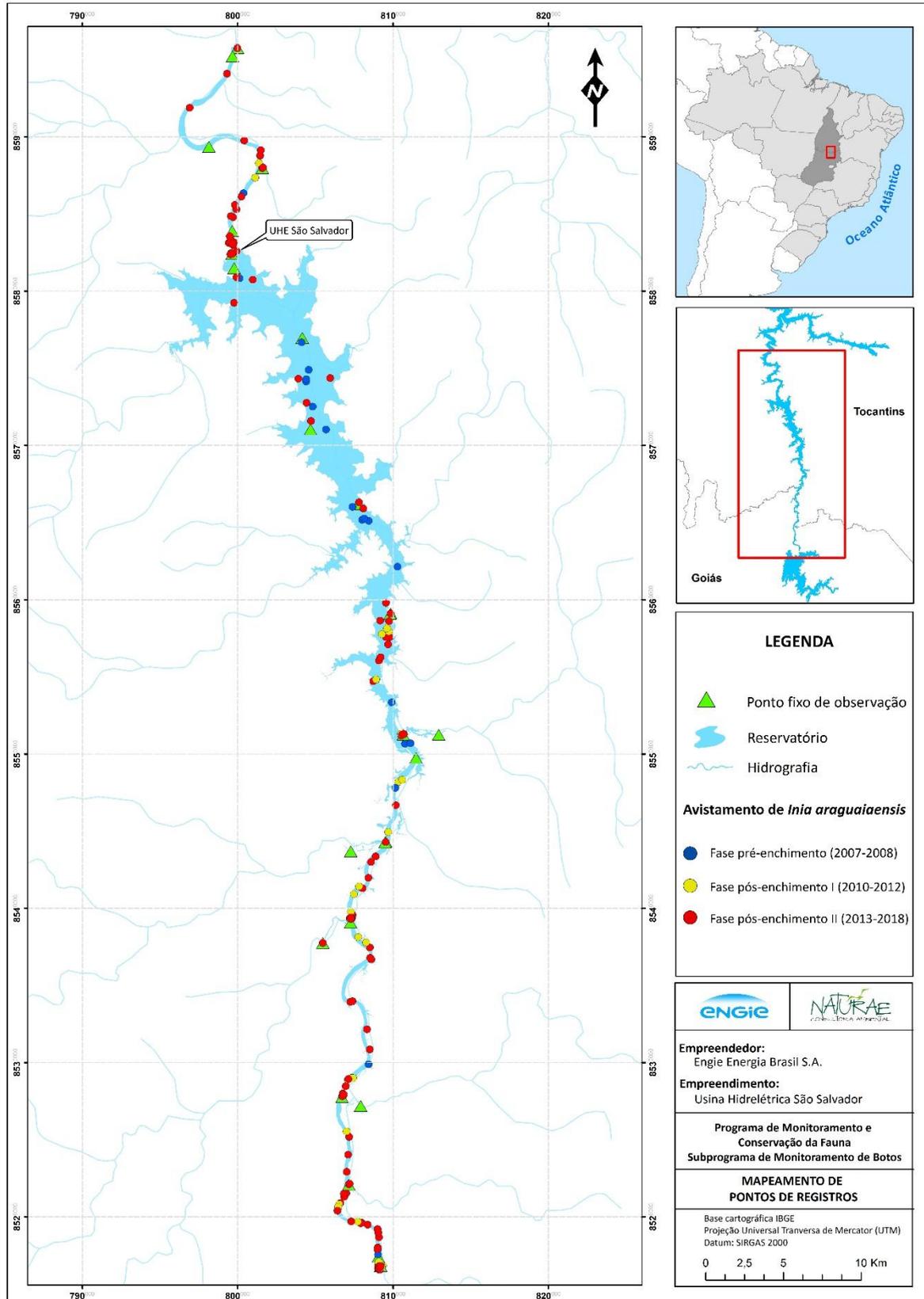
**Tabela 12 - Campanhas Amostrais da Atual Etapa, da Fase Pós, do Monitoramento de Botos**

PERÍODO *	CAMPANHA AMOSTRAL	PERÍODO AMOSTRAL	PERÍODO SAZONAL
I	1	30.08.13 a 09.09.13	Estiagem
	2	28.11.13 a 08.12.13	Chuvoso
II	3	08.03.14 a 18.03.14	Chuvoso
	4	02.06.14 a 12.06.14	Estiagem
III	5	23.09.14 a 02.10.14	Estiagem
	6	01.12.14 a 10.12.14	Chuvoso
IV	7	16.06.15 a 26.06.15	Estiagem
	8	01.12.15 a 10.12.15	Chuvoso
V	9	03.06.16 a 12.06.16	Estiagem
	10	06.12.16 a 15.12.16	Chuvoso
VI	11	12.07.17 a 21.07.17	Estiagem
	12	02.12.17 a 15.12.17	Chuvoso
VII	13	08.06.18 a 16.06.18	Estiagem
	14	01.12.18 a 09.12.18	Chuvoso

\* Os períodos I a III referem-se a campanhas trimestrais e a partir do período IV passaram a ser semestrais.

FONTE: Naturae

Figura 55 - Mapeamento de Transectos, Pontos Fixos e Pontos de Registros



FONTE: Naturae

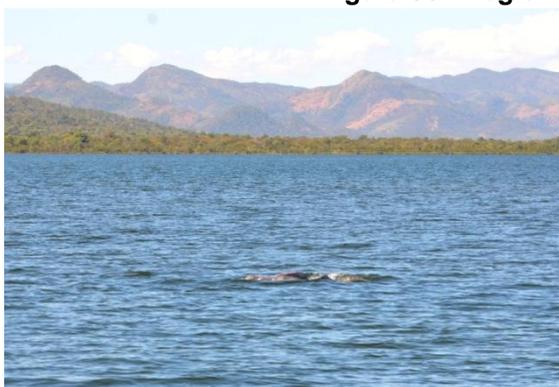
A décima terceira campanha amostral ocorreu de 08 a 16 de junho e a décima quarta de 01 a 09 de dezembro de 2018 (Tabela 12). Os resultados destas duas campanhas são apresentados a seguir.

Na **décima terceira** campanha foram obtidos sete eventos de avistamento de *Inia araguaiaensis* na área de estudo, sendo dois a jusante (trecho 5) e cinco a montante (trechos 1 e 4) do barramento da UHE São Salvador. Nesses sete eventos, foram contabilizados 22 botos, sendo que alguns indivíduos foram avistados duas ou mais vezes, resultando na individualização de 12 botos para essa campanha. A densidade obtida para os dados coletados em transecto foi de 0,27 avistamento/km<sup>2</sup> (jusante + montante). Nessa campanha não foram observados filhotes nem o indivíduo atualmente imaturo que vinha sendo observado desde seu nascimento no trecho 4 na terceira campanha.

Na **décima quarta** campanha, foram registrados 07 eventos de avistamento de *Inia araguaiaensis* na área de estudo, sendo 02 a jusante e 05 a montante do barramento da UHE São Salvador. Nesses 07 eventos, foram contabilizados 22 botos, sendo que alguns indivíduos foram avistados duas ou mais vezes, resultando na individualização de 10 botos para a campanha. A densidade obtida para os dados coletados em transecto foi de 0,15 indivíduo/km<sup>2</sup> (jusante + montante).

Ao término da décima quarta campanha, um registro de comportamento de corte foi realizado por uma equipe da UHE Cana Brava e as imagens cedidas à equipe de monitoramento (Figura 56). O evento registrava vários botos machos cercado uma fêmea em um ambiente de praia bem rasa próximo ao eixo de barramento da UHE Cana Brava (trecho 4).

**Figura 56 - Registro Fotográficos do Período**



Botos observados no reservatório (campanha 13) -  
Trecho 1



Botos em natação conjunta (campanha 14) -  
Trecho 4.



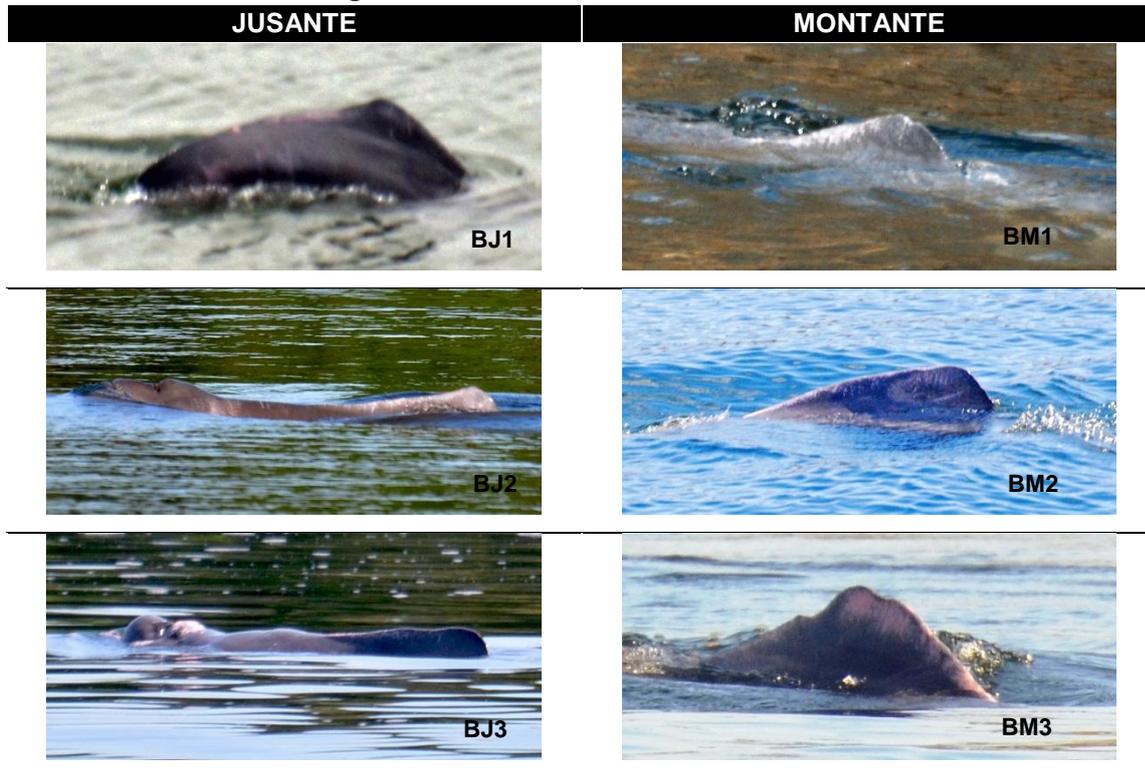
Boto fêmea “cercada” por botos machos em comportamento de corte em praia do Trecho 4.  
**FONTE:** Naturae



Boto fêmea parada descansando em praia do Trecho 4.

Como parte do processo de elaboração de um catálogo de identificação de indivíduos com base em manchas naturais ou cicatrizes através de fotografias e filmagens dos botos locais (foto-identificação), 12 botos foram individualizados até o momento através de registro fotográfico (vide coletânea fotográfica), sendo metade a jusante e metade a montante.

**Figura 57 - Indivíduos Foto-Identificados**

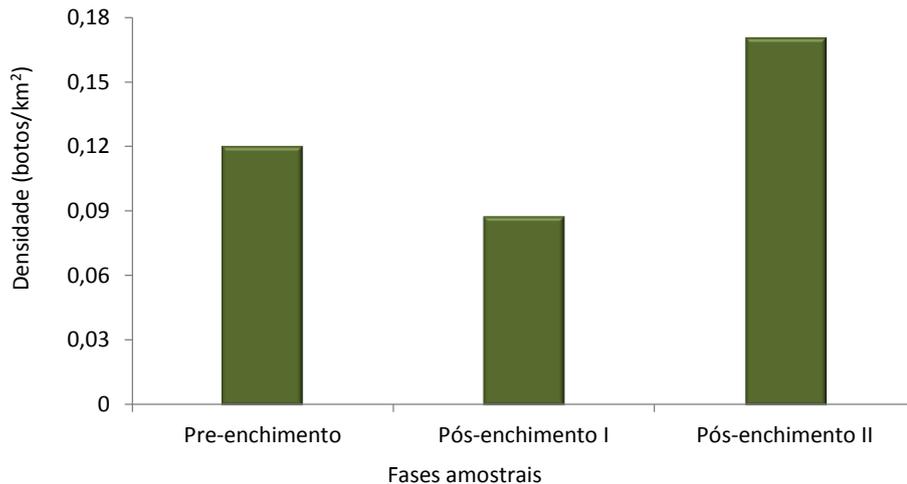




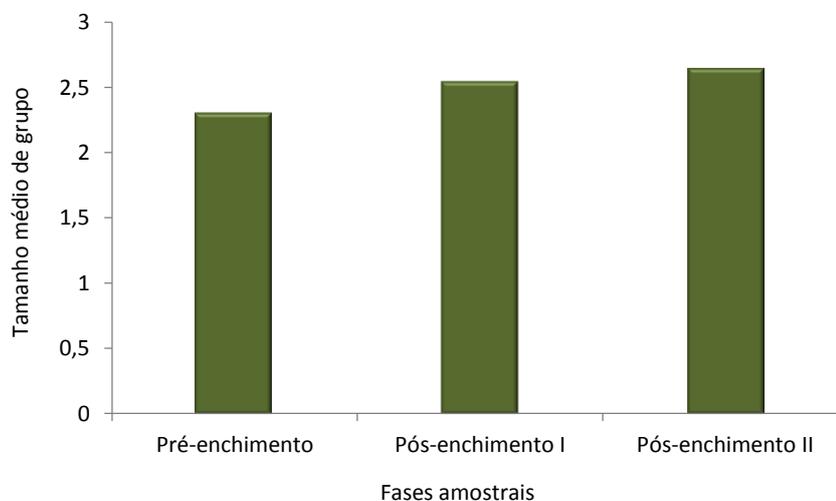
FONTE: Naturae

Ressalta-se que apesar dos 408 registros de botos realizados durante as 14 campanhas através dos três métodos amostrais aplicados (197 em transecto de banda, 153 em ponto fixo e 58 em *off efforts*), pode-se considerar até o momento, uma estimativa de uma população mínima de 15 indivíduos para a área de estudo, com sete botos a jusante e oito a montante do barramento da UHE São Salvador. Essa estimativa baseia-se no número máximo de botos observados em um mesmo momento durante a terceira campanha amostral, e segue sendo utilizada como referência em razão da fidedignidade do avistamento, não tendo sido observados agrupamentos maiores ou iguais nas campanhas subsequentes.

A densidade observada na fase de pré enchimento foi de 0,12 botos/km<sup>2</sup>, onde apesar desse resultado ser equivalente aos resultados das duas fases de pós-enchimento (0,09 e 0,17 indivíduo/km<sup>2</sup>) (Gráfico 1), a metodologia empregada na fase pré era específica para estudo de espécie, diferentemente do método de transecto atual. O que evidencia que a população da área de estudo é pequena quando comparada com outros estudos desenvolvidos em áreas da Amazônia Central, onde o número de botos contados em um ano de levantamento foi de 815 em uma área de 220 km<sup>2</sup> (densidade = 3,7 indivíduo/km<sup>2</sup>) (Martin et al., 2004), e no alto rio Amazonas, onde foram estimados 98 botos em 170 km<sup>2</sup> (densidade = 0,6 indivíduo/km<sup>2</sup>) durante um único levantamento de abundância (Vidal et al., 1997). Para a bacia do rio Araguaia, um estudo realizado por Araújo (2010) apontou densidade igual a 0,84 indivíduo/km<sup>2</sup>. Em estudo na UHE Estreito, no rio Tocantins, a densidade encontrada foi de 0,06 indivíduo/km<sup>2</sup> (NATURAE, 2011).

**Gráfico 1 - Densidade relativa (nº de botos/Km²) obtida nas fases do PMCF-SMB.**

A média do tamanho de grupos foi de  $2,68 \pm 1,71$  botos, sendo que o maior deles ainda continua sendo representado por oito indivíduos observados na terceira campanha em trecho de montante. Os valores médios encontrados para as etapas anteriores variaram pouco, com  $2,3 \pm 1,6$  indivíduos/grupo na etapa pré-enchimento e  $2,54 \pm 1,6$  indivíduos/grupo para a etapa de pós-enchimento I (Gráfico 2). Estas médias são inferiores àquelas registradas para o rio Tocantins nas áreas de influência das UHEs Lajeado ( $4,3$  indivíduos/grupo) (NATURAE, 2008) e Peixe Angical ( $4,9$  indivíduos/grupo) (NATURAE, 2009). Contudo, o valor parece refletir um padrão apresentado para este rio, com a ocorrência de grupos pequenos, corroborado também pelo tamanho médio de grupos observados para a UHE Estreito ( $2,9 \pm 1,6$  indivíduos/grupo) (NATURAE, 2011) na etapa pré-enchimento.

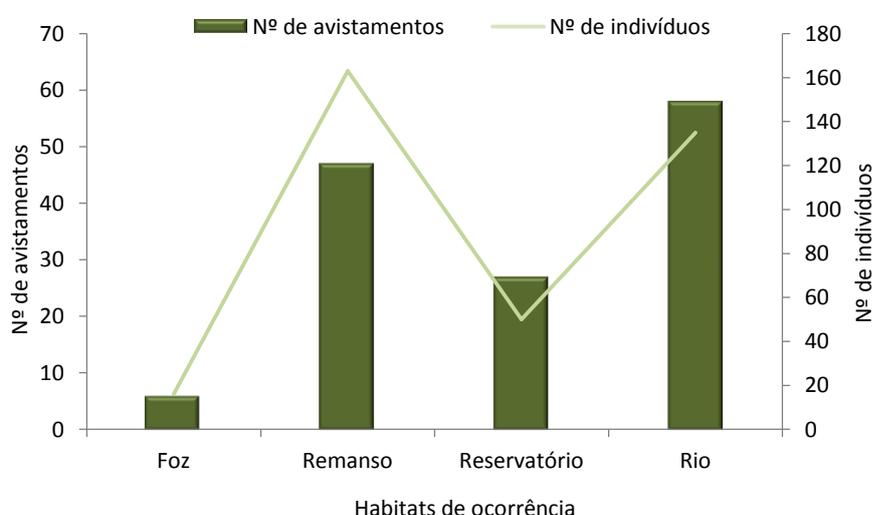
**Gráfico 2 - Tamanho médio de grupos de botos registrado obtido nas fases do PMCF - SMB.**

FONTE: Naturae

Quanto à estruturação dos grupos, continua-se a observar a predominância de indivíduos adultos (70,18% dos espécimes avistados) e a baixa ocorrência de indivíduos imaturos (2,83%). Na terceira campanha foram observados pela primeira vez pares de mãe e filhote, sendo um a jusante e outro a montante. O filhote da área de jusante foi registrado uma única vez, enquanto que o de montante vem sendo observado a cada campanha, encontrando-se atualmente na fase de imaturo. O registro de filhotes na área de estudo é considerado um evento altamente positivo, mas destaca-se que desde o registro destes filhotes na terceira campanha, não houve mais nenhum outro registro de nascimento.

Quanto à preferência de habitat, conforme pode ser observado no Gráfico 3, até o momento o número de botos avistados é maior para o habitat rio. No caso dos remansos, as águas rasas propiciam maior facilidade na captura de peixes, que podem ser mais facilmente “encurralados” nos locais de menor profundidade. Esse habitat também se caracteriza por águas lânticas, o que parece ser uma característica importante para a alta ocorrência de botos, principalmente mães com filhotes (Araújo, 2010). Os registros em confluência de rios continuam sendo baixos, com somente sete registros, diferindo do que é observado naturalmente em outras regiões de ocorrência da espécie.

**Gráfico 3 - Número de avistamentos e número de botos por tipo de habitat.**



A maioria dos avistamentos (42,93%) ocorreu no trecho 4, com pontos frequentes de aglomeração de botos próximos ao barramento da UHE Cana Brava, o que pode ser justificado pela alta disponibilidade de alimentos, já que neste local há uma grande concentração de peixes, fato também observado nas proximidades do barramento da UHE São Salvador, na área de jusante. Na fase pré-enchimento, a área que atualmente é denominada de trecho 1 (trecho do reservatório mais próximo ao eixo do barramento da UHE São Salvador) correspondia à área com maior concentração de botos (50,0%),

refletindo provavelmente a influência do meio sobre um dos aspectos da ecologia comportamental da espécie, no caso, a estratégia alimentar.

As abundâncias absolutas variaram minimamente entre as fases do monitoramento, tendo sido registrado na atual fase uma abundância absoluta máxima (número máximo de botos avistados ao mesmo tempo) de oito botos na área de montante e de sete a jusante. Para as fases anteriores, considerando-se somente avistamentos do número máximo de indivíduos, registrou-se para a fase pré-enchimento seis botos, e na fase de pós-enchimento I, sete botos a montante e seis a jusante, o que provavelmente evidencia a manutenção do padrão numérico da população desde antes do enchimento.

## **10.2. Considerações**

Os resultados apresentados neste relatório demonstram a situação atual da população de botos na área de influência da UHE São Salvador e servirão para futuras comparações ecológicas. Ressalta-se que esses resultados vêm se mostrando praticamente inalterados ao longo de toda a fase pós-enchimento (2010 a 2018), devendo, no entanto, ser destacado que apesar do registro de nascimento de um filhote na área do reservatório (março de 2014), foram registradas também duas perdas de indivíduos adultos, sendo a primeira em setembro de 2011 (NATURAE, 2012) e a segunda em março de 2014 (NATURAE, 2014).

### 10.3. Monitoramento de Quelônios

De acordo com determinações que constam dos Ofícios nº 02029.001148/2013-00 TO/GABIN/IBAMA de 02 de agosto de 2013 e nº 02029.001194/2013-09 TO/GABIN/IBAMA de 27 de agosto de 2013, as atividades do Subprograma de Monitoramento de Quelônios - SMQ devem ser realizadas de forma contínua durante todo o período reprodutivo das espécies-alvo (*Podocnemis* spp.).

Como objetivo, o Subprograma busca adquirir informações sobre a ecologia reprodutiva das populações de quelônios semiaquáticos que ocorrem na área de estudo.

O monitoramento contempla como área amostral, ambas as margens de trechos do reservatório da UHE São Salvador, bem como as margens de seus principais tributários a montante. A área amostral também inclui um trecho de 20 km localizado imediatamente a jusante do eixo do barramento da UHE São Salvador, correspondendo à porção final do reservatório da UHE Peixe Angical.

O Relatório Técnico Anual VI, que apresenta os resultados das atividades desenvolvidas no período, equivale ao Anexo 14 e a planilha eletrônica (programa Excel) com as informações gerais sobre a localização geográfica dos pontos vistoriados e ninhos registrados que corresponde ao Anexo 15.

Conforme determinação que consta do Ofício nº 02029.001465/2013-18 TO/GABIN/IBAMA (13.11.2013), as atividades do monitoramento são contínuas contemplando o ciclo reprodutivo das populações de quelônios semiaquáticos presentes na área do reservatório e tributários e, no ano de 2018, contemplou o período entre julho e dezembro.

A área monitorada nos ciclos reprodutivos de 2013 e 2014 correspondeu a cinco trechos amostrais, sendo quatro distribuídos na área do reservatório e tributários, e um a jusante. Os resultados obtidos nesses dois primeiros ciclos indicaram a baixa contribuição dos trechos 1 e 2 para as atividades reprodutivas das espécies-alvo do monitoramento, sendo consideradas menos propícias por estarem mais próximas ao eixo do barramento, e assemelharem-se menos ao ambiente lótico natural, com pouca presença de barrancos e de áreas arenosas.

Diante disso, foi proposto para o ciclo reprodutivo de 2015 a alteração da malha amostral do monitoramento, excluindo-se a totalidade do trecho amostral 1 e a parte inicial do trecho 2. A solicitação foi deferida pelo IBAMA no Ofício 02029.000825/2015-26 GABIN/TO/IBAMA, em 08/07/2015. A Tabela 13 e a apresentam a área amostral utilizada desde então.

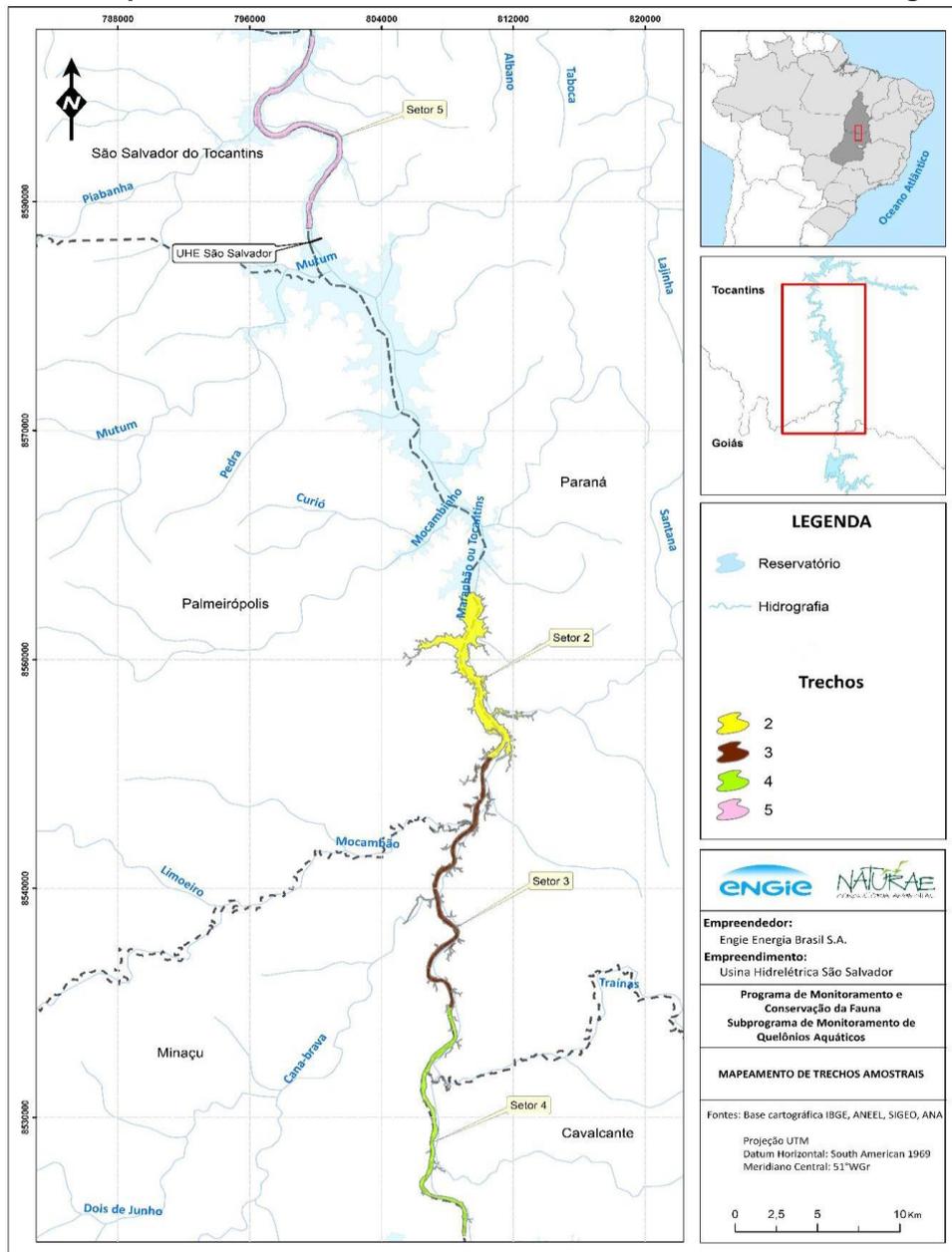
Tabela 13 - Descrição dos Trechos Amostrais - Quelônios

TRECHO / LOCALIZAÇÃO	EXTENSÃO (Km)*	AMBIENTE	COORDENADAS	
			INÍCIO	FINAL
2 - Montante	97	Margens do reservatório e do rio Custódio	22L 0809879 e 8559273	22L 0810529 e 8548599
3 - Montante	67	Margens do reservatório, do rio Cana Brava e do córrego Mocambão	22L 0810529 e 8548599	22L 0808196 e 8532203
4 - Montante	44	Margens do reservatório e do rio Traíras	22L 0808196 e 8532203	22L 0809216 e 8516743
5 - Jusante	40	Margens da porção final do reservatório da UHE Peixe Angical	22L 0799602 e 8583248	22L 0799834 e 8595833

\* Corresponde ao somatório do perímetro estimado de ambas as margens do trecho, incluindo o perímetro das margens do tributário localizado dentro do trecho, quando for o caso.

FONTE: Naturae

Figura 58 - Mapeamento da Área Amostral - Locais Vistoriados e Ninhos Registrados



FONTE: Naturae

Nessa etapa do PMCF - SMQ teve-se como finalidade dar continuidade ao monitoramento buscando-se a confirmação das informações obtidas durante os ciclos reprodutivos anteriores (2013 a 2017) sobre a localização de pontos com potencialidade para a realização de atividades reprodutivas de quelônios semiaquáticos na área de estudo, envolvendo ações de identificação e proteção de ninhos, acompanhamento do período de incubação e eclosão, e de manejo dos filhotes eclodidos.

Assim, no período de monitoramento de 2018 foram realizadas **entrevistas** com nove pessoas encontradas na área do reservatório e em casas ribeirinhas com o objetivo de obter informações junto sobre locais de desova e uma possível demanda por carne e ovos de quelônios para alimentação humana. Todos os entrevistados afirmaram não possuir o hábito de consumir carne, e apenas um informou consumir ovos de podocnemídeos. Contudo, quatro dos nove entrevistados afirmaram conhecer locais de desova nas imediações do reservatório, embora nenhum tenha apontado locais específicos.

Desde que as atividades da atual fase do PMCF - SMQ tiveram início em 2013, a equipe técnica vem mantendo o esforço na realização das referidas entrevistas. Destaca-se, no entanto, que as informações obtidas acerca da localização de áreas preferenciais de desova contribuíram minimamente ou nada para o processo de identificação destes locais, sendo estes informados de forma bastante superficial e genericamente caracterizados pelos entrevistados. Além disso, o consumo de carne e ovos de quelônios foi confirmado por apenas dois entrevistados ao longo de seis ciclos reprodutivos monitorados (2013 a 2018). Esse resultado é compreensível pelo fato de as populações ribeirinhas de grande parte da região do alto Tocantins não são historicamente associadas ao hábito de consumir carne e ovos de quelônios, ao contrário das populações das regiões margeadas pelo Araguaia e demais rios amazônicos, incluindo parte das regiões do baixo e médio Tocantins, onde os quelônios amazônicos possuem grande importância cultural e socioeconômica.

Em apoio às ações de Educação Ambiental desenvolvidas pela ENGIE S.A., a equipe técnica realiza a entrega do kit de Educação Ambiental “Meus Amigos Quelônios” a frequentadores da área do reservatório encontrados durante as atividades de monitoramento. O conteúdo desse material corresponde a um jogo para crianças e uma cartilha com informações acerca das espécies de quelônios com ocorrência para a região e aspectos sobre a sua conservação.

**Figura 59 - Registro Fotográfico de Entrevista e Kit Educativo**

Entrevista com frequentadores da área do reservatório.

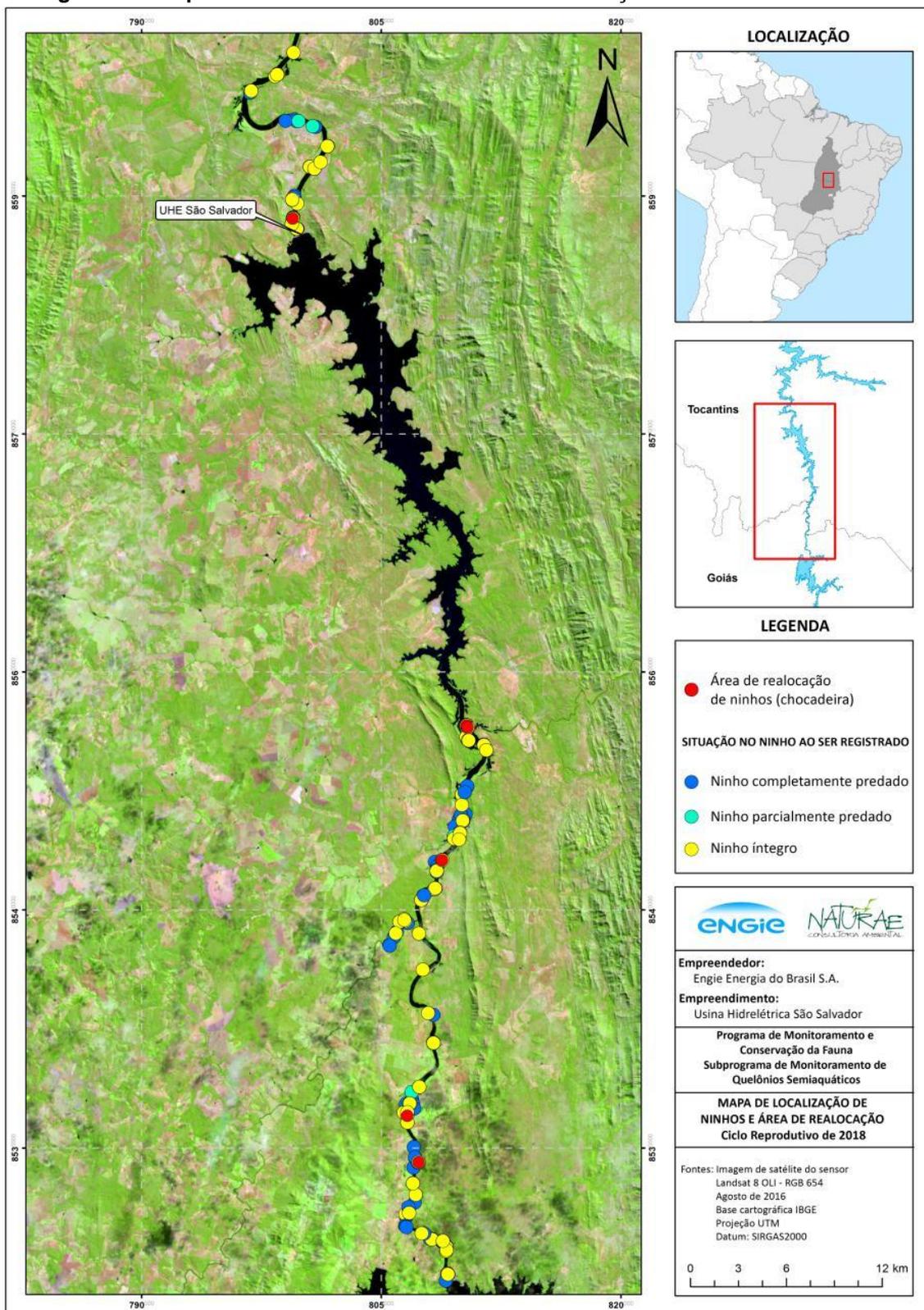


Kit com jogo e cartilha sobre quelônios utilizados nas ações de apoio à educação ambiental.

FONTE: Naturae

Durante as atividades do monitoramento por incursões aquáticas e buscas ativas terrestres realizadas na área monitorada neste ciclo reprodutivo de 2018 foram registrados 149 pontos com desova de quelônios (Figura 60), com a identificação de 644 ninhos, sendo 631 (97,98%) de indivíduos de *Podocnemis unifilis* e 13 (2,02%) de indivíduos de *P. expansa*. Desse total de ninhos, 393 (61,03%) foram realocados para seis áreas de incubação artificial (chocadeiras).

Figura 60 - Mapeamento da Área Amostral com a Indicação dos Locais Vistoriados



FONTE: Naturae

Dos 644 ninhos registrados, 359 (55,75%) foram encontrados íntegros e 44 (6,83%) parcialmente predados (sofreram algum tipo de predação sem que houvesse a perda total), tendo sido realizada, em ambas as situações, a proteção dos ninhos contra predadores naturais a partir de cercamento com estacas e tela galvanizada. O restante dos ninhos (241 ninhos; 37,42%) foi registrado já totalmente predado por outros animais.

Do total de 403 ninhos que se manteve com ovos até o final do período de incubação neste sexto ano de monitoramento, 337 (83,62%) obtiveram sucesso reprodutivo, registrando-se o nascimento de 3.674 filhotes. O restante dos ninhos (66 ninhos; 16,38%) completou a incubação, mas não obteve sucesso reprodutivo.

Em relação à distribuição de ninhos entre os trechos amostrais ao longo dos ciclos de 2014 a 2018, o trecho 3 (montante) corresponde ao trecho com maior número de ninhos registrados, seguido pelos trechos 4 (montante) e 5 (jusante). No entanto, quando se observa o número de filhotes, o trecho 2 (montante) se sobressai em relação aos demais, apesar de ser apenas o quarto trecho no número de ninhos catalogados, conforme Tabela 14.

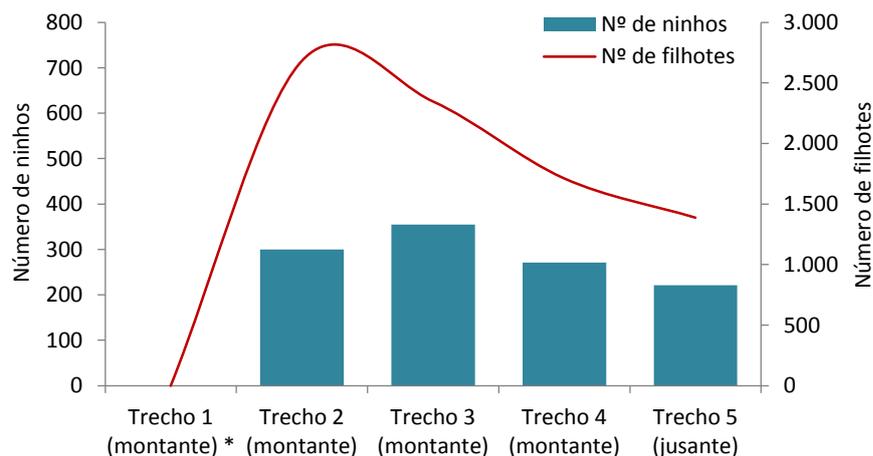
**Tabela 14 - Distribuição dos Ninhos Totais e Resultado Reprodutivo por Trecho Amostral - Ciclos Reprodutivos de 2014 a 2018**

Trechos amostrais	Nº de ninhos						Nº de filhotes					
	2014	2015	2016	2017	2018	Total	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Trecho 1** (montante)	36	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-
Trecho 2 (montante)	51	56	98	88	77	370	68	461	909	473	771	2.682
Trecho 3 (montante)	190	186	149	134	191	850	78	310	573	480	906	2.347
Trecho 4 (montante)	92	92	80	86	240	590	20	251	202	178	1.061	1.712
Trecho 5 (jusante)	152	139	74	82	136	583	120	374	78	274	936	1.782
<b>Total</b>	<b>521</b>	<b>473</b>	<b>401</b>	<b>390</b>	<b>644</b>	<b>2.429</b>	<b>286</b>	<b>1.396</b>	<b>1.762</b>	<b>1.405</b>	<b>3.674</b>	<b>8.523</b>

\* Todos os ninhos registrados na área, entre totalmente e parcialmente predados e íntegros; \*\* Trecho excluído a partir do ciclo de 2015.

FONTE: Naturae

Considerando apenas os ninhos registrados íntegros ou parcialmente predados, os quais são alvo das ações de proteção com tela, o resultado das eclosões (nº de filhotes) se torna mais equilibrado entre os trechos, pois o trecho 2 passa a corresponder ao segundo em número de ninhos (Gráfico 4).

**Gráfico 4 - Distribuição De Ninhos Protegidos E Resultado Reprodutivo Por Trecho Amostral - Entre Os Ciclos De 2014 E 2018**

FONTE: Naturae

Em comparação com os ciclos reprodutivos monitorados anteriormente, a taxa de eclosão para os ninhos realocados de *P. unifilis* obtida em 2018 (60,93%) foi substancialmente superior às taxas obtidas nos ciclos de 2015 a 2017 (Tabela 15) e esta diferença foi estatisticamente significativa (Mann-Whitney,  $U = 28805$   $p < 0,001$ ).

**Tabela 15 - Taxas de Eclosão, Natimortalidade, Inviabilidade e Predação de Ovos de 2015 a 2018 para Ninhos Realocados De *P. Unifilis* E Ninhos Não Realocados de *P. Expansa*.**

Parâmetro	Taxas (%)							
	<i>Podocnemis unifilis</i>				<i>Podocnemis expansa</i>			
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
Eclosão	50,46	55,56	34,72	60,93	10,66	-	0	52,12
Ovos inviáveis	32,04	37,88	54,38	25,21	64,34	-	98,75	45,50
Natimortos	2,32	3,6	2,81	2,02	0	-	1,25	2,38
Predação de ovos (após proteção do ninho)	15,17	2,960	8,09	11,83	25	-	0	0

FONTE: Naturae

Para *P. expansa*, no ciclo reprodutivo de 2018 foram totalizados 756 ovos, sendo a taxa de eclosão igual a 52,12% (394 filhotes). Uma taxa de eclosão acima da metade das taxas dos parâmetros negativos (inviabilidade, natimortalidade e predação) difere dos ciclos monitorados anteriormente (Tabela 15).

#### 10.4. Considerações

Apesar das variações nas taxas que medem o sucesso reprodutivo dos quelônios de um ciclo para outro, sejam estas promovidas como consequência de fatores ambientais ou por fatores inerentes aos aspectos reprodutivos das espécies alvo do estudo (como desovas totalmente inférteis), os resultados anuais do monitoramento demonstraram, na prática, o aperfeiçoamento e adequação das ações aplicadas. Há de um ciclo para outro um acúmulo

de entendimento sobre a dinâmica e caracterização das áreas de desova, importante para a tomada de decisões que envolvem a escolha de áreas de transferência de ninhos e o maior esforço de vigilância àquelas que apresentam maiores pressões de predação natural. O reflexo maior desse aprimoramento é a elevação no número de ninhos com sucesso reprodutivo, sobretudo em 2018, conforme Tabela 16 a seguir.

**Tabela 16 - Demonstrativo do Sucesso Reprodutivo Obtido nos Ciclos - 2014 a 2018**

Ciclos reprodutivos	Ninhos com sucesso reprodutivo		Filhotes	
	<i>Podocnemis unifilis</i>	<i>Podocnemis expansa</i>	<i>Podocnemis unifilis</i>	<i>Podocnemis expansa</i>
2014	35	3	199	87
2015	149	1	1.370	26
2016	195	4	1.744	18
2017	188	1	1.395	10
2018	330	7	3.280	394
<b>Total</b>	<b>897</b>	<b>16</b>	<b>7.988</b>	<b>535</b>

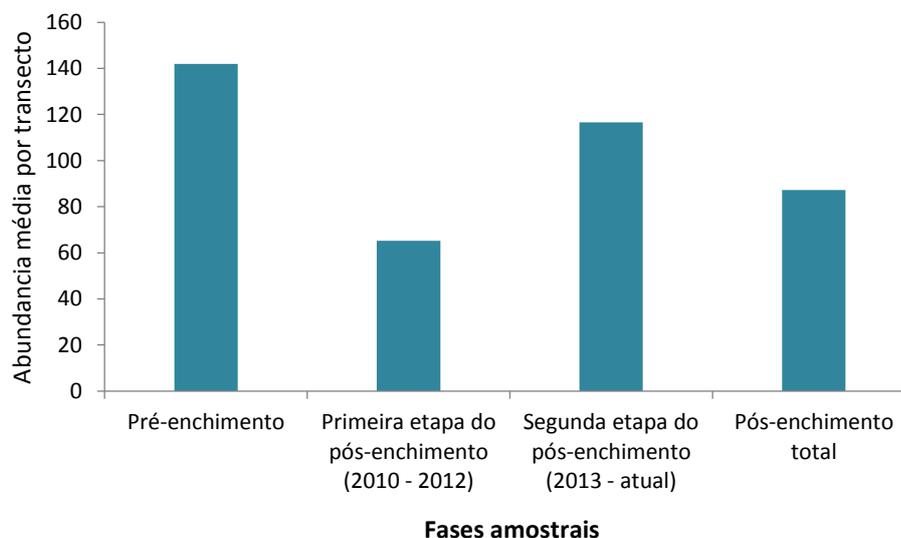
FONTE: Naturae

Ainda, no período entre 20 e 22 de novembro, durante as atividades de censos realizadas, foram observados 510 indivíduos de quelônios semiaquáticos, sendo todos da espécie *P. unifilis*. Entre os indivíduos observados, 211 (41,29%) pertencem à classe etária jovem e 291 (56,94%) à classe adulta, além de oito (1,57%) filhotes.

O avistamento de um número reduzido de indivíduos filhotes pode ter como causa a preferência por micro-habitats nessa fase da vida, o que dificulta os registros, além da alta taxa de predação e mortalidade nas primeiras fases de vida destes indivíduos.

Sobre o registro da abundância de quelônios por meio de censos em transectos aquáticos, uma análise de comparações múltiplas Kruskal-Wallis evidenciou que houve diminuição da abundância na fase de pré-enchimento em relação a primeira etapa de pós-enchimento (2010 a 2012) ( $p = 0,0005$ ), o que não foi observado em relação ao pré-enchimento e a segunda etapa do pós-enchimento (2013 em diante).

Ao longo de toda a fase pós-enchimento foi identificado apenas um indivíduo da espécie *P. expansa* nos censos em assolhamento, daí a razão das análises considerarem apenas *P. unifilis*.

**Gráfico 5 - Abundância média de quelônios por transecto obtida para as fases amostrais.**

Para *P. unifilis*, que apresenta grande plasticidade comportamental quanto à escolha do local de nidificação, já é possível observar que, após um período de adaptação, os indivíduos remanescentes estão desovando em locais alternativos, como barrancos de solo compactado, o que pode trazer consequências ao potencial reprodutivo dessa espécie, diminuindo o sucesso de eclosão e a viabilidade dos ovos. Para este ciclo de 2018, no entanto, a taxa de inviabilidade de ovos apresentou redução em relação aos ciclos monitorados anteriormente. Essas oscilações observadas entre os ciclos reprodutivos - nesse caso, estatisticamente significativas -, são esperadas e provavelmente refletem o comportamento das fêmeas frente às alterações ambientais ocorridas ano a ano, sobretudo pluviosidade e temperatura.

*Podocnemis expansa*, ao contrário, é extremamente exigente nos requisitos dos locais de nidificação, necessitando de praias arenosas com alturas mínimas de 1,5 m em relação ao nível da água e preferencialmente livres da presença humana. Na área monitorada, no entanto, mesmo no período pré-enchimento já não havia grandes praias arenosas com características favoráveis à desova da espécie.

Como pode ser observado na Tabela 17, a exemplo dos períodos anteriores, neste ciclo de 2018 os registros de ninhos de *P. expansa* continuaram bem escassos (N = 11). Contudo, diferentemente dos outros ciclos, foram registrados 756 ovos e o nascimento de 394 filhotes, com uma taxa de eclosão de 52%. Não obstante, é importante destacar que desde o início do monitoramento (inclusive na fase pré-enchimento), esperadamente as atividades reprodutivas dessa espécie, apresentam baixo sucesso na área de estudo - pelas razões pontuadas acima - sobretudo no trecho de montante onde em 2017 e 2018 nenhum ninho foi identificado. Observa-se que o trecho de Jusante contribuiu com 86,4% do total de

ninhos e 97,9% dos filhotes nascidos desde 2014,

**Tabela 17 - Demonstrativo dos resultados obtidos por trecho amostral nos ciclos reprodutivos de 2016 a 2018 para *P. expansa*.**

Ciclo reprodutivo	Trecho	Número de ninhos	Total de ovos	Eclosão (total de filhotes)	Total de ovos inviáveis	Total de natimortos	Ovos predados pós proteção
2016	Jusante	3	237	9	16	121	91
	Montante	3	192	9	120	63	0
2017	Jusante	5	275	10	240	5	20
	Montante	0	0	0	0	0	0
2018	Jusante	11	756	394	344	18	0
	Montante	0	0	0	0	0	0

Destaca-se, também, que os quelônios semiaquáticos estão confinados entre dois barramentos - o da própria UHE São Salvador e o da UHE Cana Brava. Assim, mesmo que consigam se adaptar parcialmente a desovar em locais considerados inadequados, o isolamento destas populações impede a troca entre indivíduos. Isto leva ao aumento de cruzamentos endogâmicos e, por conseguinte, a uma diminuição da variabilidade genética, o que pode comprometer localmente, a longo prazo, a persistência das populações destas espécies de quelônios. Segundo Escalona et al. (2009), a migração entre as populações é fator importante na variabilidade genética de *P. unifilis*. Pineda-Catalan et al. (2012) destacam a importância da conservação de ambas as espécies em habitats contínuos, não se concentrando em unidades de conservação, ressaltando a conectividade como mantenedora do fluxo gênico das espécies.

**Figura 61 - Registro Fotográfico do Monitoramento de Quelônios**



Realização de busca ativa em praia.



Proteção de tela galvanizada instalada em área de ninhos



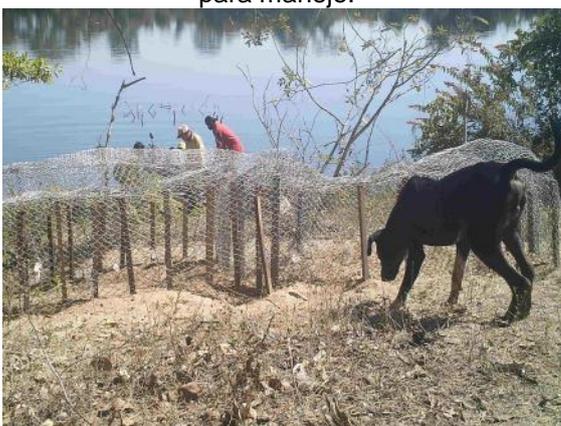
*P. expansa* chegando na praia para a desova.



Ninho íntegro de *P. expansa* após a abertura para manejo.



Ninho de *P. expansa* totalmente predado.



Cachorro doméstico registrado próximo à chocadeira 3.



Espécimes de *P. expansa* (esquerda) e *P. unifilis* (direita).

FONTE: Naturae



Realização de soltura de filhotes de *P. unifilis* e *P. expansa*.

⊕ Vínculo com a Condicionante 2.1, subitem g), da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.

## 11. REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO

### 11.1. Reassentamento da População

O Subprograma 13.1 do PBA da UHE São Salvador - Indenização e Reassentamento da População, cujas atividades são relacionadas à indenização e à implantação física dos Reassentamentos Rurais Coletivos - RRC, foram concluídas em 2010.

Atualmente todos os imóveis de reassentamento coletivo tiveram suas áreas como um todo certificadas pelo INCRA. O RRC Boa Esperança/TO e o Dois de Junho/GO tiveram seus lotes escriturados e registrados em nome das famílias. Toda documentação regularizada dos imóveis, incluindo a ARL e a sede comunitária registradas em condomínio foram devidamente entregues a seus respectivos proprietários. Caso eles venham a vender seu lote não haverá necessidade da assinatura dos demais condôminos.

Os RRC Ilha Verde e Elina, bem como os imóveis das glebas, ainda estão com suas áreas em fase de desmembramento da certificação dos lotes pelo INCRA porque diversas mudanças vêm ocorrendo na legislação. Por dois momentos, os processos de coleta de assinaturas dos confrontantes estavam praticamente finalizados, mas foi necessário voltar à estaca zero. Em 2018, houve pontos a retificar no processo de certificação dos imóveis no INCRA. Isso porque tais pontos somente foram percebidos quando um vizinho ou mesmo a ENGIE, ao segmentar o imóvel maior nos lotes, verificava algum ponto ou segmento de perímetro com problema. Tal ponto era retificado o mais rapidamente possível. No final de 2018, a ENGIE concluiu o processo de contratação de uma empresa especializada em regularização de imóveis rurais para finalizar os problemas que envolvem a certificação e conseguir regularizar áreas em nome dos beneficiários do RRC Ilha Verde, RRC Elina e Glebistas.

O autorreassentamento ou Carta de Crédito foi outra opção dada às famílias beneficiárias do programa de remanejamento, que recebiam uma Carta de Crédito em valor condizente ao da época, para adquirir um imóvel rural com cerca de 5,50 alqueires e recursos para correção e preparo do solo.

Todos os imóveis foram escriturados e registrados em nome das famílias remanejadas antes mesmo da mudança delas para a área. As famílias autorreassentadas continuamente investem na melhoria da infraestrutura dos imóveis, seja na área produtiva, seja na melhoria da qualidade de vida, seja com recursos próprios ou obtidos por meio de financiamento.

Do total de 60 famílias remanejadas pelo autorreassentamento, 06 unidades familiares foram caracterizadas como caso especial, ou seja, com limitações em sua capacidade produtiva agropecuária e/ou com características especiais limitantes, e optaram

por ser remanejadas para imóvel urbano. Outras duas unidades familiar optaram por adquirir seus imóveis fora da área de abrangência da UHE São Salvador (raio de 100 km), estando cientes de que, com essa opção, não estariam recebendo assistência técnica.

Conforme compromisso assumido com as famílias autorreassentadas, por liberalidade da Engie, o Cadastro Ambiental Rural dos imóveis das famílias que continuam explorando as áreas foi realizado.

As demais atividades deste subprograma foram concluídas.

 Vínculo com a Condicionante 2.1, item h), da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.

## 11.2. Apoio à Reinserção da População Reassentada

As atividades de Assistência Técnica aos Reassentados - ATER, voltada as famílias autorreassentadas, foram muito além do período de três anos estipulado pela Condicionante 2.9 da Licença de Instalação 319/2005. Iniciada nos primeiros meses de 2008 a ATER completou sete ciclos agrícolas na safra 2014/15, sendo encerradas para as CC em meados de março de 2015 e para as famílias de reassentamento coletivo em outubro de 2015.

A **correção do solo nos lotes do RRC Ilha Verde** continuará pelo prazo da concessão para aquelas famílias que permanecerem efetivamente no imóvel objeto do remanejamento.

Conforme programado para 2018, a atividade de correção do solo iniciou em junho com a identificação das famílias elegíveis a receber a correção do solo em uma área de 2,0ha. A fim de identificar as famílias elegíveis, foram realizadas visitas aos lotes e uma reunião com o grupo de reassentados, onde com base nestas foi identificado as famílias que efetivamente permaneciam no imóvel, onde 13 foram as elegíveis para receber a correção, conforme tabela a seguir.

**Tabela 18 - Lista de famílias elegíveis e quantitativo de calcário a ser aplicado por lote.**

QUANTITATIVO DE CALCÁRIO - REASSENTAMENTO RURAL COLETIVO ILHA VERDE				
ORDEM	TITULAR	IMÓVEL	ÁREA (ha)	QUANT. CALCÁRIO (TON)
1	SEBASTIÃO ROCHA VIEIRA	LOTE 01	2,0	2,72
2	JOÃO BATISTA BENEVIDES	LOTE 03	2,0	3,87
3	SEVERINO RIBEIRO	LOTE 04	2,0	2,81
4	JURACY RIBEIRO DOS SANTOS	LOTE 05	2,0	3,99
5	MARIA DA SILVA ROCHA	LOTE 06	2,0	2,10
6	AUGUSTO RIBEIRO MACEDO	LOTE 07	2,0	2,93

QUANTITATIVO DE CALCÁRIO - REASSENTAMENTO RURAL COLETIVO ILHA VERDE				
ORDEM	TITULAR	IMÓVEL	ÁREA (ha)	QUANT. CALCÁRIO (TON)
7	JOSIMAR SOARES DIAS	LOTE 09	2,0	4,82
8	ERIVELTON GOMES RIBEIRO	LOTE 10	2,0	2,29
9	VALDEMAR FRANCISCO DIAS	LOTE 11	2,0	3,60
10	EDSON DABIO MOREIRA	LOTE 12	2,0	3,26
11	DOMINGOS DIAS ROCHA	LOTE 13	2,0	2,79
12	MIGUELINA MARIA DA SILVA	LOTE 15	2,0	3,41
13	JAIME FELICÍSSIMO DOS SANTOS	LOTE 18	2,0	3,21
<b>TOTAL</b>				<b>41,80</b>

Em seguida foi coletado solo para encaminhamento de análise físico e química deste, e com base nestas foram realizadas as devidas recomendações de calagem para correção do solo, as quais os quantitativos de calcário necessários são apresentados na Tabela 17.

**Figura 62 - Coleta de solo nos lotes do RRC Ilha Verde.**



Para realização dos serviços de correção do solo, por interesse e solicitação dos próprios reassentados foi firmado um convênio entre a ENGIE e a Associação Ilha Verde - AIV, a fim de unir esforços para realizar a correção do solo.

Para aplicação de calcário e preparo do solo a AIV contratou o trator da Associação de Gestão da Patrulha Agrícola dos Reassentados da Usina Hidrelétrica São Salvador - AGPAR, na qual as famílias da AIV são associadas, permitindo assim maior aproveitamento do recurso disponibilizado pela ENGIE, visto que o custo da hora do trator para associados é menor se comparado a preços de serviços particulares praticados na região. Com o recurso economizado as famílias elegíveis realizaram a aquisição de adubo, sementes e outros insumos para utilização em seus sistemas de produção.

**Figura 63 - Entrega, carregamento e distribuição do calcário c/ acompanhamento das famílias e do Eng. Agr. Josimar Furlan.**



Fotos:

No preparo do solo para incorporação do calcário, controle de plantas espontâneas, descompactação e conservação do solo, foram realizadas duas gradagens para obter boa uniformidade no preparo. Os serviços de correção e preparo do solo foram concluídos no dia 11 de dezembro de 2018.

**Figura 64 - Preparo do solo para incorporação do calcário, controle de plantas espontâneas, descompactação e conservação do solo, com acompanhamento dos reassentados e do Eng. Agrônomo.**



Em geral, as famílias reassentadas ficaram satisfeitas com o resultado atingido com a atividade de correção do solo patrocinada pela ENGIE, pois além da qualidade dos serviços, tiveram oportunidade de realizar a gestão dos recursos disponibilizados via convênio, conseguindo administra-lo de forma haver saldo e com este adquiriram outros insumos necessários a melhoria dos sistemas produtivos de suas propriedades, com objetivo de aumentar a produtividade e produção de seus imóveis.

Com o novo escopo do programa de Comunicação Socioambiental, o qual está sendo conduzido pelo Eng. Agr. Josimar da Costa Furlan, profissional que prestou assistência técnica para o grupo de famílias autorreassentadas, vem ocorrendo um apoio as associações dos reassentados e da comunidade em geral, no sentido de auxiliar na gestão legal e organizacional das mesmas. O objetivo é de contribuir para a continuidade e desenvolvimento das atividades das associações, e conseqüentemente aumentar as possibilidades das famílias remanejadas e da comunidade em geral de terem melhores oportunidades de crescimento técnico e econômico, através da obtenção de maior poder de barganha nos diversos segmentos do processo produtivo, de comercialização e laser.

Uma das atividades que o programa de Comunicação Socioambiental continua apoiando junto as associações é quanto ao planejamento e cadastramento do contrato entre a AFAP e a CONAB, referente ao Programa de Aquisição de Alimentos - PAA, o qual com as mudanças políticas vem sofrendo uma redução significativa nos valores disponíveis e na agilidade para aprovação dos projetos e liberação dos recursos.

Em abril/18, foi efetivada a alimentação dos dados do novo projeto 2017/2018 junto ao software PPAnet, da CONAB, onde foram informados os dados dos associados participantes (35 famílias), das entidades consumidoras que devem abranger 1.627 consumidores, com a um total de 46,33 Ton de produtos a ser entregue, chegando a um valor total de R\$ 279.870,20. Observamos que até o final de 2018 a CONAB não havia se pronunciado quanto a aprovação ou não do novo projeto proposto.

 *Vínculo com a Condicionante 2.1, item h), da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.*

### 11.3. Monitoramento da População

Para o Subprograma 13.3 do PBA, com a ampliação do período de assistência técnica as famílias autorreassentadas e reassentadas para março e outubro de 2015, respectivamente, atendendo a lógica do Parecer Técnico nº 27/2012 – NLA/IBAMA-TO, datado de 23 de novembro de 2012, que recomendou desenvolver as atividades de monitoramento ao término da assistência técnica e decorridos dois anos da sua finalização. Com a prorrogação do período de assistência técnica, a Etapa T4, atividades de campo, foi realizada entre os meses de janeiro e fevereiro de 2016, e a Etapa T5, entre setembro e dezembro de 2018. Para fins de histórico, as atividades de monitoramento realizadas são apresentadas na Tabela 19.

**Tabela 19** - Etapas e períodos em que foram realizados os monitoramentos a campo

ETAPA	PERÍODO
Etapa T0 – momento que antecedeu a mudança p/ a nova propriedade	Nov/2007 a Abr/2008
Etapa T1 – seis meses após a mudança	Nov/2008 a Fev/2009
Etapa T2 – um ano após a realização do T1	Jul/2010 a Set/2010
Etapa T3 – um ano após a realização do T2	Jul/2011 a Set/2011
Etapa T4 – logo após o término da assistência técnica	Jan/2016 a Fev/2016
Etapa T5 – dois anos após o término da assistência técnica	Set/2018 a Dez/2018

Fonte: Engie Brasil Energia

Inicialmente as atividades da Etapa T5 estavam previstas para ocorrer entre os meses de julho e agosto, mas em função de imprevistos ocorridos com a agenda dos consultores, foi possível realizar as atividades de campo somente nas datas informadas

acima. Situação está que gerou a não possibilidade da conclusão da planificação, análise e interpretação completa das informações, com a qualidade desejada, até a editoração deste relatório.

Assim, temos uma previsão para encaminhar ao IBAMA o relatório final do Subprograma de Monitoramento da População até o final de maio de 2019.

 *Vínculo com a Condicionante 2.1, item h), da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.*

## 12. APOIO AOS MUNICÍPIOS DA ÁREA DIRETAMENTE ATINGIDA

No que tange às obrigações do empreendedor quanto ao cumprimento das exigências do PBA, todas foram cumpridas. No entanto, a Engie, com intuito de manter uma relação de parceria com as prefeituras e comunidade vizinha, em prol do desenvolvimento socioambiental, cultural e econômico, vem apoiando a implantação e/ou a melhoria de algumas iniciativas. Algumas referentes ao ano de 2018 se destacam:

- Apoio financeiro para a construção do **Lar dos Idosos**, do município de Palmeirópolis;
- Apoio financeiro à prefeitura de Palmeirópolis para realização dos eventos comemorativos ao aniversário do município, que se caracteriza como sendo o principal evento sociocultural da região;
- Apoio financeiro para aquisição de um micro-ônibus e manutenção do Centro de Convivência da Melhor Idade, de Palmeirópolis;
- Apoio financeiro para viabilização do programa de bombeiros mirins do 4º Batalhão de Bombeiros Militar - BBM-TO, no município de Gurupi;
- Apoio financeiro para ampliação e adequação das salas do quartel do BBM, município de Gurupi/TO, a fim de melhor atender ao público e às ações dos bombeiros mirins;
- Apoio financeiro para financiar o Projeto de Inclusão digital e Leitura: as Ferramentas dos Saberes, da Associação do Colégio Estadual Família Agrícola José Porfírio de Souza, de São Salvador do Tocantins;
- Apoio financeiro para viabilizar a realização dos eventos socioculturais durante a temporada de praia em São Salvador do Tocantins;
- Doação de materiais e produtos para o Batalhão da Polícia Militar Ambiental do Tocantins;
- Patrocínio de eventos esportivos e comemorações de cunho social (Dia das Mães, Dia das Crianças, Festividades Natalinas dos municípios de Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins).

**Figura 65 - Centro de Convivência da Melhor Idade de Palmeirópolis.**



### **13. EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Conforme já apresentado no relatório do ano anterior, atualmente as atividades de educação ambiental são desenvolvidas dentro do Programa de Comunicação Socioambiental e de Visita à Usina (item VI), onde as ações estão concentradas junto às escolas da região de abrangência da UHSA, bem como em conjunto com as atividades de Sensibilização e Educação Ambiental dos Vizinhos do Lago da UHSA, que tem como objetivo a divulgação do PACUERA (item 16), o qual foi estabelecido para atender públicos-alvo distintos: famílias reassentadas (RRC Ilha Verde), famílias empregadas das propriedades rurais lindeiras do lago, proprietários rurais, alunos e professores do ensino formal e outros possíveis usuários do Reservatório.

## 14. SAÚDE

Os municípios diretamente afetados pela UHE São Salvador não são conhecidos como área de ocorrência endêmica da esquistossomose. Contudo, devido ao estabelecimento de uma das espécies transmissoras da doença (*Biomphalaria straminea*) naquela área, principalmente em decorrência da transformação do ambiente lótico em lêntico por causa da formação do reservatório, faz-se necessária a constante vigilância epidemiológica, por meio da coleta de espécimes e análises parasitárias.

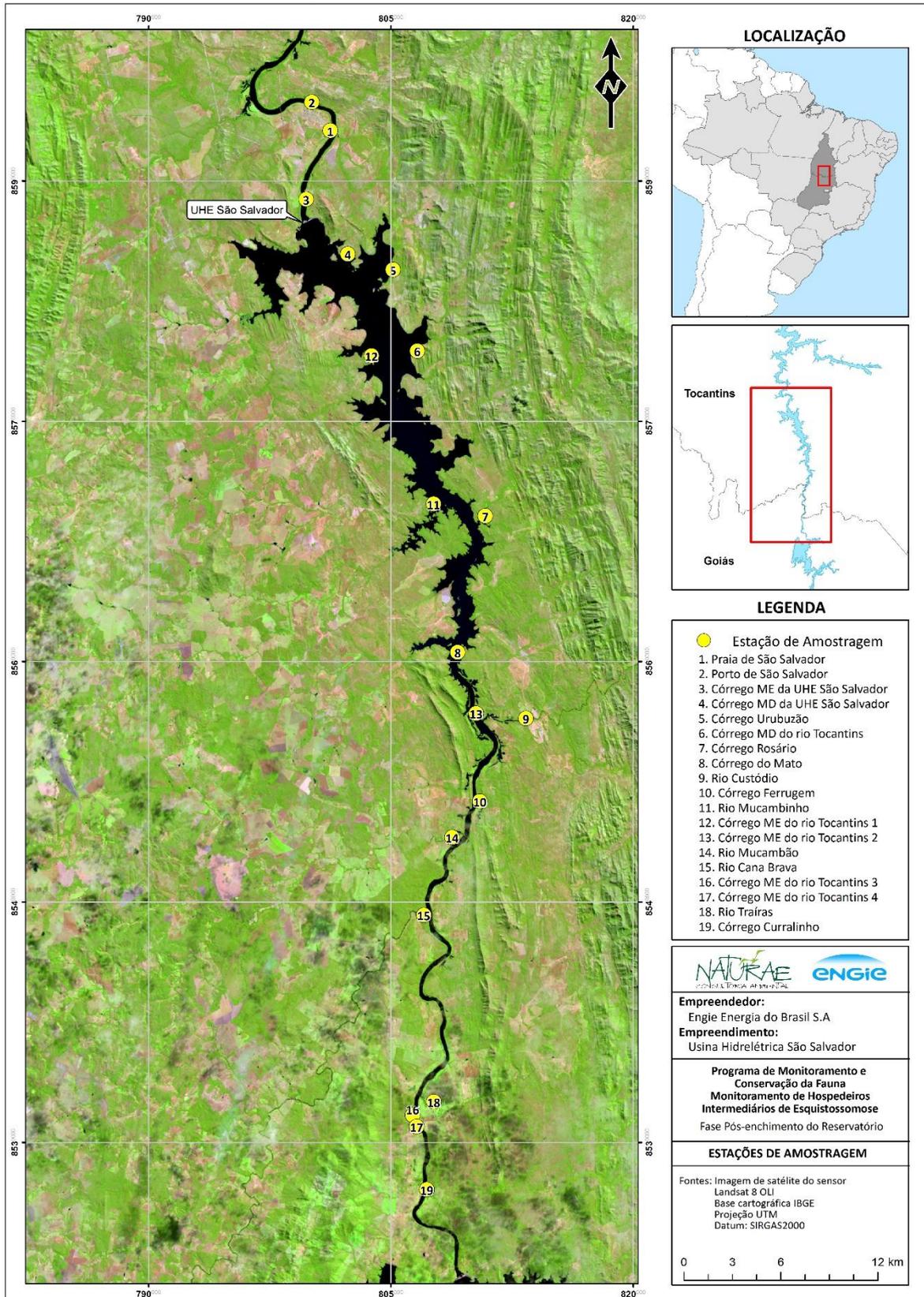
O Subprograma 17.2 da UHE, Controle de Doenças Endêmicas, cujo objetivo é o monitoramento de vetores de doenças humanas nas áreas de influência da UHE São Salvador, teve início em 2006 e foi realizado por equipes do Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, encerrando-se em 2014. Os Relatórios Finais foram entregues com o Relatório Anual de 2015.

Mesmo encerrada a atividade, a Engie Brasil Energia entendeu como importante a continuidade do Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose, tendo como objetivos:

- Investigar a ocorrência de hospedeiros intermediários e do parasita da Esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador;
- Verificar a possível incidência dos parasitos da Fasciolose, Paragonimíase e Clonorquíase na área de influência da UHE São Salvador;
- Documentar todas as atividades realizadas durante o Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose;
- Disponibilizar todas as informações levantadas na área de influência para as Secretarias Municipais de Saúde dos municípios diretamente afetados pela UHE São Salvador.

As atividades de campo reportadas neste documento foram realizadas no período de 20 a 26 de setembro de 2018, tendo sido mantida a mesma malha amostral utilizada anteriormente, 2007 a 2014 (TRACTEBEL/IOC - FIOCRUZ, 2015). Desta forma, avaliaram-se 19 estações de amostragem no rio Tocantins, no trecho entre o eixo do barramento da UHE Cana Brava e o município de São Salvador do Tocantins/TO (Figura 66).

**Figura 66 - Pontos de amostragem do Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose da UHE São Salvador.**



A metodologia utilizada segue a descrição apresentada no Plano de Trabalho do Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose, encaminhado ao IBAMA/TO por meio da CE UHSA-0020/2015, de 14 de dezembro de 2015. A coleta de moluscos gastrópodes é realizada com puçás com malha de filó por meio de arrastos realizados em locais do reservatório e cursos d'água com substrato pedregoso ou vegetacional (Figura 67). Os animais coletados são acondicionados em recipientes plásticos contendo água proveniente do mesmo local (Figura 68) e, sempre que possível, encaminhados vivos ao laboratório do Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública da Universidade Federal de Goiás (IPTSP/UFG) para identificação taxonômica e análise parasitária.

**Figura 67 - Procedimento de coleta de moluscos por meio de arrasto com puçá.**



**Figura 68 - Acondicionamento de moluscos coletados por meio de arrasto com puçá.**



112

No período entre 20 e 26 de setembro de 2018 foram registrados 1.646 espécimes de moluscos pertencentes a quatro espécies das classes Bivalvia e Gastropoda (Tabela 20; Figura 69 a Figura 72). Três espécimes são potenciais vetores de doenças, incluindo *Biomphalaria straminea*, considerado um dos hospedeiros intermediários naturais da esquistossomose.

**Tabela 20 - Moluscos registrados durante o Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador, no período de 20 a 26 setembro de 2018, e as doenças potencialmente vetorizadas por cada espécie.**

TÁXON	NOME COMUM	ABUNDÂNCIA	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)	DOENÇA POTENCIALMENTE VETORIZADA
Classe Bivalvia				
Ordem Veneroidea				
Família Corbiculidae				
<i>Corbicula largillierti</i>	Mexilhão-de-água-doce	4	0,2	Sem registros

TÁXON	NOME COMUM	ABUNDÂNCIA	ABUNDÂNCIA RELATIVA (%)	DOENÇA POTENCIALMENTE VETORIZADA
<b>Classe Gastropoda</b>				
<b>Ordem Basommatophora</b>				
<b>Família Planorbidae</b>				
<i>Biomphalaria straminea</i>	Caramujo-de-água-doce	72	4,37	Esquistossomose
<b>Ordem Mesogastropoda</b>				
<b>Família Ampullaridae</b>				
<i>Pomacea</i> sp.	Caramujo; Ampulária, Aruá	78	4,74	Meningite eosinofílica
<b>Ordem Neotaenioglossa</b>				
<b>Família Thiaridae</b>				
<i>Melanooides tuberculata</i>	Caramujo-trombeta	1.492	90,64	Paragonimíase, clonorquíase e centrocestíase
<b>Total</b>		<b>1.646</b>	<b>100</b>	

Figura 69 - Espécime de *Corbicula largillierti* Ponto 8.



Figura 70 - Espécime de *Biomphalaria straminea* Ponto 1.



**Figura 71 - Espécime de *Pomacea* sp.  
Ponto 2.**

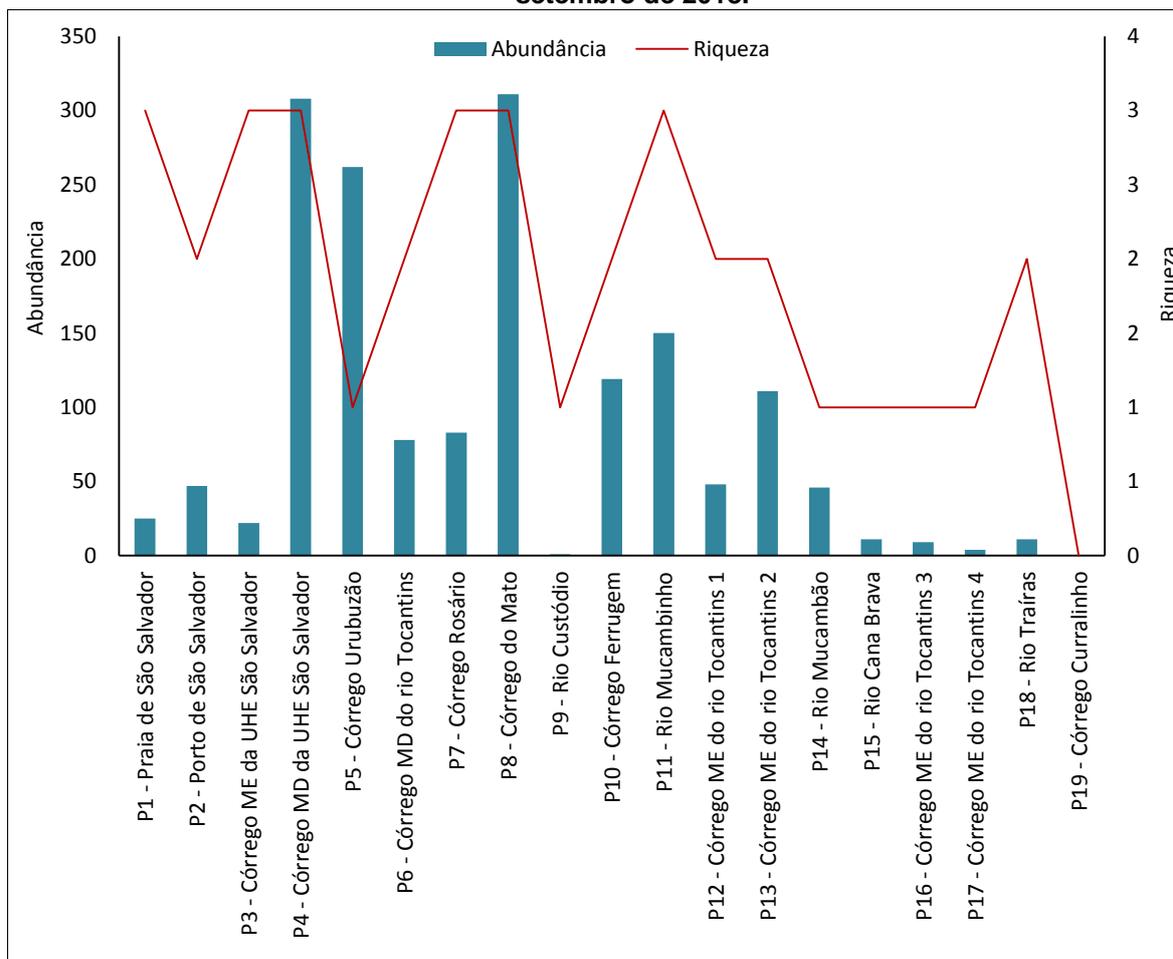


**Figura 72 - Espécimes de *Melanoides  
tuberculata* - Ponto 4.**



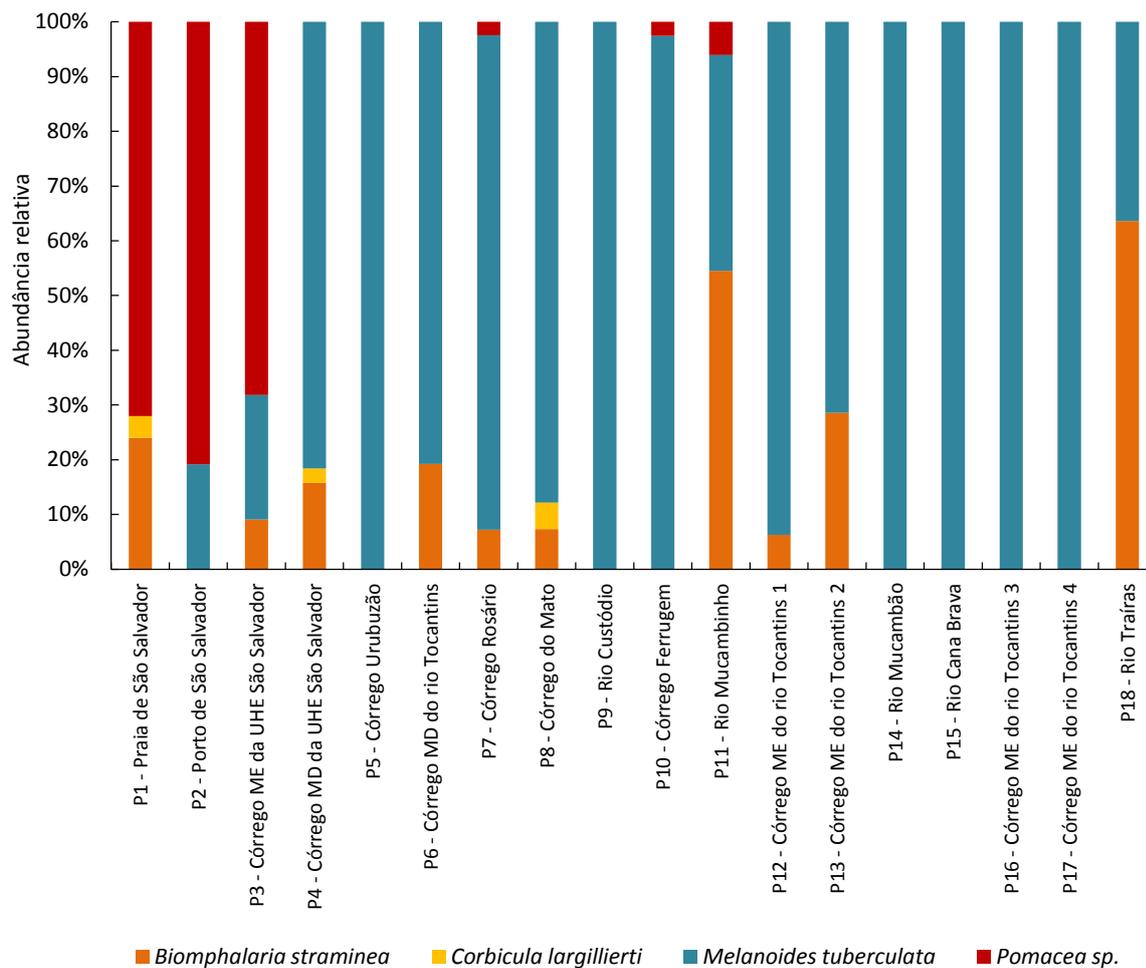
Na comparação entre os pontos amostrais, as maiores abundâncias foram registradas no P8 (córrego do Mato, próximo da balsa do Coronel Valente) e no P4 (córrego na margem direita, próximo à barragem da UHE São Salvador). Esses dois pontos também registraram o valor máximo de riqueza (3 espécies), juntamente com P1, P3, P7 e P11. Não houve registro de moluscos apenas no P19 (Figura 73).

**Figura 73 - Abundância e riqueza de espécies registradas nos pontos amostrais do Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador, durante a campanha amostral realizada no período de 20 a 26 de setembro de 2018.**



*Melanoides tuberculata* foi registrada em 17 pontos, sendo a espécie mais abundante e representando 90,64% (N = 1.492) do total de espécimes coletados. Foi a espécie mais abundante na maioria dos pontos, exceto no P1, P2, P3 e P18 (Figura 74). *Pomacea* sp. foi registrada em seis pontos, sendo a segunda espécie em abundância e representando 4,74% (N = 78) do total de espécimes coletados. *Biomphalaria straminea* foi registrada em 10 pontos, variando de dois (P3) a 18 (P11) espécimes. Por fim, quatro espécimes de *Corbicula largillierti* foram identificados em três pontos (P1, P4 e P8).

**Figura 74 - Abundância relativa de moluscos coletados, por ponto amostral, durante as atividades de Monitoramento de Hospedeiros Intermediários de Esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador, executadas no período de 20 a 26 de setembro de 2018.**



Em relação a aspectos médicos e veterinários, é importante destacar que todos os espécimes coletados foram destinados para a realização de análises laboratoriais e que não houve a eliminação de nenhum tipo de cercária de *Schistosoma mansoni*, demonstrando que é pouco provável a veiculação de parasitos da esquistossomose na área de influência da UHE São Salvador. Porém, cercárias de outras parasitoses, potencialmente vetorizadas pelas espécies de moluscos registradas na área de influência da UHE São Salvador (e. g., *Echinostome cercaria*, *Brevifurcate apharyngeate cercaria*, *Monostome cercaria*, e *Strigeacercaria*), foram encontradas nas análises laboratoriais realizadas na etapa anterior de monitoramento (TRACTEBEL/IOC - FIOCRUZ, 2015).



Vínculo com a Condicionante 2.1, subitem i), da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.

## 15. RECOMPOSIÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATINGIDA

### Balsa e Construção da Casa dos Balseiros

Após 10 anos envidando esforços com intuito de regularizar a gestão da balsa que realiza travessia do atual lago do reservatório da UHSA, no local conhecido como porto Coronel Valente, em 24 de outubro de 2017, foi assinado o Termo de Cooperação N° 01/2017 (Anexo 16), que tem “por objeto regular a operação e manutenção da balsa (...)”.

No referido Termo de Cooperação são discriminadas as atribuições de cada ente participante (Agência Tocantinense de Transportes e Obras - AGETO, ENGIE, Município de Palmeirópolis e Prefeitura de Paranã), onde o Município de Palmeirópolis ficou com a atribuição de receber uma nova balsa em seu nome e realizar a gestão referente à operação e manutenção da mesma, entre outras atribuições. Isso em função de estar geograficamente mais próxima do local da travessia, a maioria dos usuários residir em Palmeirópolis e possuir mais recursos ligados a manutenção da embarcação.

A ENGIE ficou com a atribuição de entregar uma nova balsa regularizada junto a Capitânia Fluvial Araguaia-Tocantins, em nome do Município de Palmeirópolis, no prazo de 360 (trezentos e sessenta) dias, contados da assinatura do Termo; Construir edificações de apoio à operação da embarcação (casa dos balseiros), no prazo de 12 (doze) meses, na margem direita do reservatório, próximo ao atracadouro da balsa, no município de Paranã; E repassar mensalmente ao Município de Palmeirópolis o valor de R\$ 15.000,00 (quinze mil reais) que deverão ser utilizados exclusivamente na operação e manutenção da balsa.

A AGETO ficou com a atribuição de dar o destino que melhor entender para a balsa São Salvador, após a disponibilização da Nova Balsa e prestar apoio ao Município de Palmeirópolis quanto à manutenção da nova balsa.

Após assinatura do Termo de Cooperação, a ENGIE iniciou as tratativas para contratação de empresa especializada para construção e regularização da nova balsa, mas em função das pequenas dimensões desta, em relação as balsas de uso comercial que realizam travessias nos grandes rios do norte do país, e da localização do porto onde a nova balsa deve ser entregue, tivemos grande dificuldade em identificar armador naval com interesse em apresentar proposta para construção da balsa em tela.

Assim, após vários contatos e insistência com diversas empresas de construção naval, em julho de 2018, conseguimos duas propostas de armadores para construção da balsa, sendo ainda que um deles havia criado recentemente a empresa e apresentava capital social não condizente com a atividade. Ficamos, então, com somente uma opção de empresa para prestar o serviço, onde desde o acordo para fechar o contrato de construção

obtivemos vários percalços em função de questões de cunho jurídico e fiscal. Estendendo ainda mais o prazo para início da construção da balsa, o qual teve sua assinatura efetivada somente em outubro de 2018.

Diante desta situação houve necessidade de realizarmos um aditivo ao Termo de Cooperação, a fim de estendermos o prazo de entrega da balsa. Tendo conversado com todos os entes envolvidos e coletado assinatura dos mesmos no Aditivo, encaminhamos o mesmo para o MPF de Gurupi, a fim de tomar conhecimento e assinar como Interveniente Anuente. No entanto, o novo Procurador agendou uma reunião com os entes envolvidos para o dia 08 de outubro de 2018, onde nesta questionou as responsabilidades do Termo de Cooperação nº 01/2017, informando que era necessário esclarecer a titularidade pela prestação de travessia do reservatório da UHSA, devendo num prazo de 30 dias, a AGETO demandar o MPF a fim deste emitir opinião jurídica sobre a responsabilidade do Estado do Tocantins na prestação da citada travessia, informações estas constantes na ata da reunião no Anexo 17.

Até o final de dezembro de 2018, segundo o MPF, a AGETO não havia se manifestado quanto a demanda solicitada por este e informou que estaria enviando novo ofício a fim de reforçar a solicitação. Com isso corremos o risco de concluir a construção da nova balsa, a qual está prevista para março de 2019, e não termos novamente o nome de um responsável pelos serviços da travessia para que possamos registra-la junto a Marinha, e conseqüentemente disponibilizar a balsa para que a população da região venha a ter um transporte mais eficiente e principalmente seguro.

Quanto à **Casa dos balseiros**, a proposta é construir em local antropizado, acima da faixa dos 30 (trinta) metros da cota de inundação do reservatório, de onde os operadores possam avistar a balsa, evitando possíveis depredações da mesma.

O local proposto para construção da casa dos balseiros, definido em consonância com o desejo dos gestores municipais e da população que usa diariamente a balsa, está localizado na margem direita, junto à estrada de acesso a balsa, local antropizado onde atualmente existe um rancho de apoio de um dos balseiros.

Como constante no Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório - PACUERA da UHSA, aprovado pelo IBAMA através do ofício of 020001.008886/2016-21 DILIC/IBAMA, datado de 10 de agosto de 2016, oficializa redução da faixa de APP para 30 metros junto aos portos da balsa, a proposta para construção da casa dos balseiros é fora da APP do reservatório da UHSA.

## 16. PLANO DE USO E CONSERVAÇÃO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

O Programa de Sensibilização e Educação Ambiental dos Vizinhos do Lago da UHSA tem como objetivo a divulgação do PACUERA - Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica São Salvador. Ele foi estabelecido para atender públicos-alvo distintos: famílias reassentadas (RRC Ilha Verde), famílias empregadas das propriedades rurais lindeiras do lago, proprietários rurais, alunos e professores do ensino formal e outros possíveis usuários do Reservatório.

As ações foram desenvolvidas de acordo com cronograma preestabelecido (Anexo 18).

### 16.1 Divulgação do Pacuera nas Escolas dos Municípios Atingidos

Durante o período foram desenvolvidas ações para sensibilização da comunidade escolar dos municípios diretamente atingidos pela implantação da UHSA. O objetivo foi divulgar o PACUERA, apresentar a importância dos recursos hídricos e da vegetação do Cerrado. Para tanto, foram realizadas palestras, experimentos sobre erosão do solo e distribuição de material informativo do PACUERA. Aproximadamente 1018 pessoas participaram das atividades e sete escolas foram contempladas.

**Figura 75: Palestra sobre o PACUERA no Colégio Estadual Professora Orneides Rosa Moura. Palmeirópolis/TO**



**Figura 76: Palestra sobre o PACUERA no Colégio Estadual Porto do Rio Maranhão. São Salvador do Tocantins/TO**



**Figura 77: Palestra sobre o PACUERA na Feira de Ciências. Paranã/Tocantins.**



**Figura 78: Palestra sobre prevenção de queimadas e divulgação do PACUERA da UHSA na Escola Estadual Professora Maria Guedes. Palmeirópolis/TO.**



**Figura 79: Palestra na Escola Municipal Nova Glória; proprietários rurais lindeiros do reservatório da UHSA. Paranã/TO. Única escola situada às margens do reservatório da UHSA.**



## 16.2 Roda de Conversa no Reassentamento Rural Coletivo Ilha Verde

A realização de uma roda de conversa com as famílias reassentadas serviu para tratar sobre as consequências das queimadas e as medidas de prevenção de incêndios florestais. Participaram da atividade 14 produtores.

**Figura 80: Palestra e entrega de material de divulgação sobre prevenção de queimadas e PACUERA da UHSA, Reassentamento Rural Coletivo. Ilha Verde/TO.**



### 16.3 Divulgação do PACUERA no Reassentamento Ilha Verde

Apresentação do PACUERA da UHSA e distribuição de material de divulgação para as famílias do Reassentamento Ilha Verde e do Reassentamento Elina durante ação da Equipe Volante do Centro de Referência da Assistência Social - CRAS de Palmeirópolis/TO. Aproximadamente 24 pessoas foram atendidas.

**Figura 81: Palestra e distribuição de cartilha do PACUERA. Palmeirópolis/TO.**



### 16.4 Palestra e divulgação na Feira do Produtor em Palmeirópolis

12

Foram realizadas palestras e distribuição de material informativo sobre o PACUERA na feira do produtor de Palmeirópolis/TO.

**Figura 82: Entrega de material de divulgação sobre prevenção de queimadas e PACUERA da UHSA. Feira do produtor de Palmeirópolis/TO.**



### 16.5 Educação Ambiental e Sensibilização dos Vizinhos do Lago da UHSA

As visitas às propriedades rurais vizinhas à área de preservação permanente (APPs) do reservatório da UHSA permitiram divulgar as normas do PACUERA, a importância da vegetação da faixa da APP e os recursos hídricos do reservatório, os usos previstos, a liberação e regularização dos acessos ao reservatório. Além disso, foi entregue material de divulgação do PACUERA da UHSA.

**Figura 83: Visita à propriedade dos Srs. Jaime Francisco, Felisberto e Juarez. Paranã/TO.**

### 16.6 Palestra durante as visitas à UHSA

Durante as visitas realizadas à UHSA foram abordados pontos importantes do PACUERA para os diversos públicos: estudantes do ensino formal, famílias reassentadas, idosos atendidos pelo CRAS e demais visitantes. Ao todo, 683 pessoas que residem nos municípios vizinhos do reservatório visitaram a UHSA em 2018.

**Figura 84: Visitantes da UHSA.**

# IV

## VIGILÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOPATRIMONIAL

#### IV. VIGILÂNCIA AMBIENTAL E SOCIOPATRIMONIAL

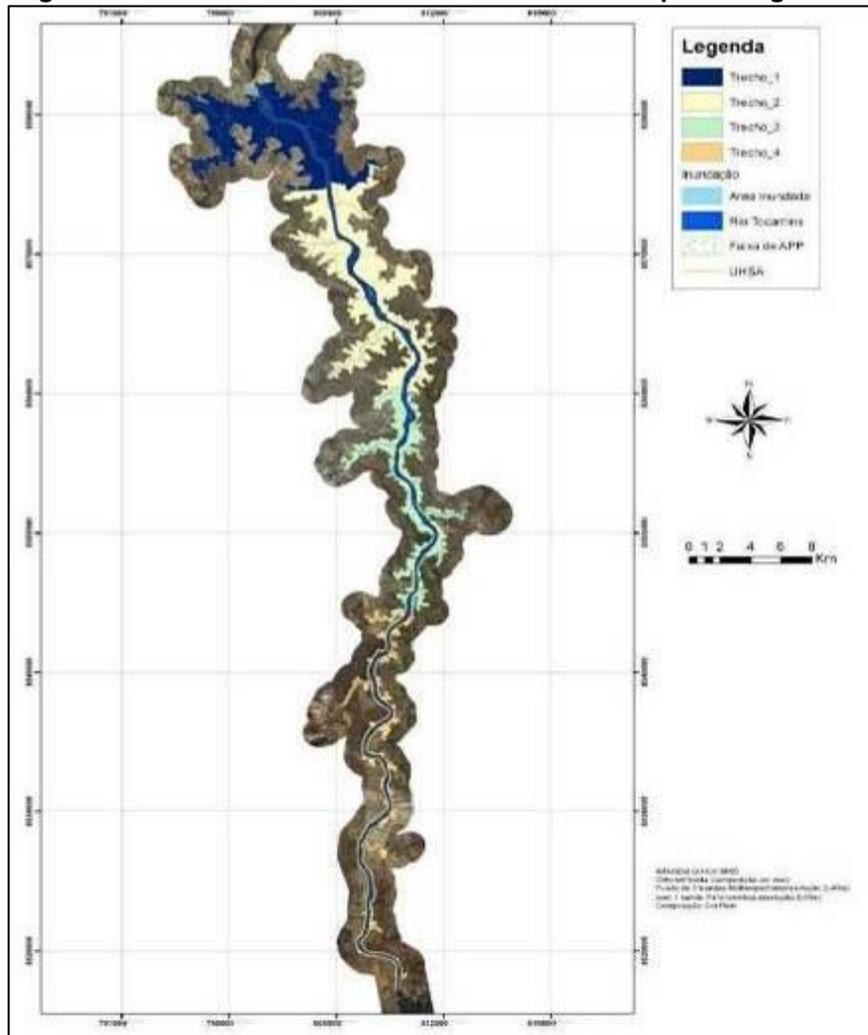
A exemplo dos demais reservatórios sob responsabilidade de operação da Engie Brasil Energia, os trabalhos do programa de Vigilância Ambiental e Sociopatrimonial tem como objetivo específico controlar e ordenar as ocupações das áreas de domínio do empreendimento, Área de Preservação Permanente - APP e os diversos usos o reservatório. As atividades deste programa são executadas por uma equipe com dedicação exclusiva, atuando por terra e água (barco) e abrangendo toda a área do reservatório da UHSA, da APP, do antigo Canteiro de Obras e as Remanescentes. Adicionalmente a equipe efetua o acompanhamento visual dos pontos com processos erosivos e identifica o surgimento de bancos de macrófitas. Naqueles casos em que se detecta alguma anormalidade, a equipe técnica competente é acionada.

Trata-se de um instrumento fundamental da Gestão Patrimonial e de grande importância para a operacionalização do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente - SIG, o qual está estruturado conforme a NBR 9001 (Gestão da qualidade) e a 14001 (Gestão ambiental).

As atividades de Vigilância Ambiental e Patrimonial passaram a ser executadas, desde o ano de 2015, pela empresa Arcel. As atividades abrangem uma área de 99,65 km<sup>2</sup> de reservatório e 66,10 Km<sup>2</sup> de parte terrestre, dos quais, 71,89% correspondente a APP, 16,76% de áreas remanescentes e 11,34% de parte do antigo canteiro de obras (industrial). Para o melhor planejamento das atividades desenvolvidas e com vistas à otimização da logística, com base no conhecimento de campo adquirido pela equipe de Vigilância, o reservatório foi dividido em quatro trechos, conforme Figura 85.

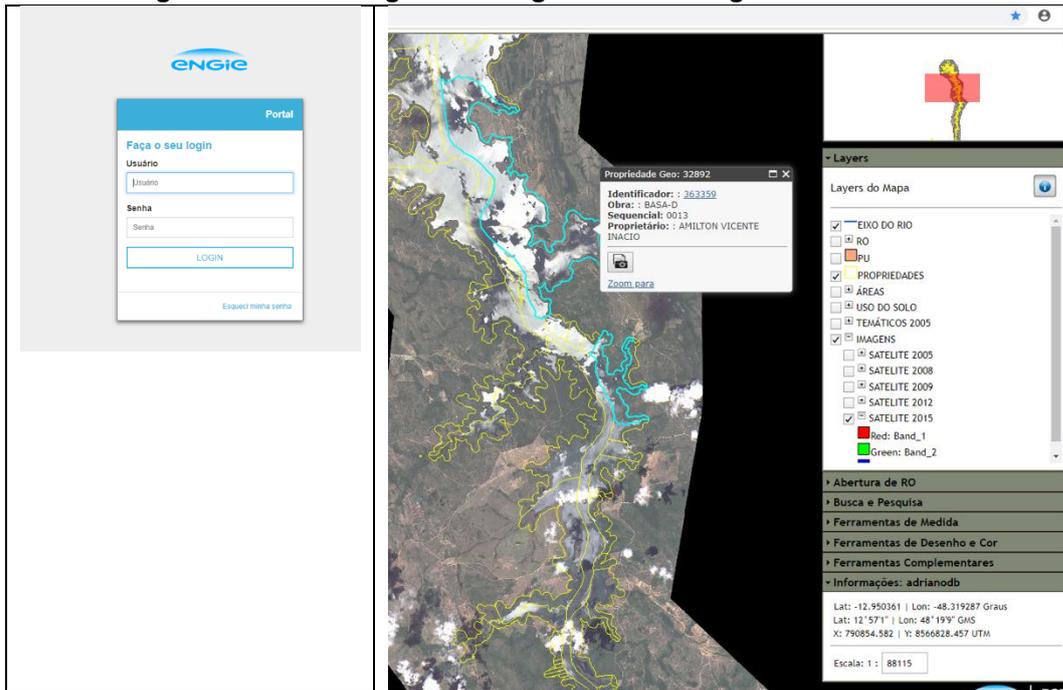
Constatada alguma irregularidade, quanto ao uso destas áreas, realiza-se o levantamento dos dados, tais como, registro fotográfico, informação do infrator (quando identificado), propriedade (obra e seqüencial), descrição do fato, testemunhas, coordenadas geográficas, e posterior registro da ocorrência no sistema GeoWeb, Sistema informatizado de gerenciamento das informações patrimoniais, composto por banco de dados com informações dos processos patrimoniais, imagens digitalizadas dos imóveis, interligadas com plantas, ortofotocartas, imageamento por satélite, todas georeferenciadas. O acesso a esse sistema ocorre através do site da Engie Brasil Energia com a utilização de login e senha do usuário.

Figura 85 - Subdivisão do reservatório em trechos para a vigilância



Fonte: Engie Brasil Energia

Figura 86 - Sistema geoweb de gerenciamento georreferenciado



Fonte: Engie Brasil Energia

Além do registro no sistema GeoWeb, cada irregularidade gera um relatório a partir de formulário padrão a ser preenchido com os respectivos dados. Para cada registro de ocorrência existe um tipo de formulário padrão a ser preenchido, o qual é apresentado de forma ilustrativa, na Figura 87, apresentando um dos formulários emitidos no período.

Figura 87 - Exemplo de registro de ocupação irregular gerado

		<b>RO-11</b> <b>USO E OCUPAÇÃO IRREGULAR</b>
Número: 300100973    Data: 25/10/2017    Usina: UHSA    X: 796590    Y: 8578397 Tipo: RO-11-USO E OCUPAÇÃO IRREGULAR DAS MARGENS Processo: 368318 BASA-E-000230 NAIR MARCELINA DE LIMA Nome: Não Identificado Local: Palmeiropolis-To Informante: Valdeson Francisco da Conceição Técnico: João de Souza Lima		
Relacionado a propriedade <input checked="" type="checkbox"/> Da concessão <sup>1</sup> <input type="checkbox"/> Do empreendimento <sup>2</sup> <input type="checkbox"/> De terceiros <sup>3</sup>		
<b>Roteiro da Natureza da Irregularidade</b>		
<b>Construções</b>	<b>Utilização não autorizada<sup>4</sup></b>	<b>Ocupação não autorizada</b>
<input type="checkbox"/> pórtico <input type="checkbox"/> trapiche fixo <input type="checkbox"/> quiosque <input type="checkbox"/> abrigo <input type="checkbox"/> rampa <input type="checkbox"/> churrasqueira <input type="checkbox"/> mesa, bancos <input type="checkbox"/> cerca <input type="checkbox"/> outra(s)	<input type="checkbox"/> tanque-rede <input type="checkbox"/> trapiche móvel <input type="checkbox"/> depósito de combustível <input type="checkbox"/> efluentes não tratados <input type="checkbox"/> Agrotóxicos (defensivos) <input type="checkbox"/> outra(s)	<input type="checkbox"/> pastagem <input type="checkbox"/> criação de gado <input type="checkbox"/> arruamento <input type="checkbox"/> lavoura <input type="checkbox"/> outra(s)
		<b>Uso inadequado</b>
		<input type="checkbox"/> caça <input type="checkbox"/> movimento de terra <input type="checkbox"/> depósito de terra <input type="checkbox"/> depósito de lixo e resíduos <input type="checkbox"/> passagem <sup>6</sup> <input type="checkbox"/> extração de madeira <input type="checkbox"/> outra(s)
		<b>Uso de APP<sup>5</sup></b>
		<input type="checkbox"/> lavoura <input checked="" type="checkbox"/> estrada/aceeso <input type="checkbox"/> edificação <input type="checkbox"/> extração de madeira <input type="checkbox"/> jardinagem <input type="checkbox"/> supressão vegetal <input type="checkbox"/> criação de gado <input type="checkbox"/> outra(s)
<b>Tempo</b>	Não identificado	
<b>Testemunhas</b>	Nome: Valdeson Francisco da Conceição	Ass.:
	Nome: João de Souza Lima	Ass.:
<b>Observações:</b>		
No dia 04 de outubro 2017 foi realizada vistoria na BASA-E-000230 IDENTIFICADOR 368318 no Município de Palmeiropolis-To. Foi encontrado no local estradas de acesso e captação de agua do lago.		
<b>REGISTRO DE OCORRÊNCIA DESPACHADO PARA:</b>		
<input type="checkbox"/> Polícia Ambiental	<input type="checkbox"/> Solicitação de NE	<input type="checkbox"/> Solicitação de reintegração de posse
Técnico: João de Souza Lima	CREA Nº:	Data: 25/10/2017
Local: Palmeiropolis-To	Assinatura:	
	roluXuPUBJ1r9w4GV3XJvQ==	

1 Pertinente para APP, áreas de depilação e cota de desapropriação.  
 2 Pertinente para áreas remanescentes.  
 3 Pertinente para áreas sem responsabilidade do empreendimento, mas com influência sobre o mesmo.  
 4 Não autorizada por qualquer das entidades vinculadas ao processo (IBAMA, Prefeitura, CP, Empreendedor, DNPM).  
 5 Área de Preservação Permanente.  
 6 Consiste no acesso ao lago, sem corredor e sem permissão.  
 7 Refere-se ao tempo de ocupação e/ou uso.

Fonte: Engie Brasil Energia

		<b>RO-11</b> <b>USO E OCUPAÇÃO IRREGULAR</b>
<b>REGISTRO FOTOGRAFICO DIGITAL</b>		
exploração agrícola	exploração agrícola	
exploração agrícola	Captação de Água	
Ponto em APP	exploração agrícola	
Registro fotográfico vinculado ao Registro de Ocorrência RO-11 Nº 390101022 Técnico: Nome: João de Souza Lima    Data: 05/04/2018 Local: Paraná TO    Assinatura: R0nj1P4C7wD9sc09w0C-g==		

Durante o período de janeiro a dezembro de 2018 foram realizadas 56 vistorias de rotina. Destas 41 ocorreram por via fluvial e 15 por via terrestre, as quais geraram 10 registros distribuídos em: 01 de Incêndio Florestal (RO-03) e 09 de Uso ou Ocupação irregular (RO-11).

Os registros de Uso e Ocupação Irregular podem dizer respeito tanto as ocorrências identificadas na APP, quanto nas áreas remanescentes ou da área Industrial. Dos 09 RO-11 registrados, 02 se referem a aberturas de acesso na APP com supressão da vegetação, 02 relacionados a supressão vegetal em pequenas áreas para exploração agrícola, 01 relacionado a aplicação de herbicida na APP para uso como pastagem, 01 de roçagem para limpeza estética da APP em frente ao casa de lazer e 02 referente a construção de edificação na APP.

**Figura 88 - Registro fotográfico de algumas das vistorias e atividades do período.**

Incêndio Florestal em APP.



Abertura irregular de acesso em APP.



Roçagem da vegetação em APP.



Construção irregular em APP.



Construção irregular em APP.



Supressão de vegetação p/ acesso ao lago.

Fonte: Arcel

Ao identificar uma irregularidade e identificado o infrator, primeiramente é esclarecida a irregularidade detectada e busca-se compor um acordo a fim de que o infrator recupere a área degradada, estabelecendo prazos para isso. Não havendo acordo e ou passado os prazos acordados, sem justificativa plausível, a documentação pertinente é encaminhada para a área jurídica, a fim de que sejam tomadas as medidas cabíveis para que a posse do imóvel seja retomada e a recuperação da área seja realizada pelo infrator. Com intuito de facilitar os acordos e viabilizar o processo de recuperação da área de forma rápida e assertiva, a ENGIE disponibiliza mudas de espécies nativas do cerrado e auxilia na orientação do plantio das mesmas.

Concomitantemente às atividades de Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial, a equipe que desenvolve esta atividade vem monitorando a evolução dos Taludes Marginais, das áreas que foram objeto do PRAD e prestando apoio no monitoramento contínuo das macrófitas. Em relação ao PACUERA, a equipe atua em sinergia com a do Programa de Comunicação Socioambiental, realizando ações específicas voltadas ao público de proprietários lindeiros, seus empregados, das famílias reassentadas e o público em geral que frequenta o reservatório da UHSA e sua APP.

Abaixo exemplificamos algumas atividades realizadas no período, além das relacionadas ao monitoramento de Taludes Marginais ou Processos Erosivos que são descritas nos programas ambientais deste relatório (item 03), bem como do PACUERA (item 16).

**Figura 89 - Registro fotográfico de algumas das atividades de acompanhamento realizadas**



Acompanhamento das atividades de compostagem de resíduos orgânicos vegetais e participação em simulados de atendimento a emergências em corpo hídrico.



Atendimento a solicitações de Permissão Gratuita de Uso - PU da APP, com entrega concomitante de cartilha do PACUERA e esclarecimentos de suas normas.



Acompanhamento do Monitoramento Limnológico e análise de efluentes e água para consumo, realizado pela empresa Venturo Consultoria Ambiental Ltda.

Fonte: Arcel

Em geral, o número de registros vem se mantendo baixo se comparado ao início das atividades de Vigilância, principalmente aquelas vinculadas com o uso irregular das margens, fato que pode ser atribuído às medidas adotadas pela Engie Brasil Energia como a educação ambiental e vistorias com frequência constante.

**Figura 90 - Registro fotográfico de divulgação do pacuera no entorno da app.**



Divulgação das Normas e Programas do PACUERA com entrega de cartilha informativa aos proprietários de terras e aos pais, alunos e professor da Escola Nova Glória, localizada as margens do lago da UHSA.

Fonte: Arcel

Destaca-se, também, que o baixo número de ocorrências/ocupações na APP da UHE São Salvador deve-se principalmente ao fato de que essas áreas se encontram em zona rural de municípios com densidade populacional baixa, mesmo em suas sedes urbanas, diferentemente de outros reservatórios. Outro fato positivo é que a vigilância ambiental/patrimonial iniciou suas atividades ainda na fase final do pré-enchimento, do reservatório e, assim, coibindo os usos irregulares desde a sua formação.

Entretanto sugere-se que sejam efetuadas inspeções (com periodicidade a ser definida) em parceria entre ENGIE, IBAMA e Ministério Público, a fim de, que com mais efetividade, consigamos coibir os usos irregulares do reservatório e de sua APP, bem como dar mais celeridade a regularização dos problemas existentes.

## Considerações

As atividades da Vigilância fazem parte das rotinas de Gestão Ambiental e Sociopatrimonial da UHE São Salvador. É um instrumento que visa ordenar e controlar os usos no reservatório (considerando também as ilhas) e sua APP (faixa dos 100m), além das Áreas Remanescentes e parte do antigo canteiro de obras (área industrial). As ocorrências registradas são, em sua grande maioria, resolvidas de forma amigável.

O monitoramento de processos erosivos vem sendo realizado pela equipe de fiscalização Sócio Patrimonial, tendo suas ações detalhadas no item 03 deste relatório.



*Vínculo com a Condicionante 2.3 da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.*



PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO  
E PREPARAÇÃO E RESPOSTA ÀS  
SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

## V. PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO E PREPARAÇÃO E RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

A Empresa possui diversos mecanismos de prevenção da poluição<sup>3</sup>, como o Uso de processos, práticas, técnicas, materiais, produtos, serviços ou energia para evitar, reduzir ou controlar (de forma separada ou combinada) a geração, emissão ou descarga de qualquer tipo de poluente ou rejeito, para reduzir os impactos ambientais adversos.

A prevenção da poluição nas Usinas operadas pela Engie Brasil Energia pode ser evidenciada nas suas diversas atividades operacionais e administrativas.

O princípio da prevenção da poluição está documentado na Política Engie de Gestão Sustentável na Produção de Energia, endossando o empenho da Empresa para as partes interessadas.

No Sistema Integrado de Gestão, a Engie prioriza, sempre que exequível, a prevenção da poluição, incorporando nesta definição todas as vantagens de sua aplicação, seja sob a perspectiva social, econômica ou ambiental.

Para tal, são estabelecidos controles operacionais prioritariamente enfocados na prevenção da poluição, dentro da viabilidade de seus processos, estabelecendo assim os Procedimentos de: Gerenciamento de Resíduos, Requisitos Ambientais, Sociais, de Saúde e Segurança de Fornecedores e Prestadores de Serviços. Estes procedimentos documentam e controlam preventivamente e com eficiência, seus aspectos e impactos ambientais mais significativos. Para os controles corretivos está estabelecido o Plano de Atendimento a Emergências.

A Engie, sempre preocupada em manter a segurança de seus empreendimentos e em atender a normas vigentes, no período de 2016 a 2018 esteve desenvolvendo atividade a fim de atender a Lei no 12.334/10 e a Resolução Normativa da ANEEL, de 15 de dezembro de 2015, onde em dezembro de 2018 concluiu o Plano de Segurança de Barragens - PSB da UHSA (Anexo 19). Para 2019 está programada a apresentação para os colaboradores da Engie e empresas terceiras, bem como a disponibilização do PSB para a Defesa Civil e Prefeituras.

Outras atividades que apresentam interface direta com a prevenção da poluição e que merecem destaque neste são apresentados a seguir:

---

<sup>3</sup> : A prevenção da poluição pode incluir redução ou eliminação de fontes de poluição, alterações de processo, produto ou serviço, uso eficiente de recursos, materiais e substituição de energia, reutilização, recuperação, reciclagem, regeneração e tratamento.

## TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO

No âmbito de meio ambiente e segurança, anualmente é estabelecido um plano de treinamento e conscientização para todos os empregados da Engie Brasil Energia e de empresas parceiras, conforme exemplos abaixo:

- Aspectos e Impactos Ambientais e Controles Operacionais;
- Gerenciamento de Resíduos;
- Política Engie de Gestão Sustentável;
- Plano de Atendimento a Emergências;
- Brigada de Emergências;
- Primeiros Socorros, entre outros.

## INSPEÇÕES E TESTES OPERACIONAIS

O Setor de Operação das Usinas, responsável diretamente pela geração de energia, também desempenha um papel importante na prevenção da poluição, em conformidade com a Política Engie de Gestão Sustentável na Produção de Energia. Através das inspeções periódicas realizadas a cada turno de trabalho, assim como, dos testes operacionais, é possível, por exemplo, evitar um vazamento de óleo prevendo um potencial dano no equipamento simplesmente pela observação de um ruído anormal no transformador. Estas inspeções são registradas em formulários específicos, cabendo ao próprio Setor de Operação o seu controle.

## MANUTENÇÃO PREVENTIVA

O Setor de Manutenção e Serviços - TMS possui uma programação de manutenções preventivas periódicas das máquinas e equipamentos de cada usina operada pela Engie Brasil Energia. Esta programação encontra-se sob responsabilidade das respectivas Gerências Locais da TMS nas usinas.

## PREPARAÇÃO DE RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS

Com relação aos controles corretivos, cabe citar o Plano de Atendimento a Emergências - PAE (Anexo 20), estabelecido pela Engie, a qual tem por objetivo estabelecer os requisitos para o atendimento a emergências, com base nos aspectos e impactos ambientais e sociais, e nos perigos e riscos de saúde e segurança no trabalho da UHE São Salvador, bem como integrar-se ao Manual de Comunicação em Situações de Crise e às Políticas e Diretrizes da comunicação da Engie. Nele, estão identificados os cenários de emergência, os contatos dos agentes internos e externos, entre outros.

Como forma de interagir e se capacitar quanto a prevenção a acidentes ambientais em corpo hídrico, englobando ações de mitigação e atuação nos acidentes, em outubro de

2018, participamos de treinamento junto a UHE Estreito, o qual foi ministrado por uma equipe especializada da SUATRANS Emergências S.A.

**FIGURA 91: EXEMPLOS DE SIMULAÇÕES E TREINAMENTO EFETUADAS NO PERÍODO**



Simulado de vazamento emergencial de óleo a jusante na UHSA



Treinamento de combate a emergência em corpo hídrico junto a UHET, ministrado pela SUATRANS Emergências S.A.

Fonte: Engie Brasil Energia



Vínculo com a Condicionante 2.4 da 4ª Retificação da 1ª Renovação da LO nº 794/2008.

# VI

## COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

## VI. COMUNICAÇÃO SOCIOAMBIENTAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As ações do Programa Comunicação Socioambiental e Educação Ambiental da Usina Hidrelétrica São Salvador - UHSA foram realizadas nos municípios de Palmeirópolis, Paranã e São Salvador do Tocantins, estado do Tocantins e, desenvolvidas seguindo o programa de educação ambiental da UHSA.

Dentre as atividades, destacam-se os projetos de recuperação de nascentes, assessoria técnica para criação, reativação e expansão de diferentes associações dos municípios contemplados, promoção de concurso de redação e de coleta seletiva de resíduos, acompanhamento técnico dos projetos de conservação de água e solo, divulgação do PACUERA e condução do programa de visitas à UHSA.

Os projetos e as ações estão interligados e são complementares, permitindo uma abordagem mais completa e sistêmica sobre a responsabilidade social e ambiental de cada indivíduo para com o meio ambiente.

No entorno da usina, foi constatado um número acentuado de nascentes e corpos d'água com matas ciliares devastadas, que comprometem a disponibilidade de água nos municípios circunvizinhos. Dessa forma, foram implantadas estratégias de recuperação e conservação dessas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) por meio de três projetos: dois no município de Palmeirópolis, um projeto piloto na microbacia do córrego Cocalinho - Projeto Viva Água - e o segundo mais abrangente - Projeto de Recuperação de Nascentes de Palmeirópolis. O terceiro - Projeto Renascer das Águas - foi realizado no município de São Salvador do Tocantins.

Vale ressaltar que esses projetos ocorrem de forma simultânea e contam com as parcerias firmadas entre a ENGIE e as Secretarias Municipais de Meio Ambiente das prefeituras de Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins.

Foram realizadas visitas nas propriedades rurais para identificação das nascentes da região visando ao desenvolvimento de estratégias de recuperação e/ou conservação.

**Figura 92 - Visita às propriedades rurais para identificação de nascentes na zona rural de Palmeirópolis.**



**Figura 93 - Visita às propriedades rurais para identificação de nascentes na zona rural de São Salvador do Tocantins.**



Após as visitas, foram definidas as três técnicas de recuperação das APPs: Autorrecuperação, que consiste em favorecer a regeneração natural das plantas; Enriquecimento Florestal, pela inserção de mudas nativas do cerrado para aumentar a densidade e; Plantio Convencional, plantio alternado de plantas pioneiras (espécies de crescimento rápido), plantas secundárias (espécies de crescimento intermediário) e clímax (espécies de crescimento lento). Para efetivação de todas as técnicas, foi necessário realizar o isolamento da área com o cercamento do local.

Para o plantio nas APPs foram selecionadas aproximadamente 30 espécies de plantas florestais nativas do cerrado. As principais foram: **pioneiras**: Jamelão (*Syzygium cumini*); Pau Jau (*Triplaris gardineriana*); Embaúba (*Cecropia angustifolia*); Tarumã (*Vitex megapotamica*); Mutamba (*Guazuma ulmifolia*); Jenipapo (*Genipa americana*); Sombra de Boi (*Bauhinia variegata*); Ingá (*Inga laurina*); **secundárias**: Mangaba (*Hancornia speciosa*); Xixar (*Sterculia apetala*); Imburana (*Commiphora leptophloeos*); Baru (*Dipteryx alata*); Açai (*Euterpe oleracea*); Caju (*Anacardium humile*); Mirindiba (*Buchenavia tetraphylla*); Taturubá (*Pouteria macrophylla*); **clímax**: Pitomba (*Talisia esculenta*); Ipê Amarelo (*Handroanthus chrysotrichus*); Ipê Roxo (*Handroanthus impetiginosus*); Angico (*Piptadenia gonoacantha*); Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*); Gonçalo Alves (*Astronium fraxinifolium*); Jatobá (*Hymenaea courbaril*).

**Figura 94 - Acompanhamento e orientação para o plantio de mudas em APPs de nascentes. Palmeirópolis.**



Por meio das parcerias firmadas com as escolas dos municípios, foram desenvolvidas ações de educação ambiental durante os plantios. Realizado acompanhamento e orientações práticas aos alunos sobre as técnicas de plantio: espaçamento entre as plantas; distribuição das espécies na área de acordo com a classificação em pioneiras, secundárias e clímax; forma correta de acomodação da muda na cova de plantio e procedimentos de segurança para evitar acidentes durante a atividade.

**Figura 95 - Acompanhamento e orientação no plantio de mudas em APPs de nascentes.**



Ao longo do ano, foram protegidas 25 nascentes nos municípios de Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins. Sendo que 04 delas já estavam preservadas e os proprietários firmaram compromisso em mantê-las assim, e 21 foram recuperadas com isolamento da APP e plantio de mudas. No total, foram plantadas 2.607 mudas nativas do cerrado nas nascentes.

13

Foi realizado monitoramento da regeneração da vegetação nas APPs, controle de insetos e coroamento das plantas. Essa prática é realizada por, no mínimo, dois anos após o plantio.

**Figura 96 - Monitoramento e manutenção de APPs de nascentes protegidas.**



Os projetos desenvolvidos envolveram também ações de informação, conscientização e sensibilização da sociedade:

- 1º Dia de Campo projeto **Renascer das Águas**, São Salvador do Tocantins;
- Visita dos estudantes do ensino fundamental e médio nas áreas de recuperação e nas nascentes protegidas do projeto **Recuperação de Nascentes**, Palmeirópolis;

- Divulgação dos projetos no 1º Fórum das Águas, promovido pelo Colégio Estadual Professora Orneides Rosa de Moura, Palmeirópolis. Participação de representantes do município de Trombas/GO, São Salvador do Tocantins e Palmeirópolis;
- Palestra de divulgação dos projetos na Audiência Pública promovida pela prefeitura de Palmeirópolis.

**Figura 97 - Palestras no dia de campo Renascer das Águas. São Salvador do Tocantins.**



**Figura 98 - Visita técnica nas nascentes protegidas. Palmeirópolis.**



**Figura 99 - 1º Fórum das Águas do Colégio Estadual Professora Orneides Rosa de Moura. Palmeirópolis.**



**Figura 100 - Palestra realizada no Centro de Referência da Assistência Social (CRAS) de Palmeirópolis.**



Os colaboradores do Viveiro de Mudanças de Espécies Nativas do Cerrado, localizado no município de São Salvador do Tocantins, receberam orientações técnicas sobre a produção de mudas, como por exemplo: preparo de substrato, quebra de dormência de sementes e escolha de espécies apropriadas.

Paralelo a isso, foi realizada a doação de mudas para recomposição florestal em APPs de nascentes e corpos d'água, áreas de Reserva Legal, utilização em sistema agroflorestal e quintais verdes. As mudas foram entregues diretamente no viveiro e nas feiras de produtores em Palmeirópolis e Paranã.

**Figura 101 - Doação de mudas de espécies nativas do cerrado na feira do produtor em Paranã.**

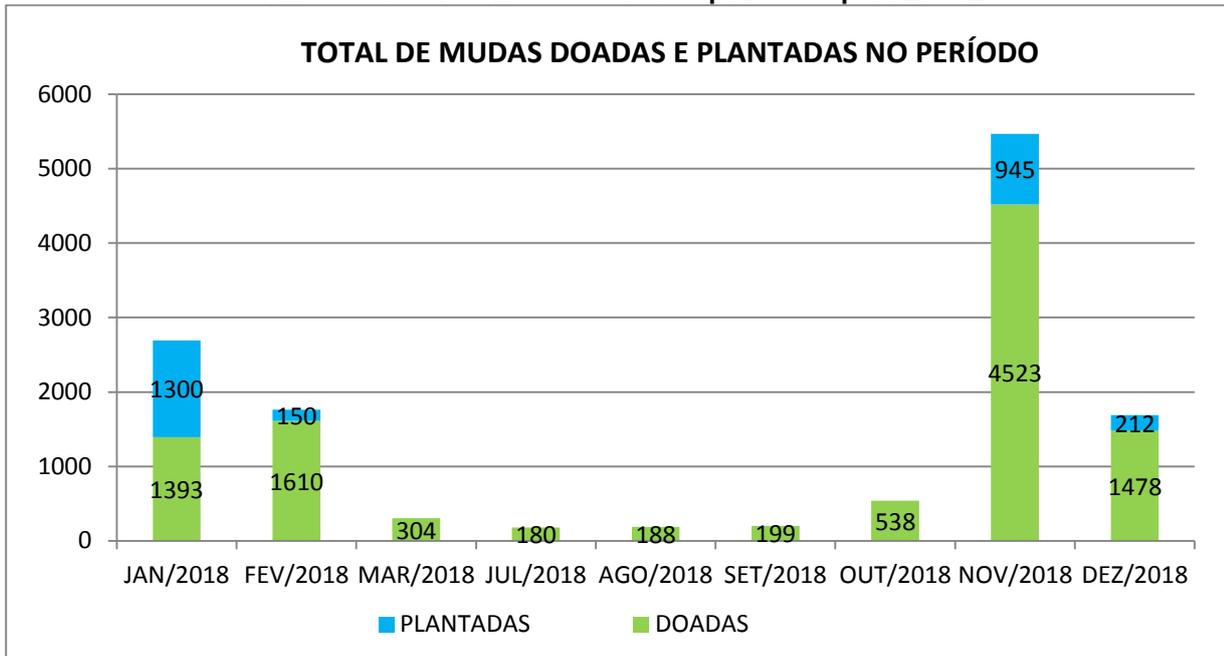


**Figura 102 - Doação de mudas de espécies nativas do cerrado na feira do produtor em Palmeirópolis.**



Entre janeiro e dezembro de 2018 foi registrada a doação de 10.413 mudas e o plantio de 2.607, totalizando 13.020 mudas doadas e plantadas, conforme o Gráfico 6.

Gráfico 6 - Total de mudas doadas e plantadas pela ENGIE



Outra atividade realizada foi atender estudantes no viveiro. Durante as visitas, apresentam-se as iniciativas da ENGIE para reflorestamento de áreas degradadas usando a doação de mudas para o resgate da flora e conseqüentemente da fauna na região de abrangência da UHSA.

142

**Figura 103 - Visita de alunos ao viveiro de mudas de espécies nativas do cerrado. São Salvador do Tocantins.**



Também foi realizada doação de 750 mudas de espécies florestais nativas do cerrado para plantio nas propriedades rurais do Reassentamento Rural Coletivo Ilha Verde de acordo com solicitação apresentada pelas famílias.

**Figura 104 - Entrega de mudas nativas do cerrado às famílias do RRC Ilha Verde.**

Destacam-se como ações desenvolvidas no programa de visitas da UHSA a segunda edição dos concursos de Coleta Seletiva de Resíduos e Concurso de Redação. Esses concursos também fazem parte do programa de educação ambiental da UHSA que tem como objetivo ampliar a conscientização quanto à importância da sustentabilidade ambiental e socioeconômica, focando prioritariamente nas crianças e adolescentes. Essas ações, assim como seus resultados, são atividades permanentes da política ambiental da empresa.

Um dos critérios para inscrição nos concursos foi a participação dos alunos no Programa de Visitas da UHSA.

Desenvolvido com alunos do 5º ano de escolas municipais de Palmeirópolis, Paranã e São Salvador do Tocantins, o 2º Concurso de Coleta e Separação de Resíduos da UHSA teve como meta selecionar a turma que alcançou maior pontuação nas modalidades de quantidade de resíduos coletados e desenvolvimento de uma ideia inovadora sustentável.

A apresentação do concurso para os alunos ocorreu com a palestra Educação Ambiental e Preservação do Meio Ambiente, cujo enfoque foi sobre reutilização e reciclagem de resíduos.

**Figura 105 - Palestra nos municípios de Palmeirópolis, São Salvador do Tocantins e Paranã.**

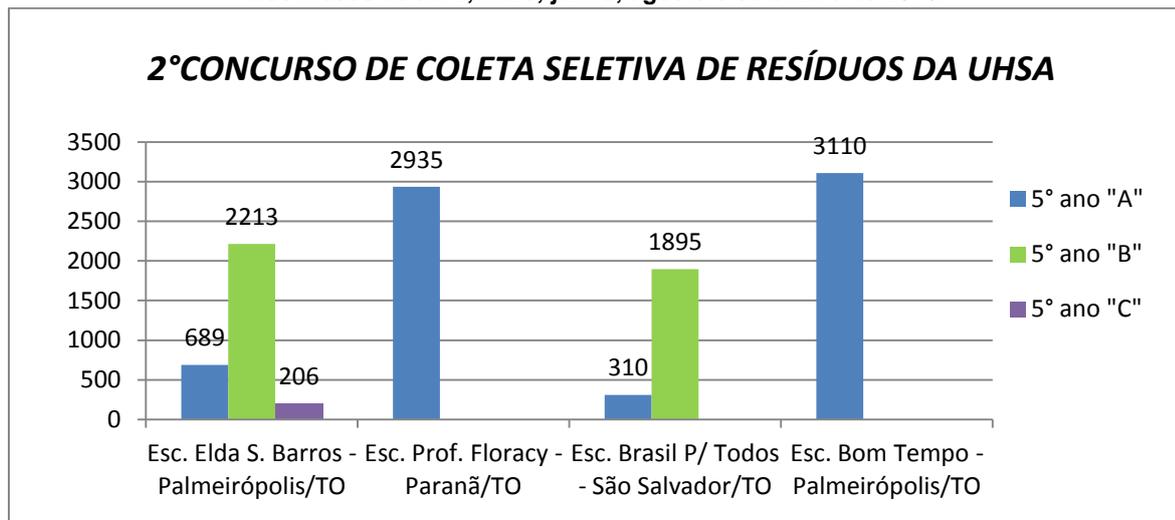
Durante cinco meses foram realizadas pesagens dos resíduos em cada escola. Uma vez por mês, os resíduos foram recolhidos e levados pelos estudantes até as escolas para serem pesados. A separação ocorreu de acordo com a classificação em plástico, alumínio e papel.

**Figura 106 - Pesagem de resíduos nas escolas.**

O somatório das pesagens dos meses de abril, maio, junho, agosto e setembro de 2018 nas quatro escolas totalizou 21.121 kg de resíduos, dos quais 964 kg de plástico, 19.865 kg de papelão e 571 kg de alumínio. Esses resíduos recicláveis foram destinados a pessoas dos municípios que sobrevivem da coleta seletiva.

O Gráfico 7 traz a pontuação final referente às pesagens de resíduos do 2º Concurso de Coleta Seletiva da UHSA:

**Gráfico 7 - Pontuação final do 2º concurso de coleta seletiva de resíduos da UHSA, referente à pesagem dos meses de abril, maio, junho, agosto e setembro de 2018.**



Em novembro de 2018, foi realizada visita nas escolas municipais de Palmeirópolis, Paranã e São Salvador do Tocantins, juntamente com o analista ambiental da ENGIE, Adriano Diniz Baldissera, para avaliação do Produto Inovador Sustentável confeccionado pelos estudantes. Os critérios considerados foram: inovação, benefícios ambientais, funcionalidade e potencial de replicação. A escola que obteve maior pontuação foi a Escola Municipal Vila Bom Tempo que construiu uma casa com reutilização de garrafa pet, denominada pelos alunos de Casa da Leitura.

**Figura 107 - Avaliação do Produto Inovador Sustentável.**

O vencedor do 2º Concurso de Coleta Seletiva da Usina Hidrelétrica São Salvador foi o 5º ano “B” da Escola Municipal Vila Bom Tempo do município de Palmeirópolis, que obteve maior pontuação tanto na pesagem de resíduos quanto no produto inovador sustentável. Os alunos foram recompensados com um kit individual e um prêmio no valor de R\$ 4.000,00, para contribuição na festa de formatura. A escola recebeu R\$ 1.500,00 e a professora da turma R\$ 400,00. A entrega dos prêmios foi realizada pelo engenheiro José Magno, Gerente de Usina, e pelo engenheiro Adriano Diniz Baldissera, analista ambiental da UHSA. O evento contou com a participação da Secretária de Meio Ambiente Jéssica Cangussú. Ao todo, 210 alunos participaram do concurso.

**Figura 108 - Entrega da premiação para alunos do 5º ano da Escola Municipal Vila Bom Tempo, município de Palmeirópolis.**

Com o objetivo de incentivar estudantes sobre a prática de ler, escrever e emitir opiniões fundamentadas, foi promovido o 2º Concurso de Redação da UHSA. O público alvo do concurso foram as turmas de 9º ano de escolas dos Municípios de Palmeirópolis, São Salvador do Tocantins e Paranã.

Foi realizada palestra nas escolas dos três municípios para apresentação dos possíveis temas da redação: queimadas, reciclagem, escassez de água doce, projetos de recuperação de nascentes e importância do bioma cerrado.

**Figura 109 - Palestras 2º Concurso de Redação da UHSA.**

Seguindo o cronograma, foi aplicada prova de redação com tema “Como contribuir para reduzir a poluição plástica em nossa cidade e planeta”. Ao todo, 240 alunos participaram do concurso.

**Figura 110 - Aplicação da prova de redação para alunos do 9º ano. São Salvador do Tocantins, Paranã e Palmeirópolis.**

Após a correção das provas, foi realizada a premiação dos alunos vencedores do 2º Concurso de Redação da UHSA. A Escola Estadual Professora Maria Guedes, de Palmeirópolis, teve a aluna vencedora do concurso que foi premiada com um notebook. A escola ganhou um prêmio no valor de R\$ 2.500,00 e a professora-orientadora ganhou um tablet.

O segundo colocado, do Colégio Estadual Porto do Rio Maranhão, município de São Salvador do Tocantins e o terceiro colocado, do Colégio Desembargador Virgílio de Melo Franco, Paranã, receberam um smartphone. Além da premiação, foi concedida Menção Honrosa aos 03 primeiros colocados de cada escola participante do Concurso.

**Figura 111 - Entrega da premiação para alunos vencedores do 2º Concurso de Redação da UHSA.**

Além dessas atividades, foram realizadas duas ações em duas escolas de Palmeirópolis. Na Escola Estadual Professora Maria Guedes foi construído um pequeno viveiro de mudas florestais nativas do cerrado com a finalidade de promover educação ambiental para os estudantes.

Na Escola Municipal Vila Bom Tempo foi implantada uma horta sustentável, utilizando pneus como recipientes para colocar o solo enriquecido com adubação orgânica e garrafas pets como delimitadoras dos canteiros. Os alunos participaram do preparo dos canteiros, da adubação e da semeadura de hortaliças e plantas medicinais. Essa ação teve como objetivo sensibilizar alunos e servidores para com o meio ambiente e melhorar a qualidade da alimentação na escola. Além da orientação técnica para professores e alunos, foram doadas sementes de alface, rúcula, pepino, coentro e cebolinha.

**Figura 112 - Implantação de horta sustentável na Escola Municipal Vila Bom Tempo. Palmeirópolis.**



**Figura 113 - Viveiro educativo de mudas na Escola Estadual Professora Maria Guedes. Palmeirópolis.**



No ano de 2018, foram realizadas ações de educação ambiental nos municípios de Palmeirópolis, Paranã e São Salvador do Tocantins nas principais datas importantes para o meio ambiente:

- ✓ **Dia Mundial da Água e Dia Mundial da Floresta:** Palestras, passeata e plantio de árvores com os alunos. Destacou-se a importância dos recursos hídricos, da vegetação do cerrado e da reciclagem de resíduos.
- ✓ **Semana Mundial do Meio Ambiente:** Acabe com a Poluição Plástica e Prevenção Contra Queimadas foram os temas norteadores das atividades ao longo da semana: gincana ecológica, blitz educativa, oficina com materiais recicláveis, palestras, visitas em nascentes protegidas,

apresentações de alunos (dança, recitação de poemas e música). As ações aconteceram em parceria com as escolas e as secretarias de meio ambiente de Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins.

- ✓ **Dia da Árvore:** Palestras e apresentações de alunos sobre a importância da Árvore. Realizados plantios de mudas de árvores na praça, na praia e nas escolas.

**Figura 114 - Ações em comemoração ao dia mundial da água.**



**Figura 115 - Ações em comemoração ao dia da floresta.**



148

**Figura 116 - Semana do Meio Ambiente. São Salvador do Tocantins.**



**Figura 117 - Semana do Meio Ambiente. Palmeirópolis.**



**Figura 118 - Apresentações realizadas pelos alunos sobre prevenção de queimadas. Palmeirópolis.**



**Figura 119 - Atividades em homenagem ao dia da árvore.**



Ao longo do ano de 2018, a equipe participou de diferentes formas em eventos, reuniões e encontros. Destacando-se:

- Acompanhamento e orientações nas reuniões ordinárias da Associação de Coletores de Materiais Recicláveis de Palmeirópolis e Região - ACOMP - sobre assuntos relacionados à organização das atividades dos associados. Realizada palestra sobre segurança no trabalho por um técnico da Prefeitura de Palmeirópolis. Realizada a entrega de EPIs pela Secretaria de Meio Ambiente para os associados.
- Participação nas reuniões ordinárias da associação AP-Leite. A associação conta com 13 famílias e as reuniões são realizadas a cada 60 dias nas propriedades dos associados. Os principais assuntos tratados são deliberações sobre compras coletivas de insumos, necessidades dos associados, organização de mutirão para produção de silos, troca de experiência sobre a atividade leiteira, aquisição de caminhão tanque e assuntos afins. A pedido da associação, foi realizada uma palestra sobre gestão no associativismo rural.
- Participação na reunião da Associação Ilha Verde, para planejamento na aplicação de recursos de apoio à produção, doados pela UHSA, para correção de áreas produtivas no Reassentamento Ilha Verde.
- Realizada orientação técnica aos associados da Associação AFAP-TO sobre Controle de Caixa da Associação e sobre o Programa de Aquisição de Alimentos - compra com doação simultânea da Companhia Nacional de Abastecimento CONAB - acompanhamento da comercialização de produtos alimentícios do

Projeto PAA e orientação na preparação da documentação para envio mensal à CONAB. A melhoria na gestão financeira da AFAP resultou no pagamento dos débitos em atraso, cuja dívida era de R\$ 6.000,00 e, em dezembro de 2018, teve saldo positivo R\$ 7.200,00. Em agosto de 2018, foi apresentada nova proposta para base de dados da CONAB, no valor de R\$ 279.870,20. Foram cadastrados 35 beneficiários fornecedores associados na AFAP, com valor limite para comercialização de R\$ 8.000,00 por família. Seis entidades consumidoras foram cadastradas como beneficiárias para receber produtos: escolas municipais de Palmeirópolis, CRAS de Salvador do Tocantins, CRAS de Palmeirópolis e Associação Novo Caminho Juvenil. A proposta está aguardando aprovação e liberação do recurso pela CONAB.

- Realizado acompanhamento das atividades desenvolvidas pela Associação Atlética Amigos de Palmeirópolis - AAAP: participação nas reuniões ordinárias da associação, solicitação de lote ao município para sede social e organização de torneio de confraternização da Associação.
- Orientação e apoio para alteração do presidente da Associação Nossa Senhora das Graças de Apoio ao Desenvolvimento Cultural, Humano e Social da Comunidade de Palmeirópolis.
- Participação no II Fórum de Desenvolvimento Sustentável de Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins. Os eventos foram promovidos pelas Secretarias Municipais de Meio Ambiente em parceria com a ENGIE, SEBRAE e CRAS. Os temas estavam de acordo com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS proposto pela Organização das Nações Unidas - ONU.
- Participação nas reuniões dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente em São Salvador do Tocantins e Palmeirópolis.
- Reunião entre o Conselho do Idoso de Palmeirópolis e o grupo de Vicentinos São Vicente de Paula, para esclarecimentos referentes ao Projeto da Casa Lar do Idoso. O recurso para construção e mobília foi doado pela ENGIE com base nas Leis de Incentivos Fiscais via Fundo do Idoso de Palmeirópolis.
- Treinamento Capacitar sobre Leis de Incentivo Fiscais organizado e transmitido da sede da ENGIE para algumas pessoas dos municípios de São Salvador do Tocantins, Palmeirópolis e Paranã. O assunto tratado foi o funcionamento das leis, como elaborar, cadastrar e prestar contas de projetos e forma de captação de recurso.

**Figura 120 - Reunião Ordinária ACOMP; Reunião Ordinária AP - Leite; Reunião da Associação Ilha Verde. Palmeirópolis**



**Figura 121 - Participação em reunião ordinária da AFAP-TO.**



**Figura 122 - Participação nas ações da Associação AAAP.**



**Figura 123 - II Fórum de Desenvolvimento Sustentável. Palmeirópolis.**



**Figura 124 - II Fórum de Desenvolvimento Sustentável. São Salvador do Tocantins.**



**Figura 125 - Reunião do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Palmeirópolis e de São Salvador do Tocantins.**



**Figura 126 - Reunião Conselho do Idoso de Palmeirópolis.****Figura 127 - Treinamento Capacitar, UHSA.**

Em 2018 foram realizadas visitas à UHSA pelos estudantes do 5° e 9° ano de escolas dos municípios de São Salvador do Tocantins, Palmeirópolis e Paranã, inscritos nos concursos de Coleta Seletiva de Resíduos e de Redação da Usina. Também ocorreram visitas de famílias reassentadas, de turistas da região, de grupos familiares que residem nos municípios de abrangência da UHSA e por famílias atendidas pelo CRAS de São Salvador do Tocantins.

Os visitantes receberam informações sobre segurança, as ações socioambientais desenvolvidas pela ENGIE na região de abrangência da UHSA, os programas de monitoramento desenvolvidos pela UHSA, PACUERA da UHSA e a importância da preservação da APP e do reservatório. Houve ênfase à área de segurança da Usina, onde é proibida a entrada de pessoas e embarcações, para evitar riscos de acidentes.

No período entre janeiro e dezembro/2018, foram realizados 3.386 atendimentos na área de comunicação socioambiental e educação ambiental da UHSA. No mesmo período, foram registrados 683 visitantes à UHSA, conforme representa o gráfico a seguir

Gráfico 8 - Número de atendimentos e visitas à UHSA

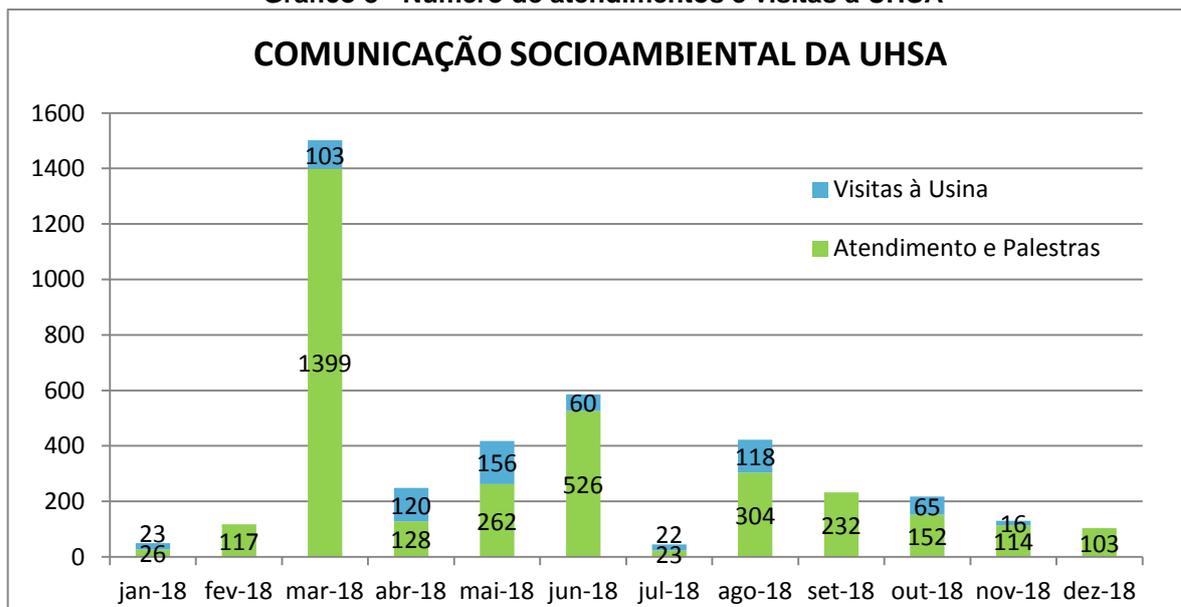


Figura 128 - Visita à UHSA: famílias do Reassentamento Ilha Verde.



Figura 129 - Visita à UHSA: alunos do 5º ano da Escola Municipal Elda Silva Barros, Palmeirópolis.



Figura 130 - Visita à UHSA: alunos do 9º ano do Colégio Estadual Porto do Rio Maranhão, São Salvador.



**Figura 131 - Visita à UHSA: alunos do 5º ano da Escola Municipal Vila Bom Tempo, Palmeirópolis.**



**Figura 132 - Visita à UHSA: alunos do 9º ano do Colégio Estadual Desor. Paranaíba.**



**Figura 133 - Visita à UHSA: grupo de idosos atendidos pelo CRAS de São Salvador do Tocantins.**



Outras ações foram realizadas sobre temas relacionados a Sistemas Agroflorestais. Destacando-se:

- ✓ **Implantação de Unidade Demonstrativa de Sistema Agroflorestal no Colégio Estadual Agrícola José Porfírio de Souza** - visita à área dos SAFs para orientação no preparo das covas, adubação e plantio de mudas de espécies frutíferas e silvícolas. Realizado plantio de mandioca, leucina, banana, abacaxi, cajá, mangaba e teca.

- ✓ **Terceiro Módulo do Curso de Sistemas Agroflorestais** - participação no curso, organizado pela Embrapa em parceria com a SEAGRO e Ruraltins, cujo tema foi: “Soluções Tecnológicas para Propriedades Rurais”.
- ✓ **Palestra Sobre Sistemas Agroflorestais** - realizadas palestras sobre as vantagens da implantação dos Sistemas Agroflorestais para agricultores nos municípios de São Salvador do Tocantins e Palmeirópolis durante os Fóruns de Desenvolvimento Sustentável que ocorreram nos dois municípios. Esses sistemas são uma alternativa de geração de renda, diversificação da produção e obtenção de alimentos mais saudáveis sem agredir o meio ambiente.
- ✓ **Curso de Implantação de Sistemas Agroflorestais no Sítio Sementes** - participação no curso de Sistemas Agroflorestais no Sítio Sementes, localizado em Brasília-DF. O curso foi composto por aulas práticas e teóricas sobre implantação e manejo de sistemas agroflorestais.

**Figura 134 - Orientação na implantação do SAFs na Escola Estadual Família Agrícola José Porfírio de Souza. São Salvador do Tocantins.**



15

**Figura 135 - Participação no curso de SAFs. Palmas.**



**Figura 136 - II Fórum de Desenvolvimento Sustentável. Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins.**



**Figura 137 - Curso de implantação do SAFs. Brasília-DF.**

Conforme solicitação da UHSA, foi realizado acompanhamento e orientação técnica nas atividades de correção do solo nas propriedades rurais do Reassentamento Rural Coletivo Ilha Verde.

O primeiro passo foi a coleta de solo nas áreas de produção para análise das propriedades físicas e químicas e recomendação de calagem.

De posse dos laudos de análise de solo, foi realizada recomendação da quantidade de calcário a ser aplicada, considerando 02 hectares por propriedade, que totalizou 41,8 toneladas para 13 famílias reassentadas. As recomendações foram realizadas de acordo com a deficiência apresentada no solo e as necessidades das plantas a serem cultivadas nas áreas.

156

A aplicação de calcário e preparo do solo foram realizados com trator da Associação de Gestão da Patrulha Agrícola dos Reassentados da Usina Hidrelétrica São Salvador - AGPAR, na qual famílias do Reassentamento Ilha Verde são associadas. Antes de iniciar a distribuição do calcário foi realizada a regulagem do implemento e observada a velocidade do vento, para obter eficiência e uniformidade na distribuição.

Foi realizado preparo de solo para incorporação do calcário, controle das plantas espontâneas e descompactação do solo. Foram realizadas duas gradagens do solo para obter boa uniformidade no preparo. Os serviços de correção e preparo do solo foram concluídos em dezembro de 2018.

**Figura 138 - Coleta de solo, distribuição de calcário e preparo do solo, RRC Ilha Verde.**

Para atender e apoiar comunidades é preciso atualizar-se sempre. Pensando nisso, a equipe participou de alguns eventos de capacitação técnica ao longo do ano. Destacam-se:

- Em maio de 2018, foi realizada visita na Feira Agro Tecnológica do Tocantins - AGROTINS, em Palmas/TO. O tema foi “O Futuro da Agroindústria Sustentável”. Além de visitar diversos stands, a equipe participou das seguintes palestras: Cadeia Produtiva do Baru, Agroextrativismo e Agricultura Familiar; Elaboração de projetos de engenharia para Agroindústria - Frigoríficos Regionais - PDRIS; Elaboração de projetos para Captação de Recursos para agricultura familiar para Municípios e Associações de produtores e Projeto de produção de rapadura e farinha em pequenas comunidades. Destaque para a palestra sobre a Cadeia Produtiva do Baru, já que a espécie está presente em larga escala na região e pode ser uma alternativa para complementação da renda de famílias de pequenos produtores.
- Em fevereiro de 2018, a equipe participou do Treinamento de Combate a Incêndio em Área de Vegetação. O treinamento ocorreu na Usina Hidrelétrica São Salvador e foi conferido pela Companhia Independente Bombeiros Militar.
- Em setembro de 2018, a participação foi no Workshop ICMS Ecológico na Universidade Federal do Tocantins - UFT, em Gurupi - TO. O evento foi promovido pelo Instituto Natureza do Tocantins - NATURAINS. Seu objetivo foi sanar as dificuldades no preenchimento do questionário que pontua o repasse do ICMS Ecológico e incentivar os gestores municipais a proteger a natureza e desenvolver ações sustentáveis.

**Figura 139 - Visita a AGROTINS 2018.**

**Figura 140 - Treinamento de combate a incêndio em área de vegetação e palestra durante Workshop ICMS Ecológico.**



# VII

ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ISO  
9001, ISO 14001 E OHSAS 18001

## VII. ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ISO 9001, ISO 14001 E OHSAS 18001

Durante o período de abrangência deste relatório, tiveram continuidade os trabalhos de manutenção do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente e Saúde e Segurança do Trabalho, com foco nas atividades para atualização do Sistema Integrado de Gestão, conforme as novas versões 2015 das normas ISO 9001 e ISO 14001. As auditorias de *Up Grade* das novas versões das Normas e de *Manutenção do SIG* ocorreram entre os dias 16 a 26 de julho, sendo recomendada à Certificação nas Novas Versões e Manutenção do SIG pelo BVC – Bureau Veritas Certification.

No segundo semestre, foi realizada auditoria interna (ISO 9001 e ISO 14001) na UHE São Salvador nos dias 25 e 26 de setembro. A auditoria interna transcorreu normalmente, sendo observado profissionalismo e o domínio dos procedimentos por parte dos colaboradores auditados, demonstrando que a UHE São Salvador encontra-se em conformidade com tais normas. Não houveram não conformidades, observações e/ou oportunidades de melhorias oriundas das auditorias.

Cabe citar que no período não foi realizada a auditoria externa na UHSA, somente em outras usinas do grupo, conforme ciclo de amostragem realizado pelo BVC - Bureau Veritas Certification.

# VIII

## OUTRAS ATIVIDADES RELEVANTES

## VIII. OUTRAS ATIVIDADES RELEVANTES

### GESTÃO ANUAL DE RESÍDUOS

A Usina Hidrelétrica São Salvador possui um programa de Gestão Anual dos Resíduos cujo objetivo é a redução da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos.

O plano leva em consideração, os seguintes critérios de priorização:

1. eliminar a geração;
2. minimizar a geração;
3. reutilizar internamente;
4. reciclar;
5. encaminhar para o tratamento final mais adequado;
6. encaminhar para a disposição final mais adequada.

Periodicamente são realizados treinamentos/conscientização sobre o tema.

**Figura 141: Coletores de Resíduos e Locais de Armazenamento**



Lavatório na área da oficina p/ lavagem das mãos sujas de óleo e ou graxa.



Coletores de resíduos



Caminhão da LWART coletando óleo usado e contaminado

Fonte: Engie Brasil Energia

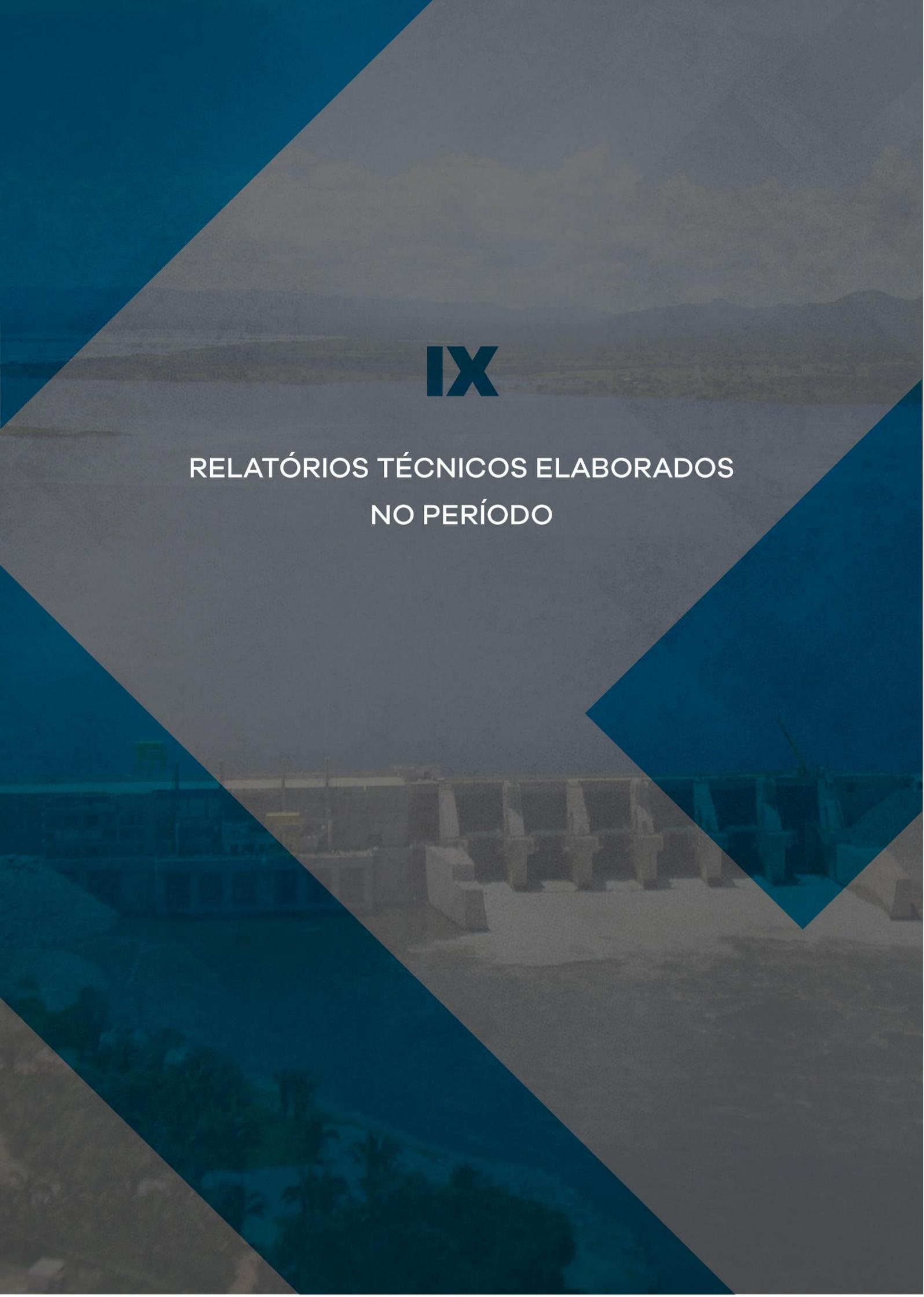


Local de armazenamento de resíduos

Em 2018, a meta foi implantar um sistema de compostagem com capacidade para processar 100% dos resíduos orgânicos de origem vegetal na UHSA, o qual foi implantado através da utilização de tambores rotativos aerado naturalmente. Os resíduos orgânicos de origem animal continuam sendo destinados para o aterro sanitário de Palmeirópolis/TO.

Não houve destinação de resíduos sólidos perigosos em 2018, somente foi destinado óleo usado e ou contaminado, no dia 13 de setembro de 2018, tendo sido coletado e refinado pela empresa Lwart Lubrificantes Ltda, a qual possui licenciamento da SEMMA de Aparecida de Goiânia e encaminhou o Certificado de destinação final do óleo usado ou contaminado, os quais são apresentados no Anexo 21 e Anexo 22.

Anualmente os principais instrumentos de controle são a tabela de gerenciamento de resíduos (Anexo 23), as planilhas de Controle e Destinação da Geração Final de Resíduos (Anexo 24) e a planilha de Inventário de Gerenciamento de Resíduos (Anexo 25).



# IX

## RELATÓRIOS TÉCNICOS ELABORADOS NO PERÍODO

## IX. ANEXOS

Anexo 1 - CE UHSA-0008/2017, datada de 31 de maio de 2017, comunicou o IBAMA quanto às publicações veiculadas nos jornais.

Anexo 2 - Publicações veiculadas nos jornais de maior circulação na região.

Anexo 3 - Relatório Anual 2018 de Monitoramento dos Taludes Marginais da UHE São Salvador

Anexo 4 - Relatório Condensado (01/2018 a 12/2018) do Programa Ambiental de Monitoramento Sismológico da UHE São Salvador

Anexo 5 - Relatório Técnico Parcial Programa de Monitoramento Limnológico - 11ª campanha de campo - Março/2018

Anexo 6 - Relatório Técnico Parcial Programa de Monitoramento Limnológico - 12ª campanha de campo - Junho/2018

Anexo 7 - Relatório Técnico Parcial Programa de Monitoramento Limnológico - 13ª campanha de campo - Outubro/2018

Anexo 8 - Relatório Técnico Parcial Programa de Monitoramento Limnológico - 14ª campanha de campo - Dezembro/2018

Anexo 9 - Relatório Técnico Anual Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água

Anexo 10 - Relatório Técnico Parcial Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas, 2ª Campanha de campo - Março 2018

Anexo 11 - Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO) nº 03/2013 (1ª Renovação) - DILIC/IBAMA, com validade entre 29/09/2017 e 18/02/2023

Anexo 12 - Relatório Técnico Semestral VII - Monitoramento Faunístico Pós-Enchimento do Reservatório, Subprograma de Monitoramento de Botos - Janeiro/ 2019.

Anexo 13 - Informações gerais e dados brutos obtidos em campo (meio digital - formato de planilha eletrônica do programa Excel)

Anexo 14 - Relatório Técnico Semestral VI - Monitoramento Faunístico Pós-Enchimento do Reservatório, Subprograma de Monitoramento de Quelônios - Janeiro/ 2019

Anexo 15 - Informações gerais sobre a localização geográfica dos pontos vistoriados e ninhos registrados (meio digital - formato de planilha eletrônica do programa Excel)

Anexo 16 - Termo de Cooperação N° 01/2017, Objeto: regular a operação e manutenção da balsa

Anexo 17 - Ata de reunião no dia 08 de outubro de 2018 com os entes envolvidos no Termo de Cooperação nº 01/2017

Anexo 18 - Cronograma de Ações do Pacuera da UHSA - 2018

Anexo 19 - Plano de Segurança de Barragens - PSB da UHSA

Anexo 20 - Plano de Atendimento a Emergências - PAE

Anexo 21 - Licença da empresa Lwart Lubrificantes Ltda., emitida pela SEMMA-GO (Aparecida de Goiânia-GO)

Anexo 22 - Certificado de destinação final do óleo da empresa Lwart Lubrificantes Ltda.

Anexo 23 - Tabela de gerenciamento de resíduos

Anexo 24 - Planilhas de Controle e Destinação da Geração Final de Resíduos

Anexo 25 - Planilha de Inventário de Gerenciamento de Resíduos



[www.engie.com.br](http://www.engie.com.br)