

USINA HIDRELÉTRICA CANA BRAVA

Situação dos Programas Ambientais

RELATÓRIO ANUAL



Licenciamento Ambiental – IBAMA - Goiás
Licença de Funcionamento - LF GUS nº 212/2005

JULHO/2017 a JUNHO/2018



USINA HIDRELÉTRICA CANA BRAVA

**RELATÓRIO ANUAL DE SITUAÇÃO
DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS**

Julho 2018



Elaboração e Consolidação:



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	6
2	CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO	7
3	ATENDIMENTO ÀS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS COMPLEMENTARES DA LICENÇA GUS Nº 212/2005	9
4	PROGRAMAS AMBIENTAIS	13
4.1	PROGRAMA DE LIMNOLOGIA E MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	13
4.1.1	MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS	23
4.2	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA SILVESTRE	32
4.3	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA	35
4.3.1	RESGATE DE PEIXES EM DECORRÊNCIA DA PARADA DE UNIDADE GERADORA	44
4.4	VIGILÂNCIA AMBIENTAL E SÓCIO PATRIMONIAL	46
4.5	PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	50
4.6	PROGRAMA DE CLIMATOLOGIA	52
4.7	PROGRAMA DE SISMOLOGIA	58
4.8	PROGRAMA DE MONITORAMENTO GEOLÓGICO	62
4.9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROSSSEDIMENTOMÉTRICO	64
4.10	PROGRAMA COMUNICAÇÃO SOCIAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	75
4.10.1	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	75
4.10.2	PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – PEA E DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA OS TRABALHADORES – PEAT	78
4.11	SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SEGURANÇA DA USINA	84
4.12	PLANO DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL E USOS DA ÁGUA E DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO	86
5	FUNDO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL	89
6	ESTUDO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – EIBH	90
7	PROGRAMA DE GESTÃO ANUAL DE RESÍDUOS	91
8	ATIVIDADES DE MANUTENÇÃO DA ISO 9001, ISO 14001 E OHSAS 18001	92
8.1	PREVENÇÃO E CONTROLE DA POLUIÇÃO E PREPARAÇÃO E RESPOSTA ÀS SITUAÇÕES EMERGENCIAIS	93
9	OUTRAS ATIVIDADES RELEVANTES DO PERÍODO	95
9.1	PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES - “PROJETO SER NATUREZA”	95
9.2	VILA VERMELHO	97
9.3	PATROCÍNIOS E DOAÇÕES	99
9.4	CENTRO DE CULTURA MINAÇU	100
10	PRINCIPAIS RELATÓRIOS ELABORADOS NO PERÍODO	101
11	TÉCNICOS ENVOLVIDOS NA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	102

LISTAGEM DE FIGURAS

FIGURA 01: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA	7
FIGURA 02: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA.....	14
FIGURA 03: VALORES MÉDIOS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM.....	19
FIGURA 04: VALORES MÉDIOS DE PH NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM	19
FIGURA 05: VALORES MÉDIOS DE NÍQUEL NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO NO PERÍODO....	20
FIGURA 06: PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DAS CLASSES DE ALGAS REGISTRADAS NO PERÍODO	20
FIGURA 07: TOTAL DE TÁXONS REGISTRADOS NA ANÁLISE QUALITATIVA DO FITOPLÂNCTON NO PERÍODO	21
FIGURA 08: DENSIDADE NUMÉRICA (IND.M ⁻³) DOS PRINCIPAIS ZOOPLANCTÔNICOS NO PERÍODO.....	22
FIGURA 09: VALORES DA BIOMASSA (GPS.M ⁻²) DAS ESPÉCIES DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS	26
FIGURA 10: DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS DAS ESPÉCIES DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS.....	27
FIGURA 11: DIAGRAMA DE ORDENAÇÃO DA CCA ENTRE OS VALORES DA BIOMASSA DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS E AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS	28
FIGURA 12: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRECHOS AMOSTRAIS	33
FIGURA 13: CATÁLOGO COM A IDENTIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS	34
FIGURA 14: MAPEAMENTO DOS TRECHOS AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA	35
FIGURA 15: SUBDIVISÃO DO RESERVATÓRIO EM TRECHOS AMOSTRAIS	37
FIGURA 16: ABUNDÂNCIA E DENSIDADE MÉDIA REGISTRADA POR CAMPANHAS	41
FIGURA 17: VARIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA EM DIFERENTES ESTÁDIOS LARVAIS.....	42
FIGURA 18: REDE DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO DA UHE CANA BRAVA	53
FIGURA 19: REGISTROS DE DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA PRECIPITAÇÃO	54
FIGURA 20: LOCALIZAÇÕES DAS ESTAÇÕES SISMOGRÁFICAS – CAN1, CAN3 E SSV2	58
FIGURA 21: DE CIMA PARA BAIXO SÃO MOSTRADAS AS COMPONENTES VERTICAL, NORTE-SUL E LESTE-OESTE DE UM SISMO	59
FIGURA 22: MAPA COM A LOCALIZAÇÃO ESTIMADA DOS EVENTOS REGISTRADOS.....	60
FIGURA 23: DIAGRAMA TOPOLÓGICO - LOCALIZAÇÃO DA REDE HIDROMÉTRICA ASSOCIADA À UHCB.....	64
FIGURA 24: ÁREA DA BACIA INCREMENTAL COM OS PONTOS DE MEDIÇÃO DA UHE CANA BRAVA.....	65

LISTAGEM DE TABELAS

TABELA 01: DADOS DO EMPREENDIMENTO	7
TABELA 02: SITUAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS DA LICENÇA.....	9
TABELA 03: PONTOS DE COLETA SELECIONADOS PARA O MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO	13
TABELA 04: METODOLOGIAS APLICADAS NAS ANÁLISES DOS PARÂMETROS.....	16
TABELA 05: CAMPANHAS REALIZADAS NO PERÍODO.....	17
TABELA 06: ÍNDICES DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CAMPANHAS REALIZADAS NO PERÍODO	17
TABELA 07: ÍNDICES DE LANGELIER NO PONTO P21 (TOCANTINS/PRÓXIMO À UHE CANA BRAVA).....	18
TABELA 08: PONTOS DE AMOSTRAGEM COM SUAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS.	23
TABELA 09: PONTOS DE AMOSTRAGEM COM SUAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS.	23
TABELA 10: COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS.....	24
TABELA 11: RIQUEZA DE ESPÉCIES E DISTRIBUIÇÃO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS POR PONTO DE AMOSTRAGEM.	25
TABELA 12: VALORES DA BIOMASSA SECA (GPS.M ⁻²) DAS ESPÉCIES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NAS CAMPANHAS DE OUTUBRO DE 2017 (C.1) E MARÇO DE 2018 (C.2).	26
TABELA 13: VALORES APROXIMADOS DAS ÁREAS (M ²) DOS BANCOS DE MACRÓFITAS NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM EM MARÇO DE 2018.....	28
TABELA 14: REPRESENTATIVIDADE QUALI-QUANTITATIVA DE ICTIOPLÂNCTON REGISTRADA NOS 04 (QUATRO) TRECHOS AMOSTRADOS NO PERÍODO.....	38
TABELA 15: DEMONSTRATIVO DO RESGATE DA ICTIOFAUNA REALIZADO UG 03.....	44
TABELA 16: BIOMASSA DOS ESPÉCIMES RESGATADOS NAS ESTRUTURAS DA UG 03.....	45
TABELA 17: DISTRIBUIÇÃO MENSAL DAS VISTORIAS	47
TABELA 18: DISTRIBUIÇÃO MENSAL DAS VISTORIAS E ROs GERADOS.....	47
TABELA 19: TOTAL DE REGISTROS DE OCORRÊNCIAS	48

TABELA 20: DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO	50
TABELA 21: ESTAÇÕES DA REDE DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO DA UHCB	52
TABELA 22: DADOS MÉDIOS MENSIS DA PCD UHE CANA BRAVA- GO E SAMA	57
TABELA 23: REDE HIDROMÉTRICA INSTALADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE CANA BRAVA.....	64
TABELA 24: RESUMO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO DE JUNHO DE 2016 A JUNHO DE 2017	67
TABELA 25: RESUMO DAS MEDIÇÕES NA ESTAÇÃO UHCB RIO BONITO (21030000).....	68
TABELA 26: RESUMO DAS MEDIÇÕES NA ESTAÇÃO UHCB RIO PRETO (20980000)	69
TABELA 27: RESUMO DAS MEDIÇÕES NA ESTAÇÃO UHCB RIO SÃO FÉLIX (21040000).....	71
TABELA 28: CLASSIFICAÇÃO QUANTO A PRODUÇÃO ESPECÍFICA DE SEDIMENTOS.....	73
TABELA 29: LISTAGEM DOS RELATÓRIOS ANEXOS AO PRESENTE	101

LISTAGEM DE FOTOS

FOTO 01: REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS PONTOS DE COLETA	14
FOTO 02: REGISTRO FOTOGRÁFICOS DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO REALIZADAS NO PERÍODO	29
FOTO 03: REGISTRO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA.....	43
FOTO 04: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ATIVIDADES DE MAIO DE 2018.....	45
FOTO 05: REGISTRO FOTOGRÁFICO EXEMPLIFICATIVO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO.....	48
FOTO 06: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS VISITAS TÉCNICAS NAS ESTAÇÕES	61
FOTO 07: REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MONITORAMENTO DOS TALUDES MARGINAIS.....	62
FOTO 8: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA REDE DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOMÉTRICO.....	66
FOTO 9: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE REUNIÃO NO CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE	76
FOTO 10: VISITAS À UHE CANA BRAVA.....	77
FOTO 11: PALESTRAS EM ESCOLAS REALIZADAS NO PERÍODO.....	79
FOTO 12: DOAÇÃO DE MUDAS EM MINAÇU-GO.....	80
FOTO 13: FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES.....	80
FOTO 14: SEMINÁRIO DE GESTÃO SUSTENTÁVEL	82
FOTO 15: PLANTIO DE MUDAS NAS DEPENDÊNCIAS DA USINA.....	82
FOTO 16: SEMANA INTERNA DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE.....	83
FOTO 17: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SEGURANÇA.....	84
FOTO 18: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA REVISÃO DO PACUERA	87
FOTO 19: EXEMPLO DE SIMULAÇÃO REALIZADA NO PERÍODO	94
FOTO 20: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA REUNIÃO PARA O PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES	96
FOTO 21: AÇÕES EXECUTADAS NA VILA VERMELHO NO PERÍODO.....	98

LISTAGEM DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01: DISTRIBUIÇÃO DIÁRIA DA PRECIPITAÇÃO	53
GRÁFICO 02: VARIAÇÃO DIÁRIA E MENSAL DA TEMPERATURA DO AR- JUNHO DE 2017 A MAIO DE 2018.....	55
GRÁFICO 03: VARIAÇÃO DIÁRIA E MENSAL DA UMIDADE DO AR- JUNHO DE 2017 A MAIO DE 2018	56
GRÁFICO 04: VARIAÇÃO DIÁRIA DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL – JUNHO DE 2017 A MAIO DE 2018	56
GRÁFICO 05: COTA e VAZÃO MÉDIA MENSAL (cm) DA ESTAÇÃO UHCB RIO BONITO.....	68
GRÁFICO 06: CURVAS CHAVES DA ESTAÇÃO UHCB RIO BONITO (2012 A MAIO DE 2018)	69
GRÁFICO 07: COTA e VAZÃO MÉDIA MENSAL (cm) DA ESTAÇÃO UHCB RIO PRETO	70
GRÁFICO 08: CURVAS CHAVES DA ESTAÇÃO UHCB RIO PRETO (2012 A 2017).....	70
GRÁFICO 09: COTA e VAZÃO MÉDIA MENSAL (cm) DA ESTAÇÃO UHCB RIO SÃO FÉLIX.....	71
GRÁFICO 10: CURVAS CHAVES DA ESTAÇÃO UHCB RIO SÃO FÉLIX (2012 A MAIO DE 2018).....	72

1 INTRODUÇÃO

Na etapa de operação do reservatório, torna-se necessário a adoção de medidas de controle ambiental, de modo que, as ações decorrentes possam propiciar a manutenção da qualidade do ecossistema pré-existente e sempre que possível promover a sua melhoria. Para tanto, são empregados instrumentos, como por exemplo, o monitoramento constante, a avaliação periódica e a promoção da conscientização da população usuária dos recursos naturais.

O Relatório de Situação dos Programas Ambientais objetiva atender a Condicionante 4.7 da Licença de Operação LF GUS N°212/2005 e sua abordagem é subdividida em:

- características gerais do Empreendimento;
- situação de atendimento das Exigências Técnicas Complementares da Licença;
- resumo do andamento dos Programas Ambientais e Sociais;
- descrição das atividades para a manutenção do Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente.

Os resultados das atividades desenvolvidas pela UHE Cana Brava, no período de julho de 2017 a junho de 2018, são relacionados de forma clara, sucinta e objetiva no **ITEM 4**.

2 CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

A Usina Hidrelétrica Cana Brava foi construída no Rio Tocantins, Estado de Goiás, a aproximadamente 250 km ao norte de Brasília / DF, na divisa dos municípios de Minaçu (margem esquerda), Cavalcante (margem direita) e a porção sul do seu reservatório atinge também o município de Colinas do Sul.

FIGURA 01: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO DA UHE CANA BRAVA



Fonte: Gold&Gold

TABELA 01: DADOS DO EMPREENDIMENTO

RESERVATÓRIO		USINA – CASA DE FORÇA	
Perímetro do reservatório	788,62 km	APP do reservatório	66,21 km ²
Área inundada	139 km ²	Turbinas Francis	3 un. de 150MV
Volume total	2,36x10 ⁹ m ³	Tipo de casa de força	abrigada
Nível d'água a montante – Máximo Normal	333,0m	Capacidade Instalada	450 MV
Propriedades atingidas	251	Energia assegurada	273,5 MW médios – 2.400GWh/ano
Área atingida	13.666,58ha	Queda líquida nominal	43,10 m

DESVIO DO RIO		VERTEDOURO DE SUPERFÍCIE	
Adufas de desvio (comportas gaveta)	4un.5,5mX11,0m	Vazão máxima excepcional	17.800 m ³ /s
Adufas de compensação (comportas vagão)	1un 4,0mX6,0m	Número de dimensões das comportas tipo vagão	6 comportas de 15mX20m
Capacidade total de descarga das adufas	4.600m ³ /s		
TOMADA D'ÁGUA		BARRAGEM	
Vazão máxima por comporta	415 m ³ /s	Barragem central	Gravidade em concreto CCR
Número e dimensões das comportas tipo vagão	3 vãos de 7,2mX10,0m	Barragem margem direita e esquerda	Enrocamento com núcleo de argila
		Comprimento total	1.150m
UNIDADE GERADORA		OPERAÇÃO COMERCIAL	
UG01		Maio de 2002	
UG02		Agosto de 2002	
UG03		Setembro de 2002	

Fonte: Engie Brasil Energia

3 ATENDIMENTO ÀS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS COMPLEMENTARES DA LICENÇA GUS Nº 212/2005

A Licença GUS 212/2005 apresenta as seguintes condicionantes e na tabela a seguir é demonstrada a situação do atendimento destas.

TABELA 02: SITUAÇÃO DO ATENDIMENTO ÀS EXIGÊNCIAS TÉCNICAS DA LICENÇA

CONDICIONANTE 3.5	
A Agência Ambiental deverá ser comunicada imediatamente em caso de acidentes que envolvam o meio ambiente.	
ANDAMENTO	ATENDIMENTO
A UHE Cana Brava dispõe de procedimento específico denominado Plano de Atendimento a Emergências que contempla o acionamento e comunicação de órgãos externos, sempre que necessário.	CONDICIONANTE ATENDIDA
CONDICIONANTE 3.7	
A renovação da presente licença deverá ser requerida com antecedência mínima de 120 dias da expiração de seu prazo de validade, ficando este prorrogado até a manifestação definitiva deste órgão.	
ANDAMENTO	ATENDIMENTO
A renovação foi requerida em setembro de 2007 (CE AMA-0010/2007, de 05/09/2007). Em outubro de 2008 ocorreu a vistoria técnica da SEMARH – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, objetivando a renovação da Licença Ambiental de Operação da Usina e Linha de Transmissão.	CONDICIONANTE ATENDIDA
CONDICIONANTE 3.9	
Todos os resíduos sólidos e semi-sólidos produzidos deverão ter acondicionamento e destinação final adequados, em local de conhecimento da Agência Ambiental.	
ANDAMENTO	ATENDIMENTO
A UHE Cana Brava possui um Sistema de Gerenciamento de Resíduos que aborda todas as etapas do processo, desde a geração do resíduo até o seu destino final. Todo este processo é controlado sistematicamente por meio de Inventário de Resíduos (ver item 7).	CONDICIONANTE ATENDIDA
CONDICIONANTE 3.10	
Deverão ser preservadas as faixas previstas na Lei 12.596, de 1995, como áreas de preservação permanente, sendo inclusive vedado qualquer tipo de impermeabilização do solo.	
ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver item 4.4 - Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 3.11

Conforme disposto na Resolução CONAMA nº 006/86, o licenciado deverá providenciar a publicação do recebimento da presente licença no prazo de 30 dias a partir desta data.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Requerida a publicação do recebimento da presente licença e as publicações foram enviadas ao Diário do Estado de Goiás e a Jornal Diário do Norte para a Agência Ambiental de Goiás, através de Correspondência Externa AMA 0001/2004 de 18/08/2004. (ver Condicionante 3.7)	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.1

Dispor adequadamente todos os resíduos sólidos gerados e semi-sólidos gerados pelo empreendimento.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Vide atendimento à Condicionante 3.9.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.2

Dar continuidade ao monitoramento das águas quanto aos aspectos quanti e qualitativos.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver item 4.1 Programa de Limnologia e Monitoramento da Qualidade da Água.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.3

Continuar monitorando toda a área reflorestada.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver item 4.4 - Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.4

Manter rigoroso monitoramento para evitar a formação de processos erosivos nas áreas de influência do empreendimento.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver item 4.8 - Programa de Monitoramento Geológico de Taludes.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.5

Cumprir integralmente os programas de monitoramento apresentados no EIA/RIMA.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Os programas de monitoramento atualmente desenvolvidos na Usina seguem o estabelecido no cronograma de atividades apresentado no EIA/RIMA do empreendimento.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.6

As operações de manutenção das turbinas deverão ser realizadas de forma controladas, visando à proteção da ictiofauna.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver subitem 4.3.1 - Resgate de Peixes em Decorrência da Parada de Unidade Geradora.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.7

Continuar apresentando relatórios semestrais das atividades / medidas adotadas em cumprimento aos programas ambientais propostos.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Os Relatórios de Situação dos Programas Ambientais no presente período passaram a ter periodicidade anual, solicitado pela Engie Brasil Energia por meio da CE UHCB-0016/2013 e anuído pelo Ibama pelo OF 02010.002053/2013-02 GO/DITEC/IBAMA. Os Relatórios detalham as atividades desenvolvidas, a evolução das ações e recomendações, relativo ao período de abrangência, dos programas sócio-ambientais em andamento na UHE Cana Brava	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.8

Manter a vazão sanitária projetada à jusante.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Em caso de parada das três unidades geradoras, as comportas do vertedouro têm sido abertas, garantindo a vazão sanitária, conforme procedimento estabelecido no Manual de Operação da Usina.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.9

Dar continuidade aos trabalhos de limpeza das macrófitas aprofundando os estudos a fim de avaliar as causas de sua proliferação.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver itens 4.4, 4.1.1 e 4.1 – que correspondem aos programas de Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial, de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas e, de Limnologia e Monitoramento da Qualidade da Água, respectivamente.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.10

Manter em perfeito estado de conservação e operação a RSCLB – Rede Sismológica Local de Cana Brava, assim como a plataforma automatizada de coleta de dados climatológicos – PCD Cana Brava.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver itens 4.6 e 4.7 - Programa de Monitoramento Climatológico e Programa de Monitoramento Sismológico.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.11

Conforme cláusula 7ª do TAC relativo ao Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas – EIBH, o empreendimento deverá apresentar o estudo requerido visando a continuidade nos processos.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver Item 6 - Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas - EIBH.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.12

A renovação da Licença de Funcionamento do Empreendimento somente poderá ser expedida após a apresentação, análise e aprovação do EIBH, bem como os respectivos EIA/RIMAS ou RAS devidamente atualizados, complementados, conforme ajustado na cláusula 5ª.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Protocolado o pedido de renovação da Licença de Funcionamento e realizada a vistoria pelo SEMARH. Ver Condicionante 4.11 e Item 6 - Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas - EIBH.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.13

A Agência Ambiental de Goiás estará encaminhando Termo de Referência para realização do EIBH, com definição da área de estudo.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver Condicionante 4.11 e Item 6 - Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.14

Efetivar um levantamento sistemático ao longo da micro-bacia no Rio Bonito, envolvendo as equipes de flora, hidrologia e limnologia, visando identificar os pontos de entrada de nutrientes e demais materiais eutrofizantes.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver itens 4.1, 4.1.1 e 4.4, e que correspondem respectivamente aos programas de: Limnologia e Monitoramento da Qualidade da Água, Monitoramento e Controle de Macrófitas Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.15

Apresentar o Plano de Uso e Ocupação do Reservatório atualizado.

ANDAMENTO	ATENDIMENTO
Ver item 4.12 - Plano de Conservação Ambiental e Usos da Água e do Entorno do Reservatório.	CONDICIONANTE ATENDIDA

CONDICIONANTE 4.16

A Agência reserva-se no direito de fazer novas exigências caso necessário.

4 PROGRAMAS AMBIENTAIS

As atividades desenvolvidas entre julho de 2017 a junho de 2018 são descritas de forma resumida neste capítulo e quando pertinente os seus vínculos com as condicionantes da Licença de Funcionamento GUS nº 212/2005 são indicadas pelo símbolo a seguir .

4.1 Programa de Limnologia e Monitoramento da Qualidade da Água

O monitoramento qualitativo e quantitativo da água antes, durante e depois da formação do reservatório constitui-se, em um poderoso instrumento para o gerenciamento permanente da qualidade dos recursos hídricos presentes na área afetada pelo represamento, possibilitando a avaliação da oferta hídrica, a qual constitui a base para a tomada de decisões visando o aproveitamento múltiplo e integrado da água, bem como para minimização dos impactos sobre o meio ambiente.

O simples monitoramento das alterações das variáveis físicas e químicas da água não é um meio seguro de avaliação de impactos antrópicos, pois, muitas vezes, estas ocorrem em um intervalo de tempo tão curto que não são detectados. Por outro lado, o compartimento biótico oferece registros bastante fiéis das pressões, naturais ou não, impostas ao sistema, constituindo-se num somatório temporal das condições ambientais.

Durante as campanhas são efetuadas amostragens de forma padronizada dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos da água em todos os 14 pontos da rede de amostragem (**TABELA 03** e **FIGURA 02**). Assim como de material biológico (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos) e análises de mercúrio no sedimento nos locais especificados no Plano Básico Ambiental (PBA). Vale ressaltar que ao longo dos meses monitorados não houve nenhuma situação de anormalidade durante os trabalhos de campo ou mesmo nas análises laboratoriais.

Em atendimento a solicitação do IBAMA PAR.000078/2014 GO/NLA/IBAMA, foi realocado o ponto 7, para próximo ao parque aquícola nº 4 (não implantado), e instalado novo ponto de coleta próximo ao parque aquícola nº 1 (não implantado). Este último ponto que foi incluído na malha amostral foi nomeado de ponto 23.

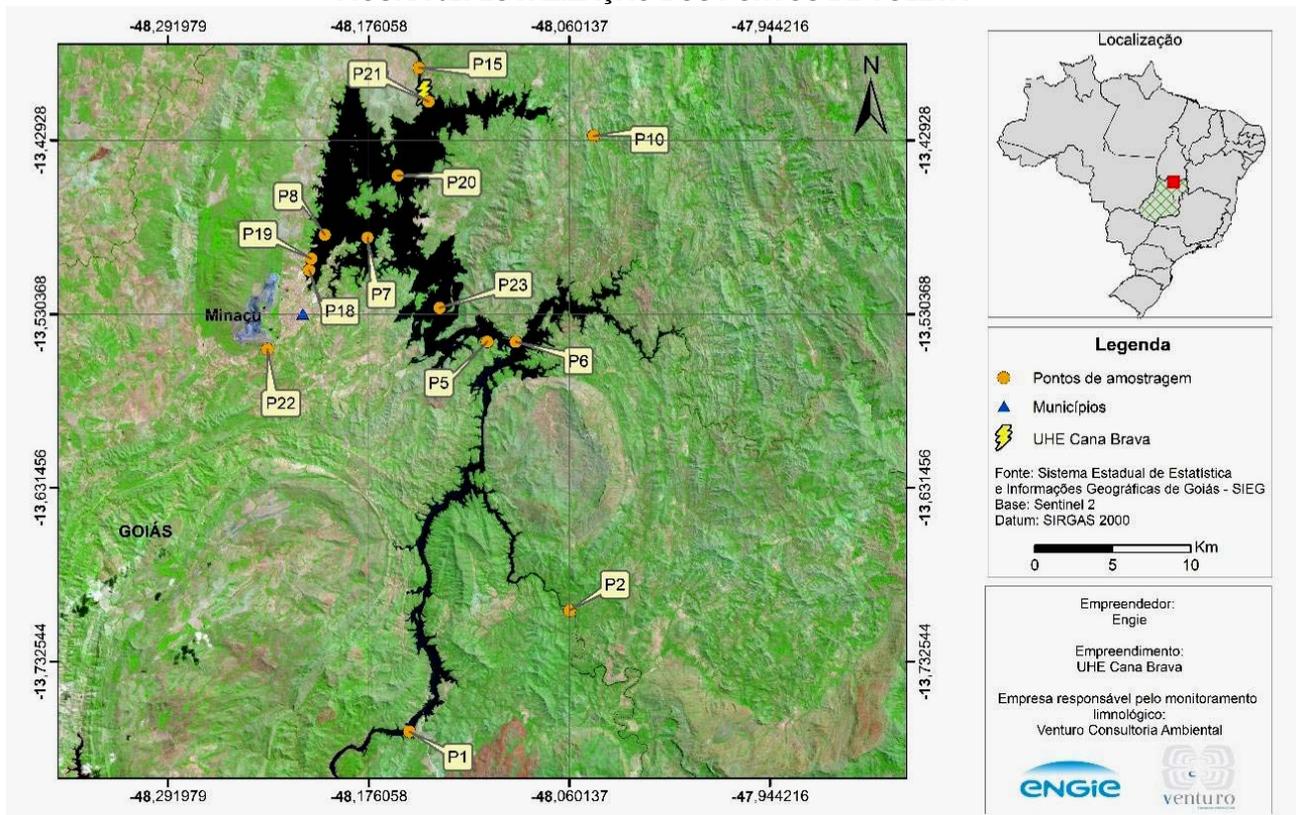
TABELA 03: PONTOS DE COLETA SELECIONADOS PARA O MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO

PONTO	LOCALIZAÇÃO	COORDENADA (SIRGAS 2000)		REFERENCIAL
		N	E	
P1	Tocantins/Córrego Florêncio	8475550	807910	Montante
P2	Rio Preto	8483211	818015	Montante
P5	Rio São Félix	8500588	813079	Montante
P6	Tocantins/ Foz São Félix	8500567	814855	Montante
P7	Rio Bonito	8507379	805664	Montante
P8	Córrego Varjão	8507595	802988	Montante
P10	Rio do Carmo	8513764	819889	Montante

PONTO	LOCALIZAÇÃO	COORDENADA (SIRGAS 2000)		REFERENCIAL
		N	E	
P15	Tocantins/Rio Cana Brava	807910	8475550	Jusante
P18	Praia de Minaçu-Parte interna	8505330	801999	Montante
P19	Praia de Minaçu-Parte externa	8506067	802128	Montante
P20	No meio do reservatório	8511356	807607	Montante
P21	Tocantins/Próximo à UHE Cana Brava	8516100	809588	Montante
P22	Rio Bonito (acima do ponto 7)	8500255	799323	Montante
P23	Próximo ao parque aquícola nº 1	8502805	810127	Montante

Fonte: Venturo

FIGURA 02: LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA

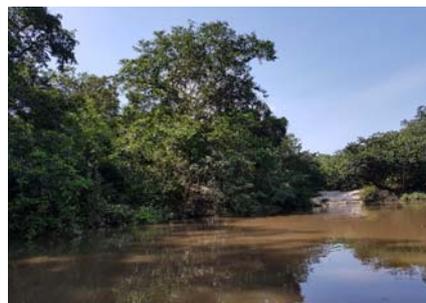


Fonte: Venturo

FOTO 01: REGISTRO FOTOGRÁFICO DOS PONTOS DE COLETA



P1 localizado no Tocantins/Córrego Florêncio.



Ponto P2 localizado no Rio Preto.



Ponto P5 localizado no Rio São Felix.



Ponto P6 localizado na Tocantins/foz do Rio São Felix.



Ponto P7 localizado no Rio Bonito.



Ponto P8 localizado no Córrego Varjão.



Ponto P10 localizado no Rio do Carmo.



Ponto P15 localizado no Tocantins/Rio Cana Brava.



Ponto P18 localizado na Praia de Minaçu – parte interna.



Ponto P19 localizado na Praia de Minaçu – parte externa.



Ponto P20 localizado no meio do reservatório da UHE Cana Brava.



Ponto P21 localizado Tocantins/próximo à UHE Cana Brava.



Ponto P22 localizado no Rio Bonito, acima do ponto P7.



Ponto 23 localizado próximo ao parque agrícola nº 1.

Fotos: Venturo

A **TABELA 04** lista as metodologias utilizadas para as determinações dos parâmetros físicos e químicos e elementos traço nos diferentes compartimentos abióticos e comunidades biológicas.

TABELA 04: METODOLOGIAS APLICADAS NAS ANÁLISES DOS PARÂMETROS

FÍSICO-QUÍMICOS E ELEMENTOS TRAÇO NOS DIFERENTES COMPARTIMENTOS ABIÓTICOS E COMUNIDADES BIOLÓGICAS

	Parâmetro	Metodologia	
Físico-químicos	Condutividade	Sonda multiparamétrica	
	Oxigênio dissolvido		
	pH		
	Potencial redox		
	Turbidez		
	Sólidos dissolvidos totais		
	Temperatura da água		
Físico-químicos	Transparência	Disco de Secchi	
	Alcalinidade	Método titulométrico	
	Sulfato	Turbidimétrico	
	Cálcio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
	Cloreto	Método de ferricianeto	
	Clorofila a	Método colorimétrico	
	Cor	Espectrofotométrico – comprimento de onda único	
	DBO5	Ensaio em 05 dias	
	DQO	Refluxo fechado seguido de espectrofotometria	
	Ferro total	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
	Fósforo solúvel reativo	Método de ácido ascórbico	
	Fósforo total	Espectrofotometria	
	Nitrito	Método colorimétrico	
	Nitrato	Redução com cádmio	
	Nitrogênio amoniacal total	Espectrofotometria	
	Nitrogênio total	Método macro Kjeldahl	
	Magnésio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
	Potássio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
	Silício		
	Sódio		
Sólidos suspensos totais	Secagem a 103-105 °C		
Metais na água	Cádmio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
	Cobre		
	Chumbo		
	Mercúrio		Espectrometria de fluorescência atômica com aprisionamento em coluna de areia de ouro
	Níquel		Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Zinco		
Metais no sedimento	Cádmio	Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)	
	Cobre		
	Chumbo		
	Mercúrio		Decomposição térmica e amalgamação em coluna de areia de ouro
	Níquel		Plasma indutivamente acoplado (ICP-OES)
	Zinco		
Pesticida	Glifosato	Cromatografia de íons	
Microbiológicos	Coliformes totais	Técnica de membrana filtrante	
	<i>Escherichia coli</i>		
Organismos bentônicos (triplícatas)	Macroinvertebrados	Microscópio estereoscópico e composto	
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	

Fonte: Venturo

No período foram realizadas quatro campanhas, conforme listadas na **TABELA 05** e os principais resultados obtidos são apresentados a seguir.

TABELA 05: CAMPANHAS REALIZADAS NO PERÍODO

CAMPANHAS	MESES	DATAS
8ª	Junho de 2017	05/06/2017
9ª	Outubro de 2017	20 e 21/10/2017
10ª	Dezembro de 2017	11 e 12/12/2017
11ª	Março de 2018	19 e 20/03/2018

Fonte: Venturo

O cálculo do IQA leva em consideração diversos parâmetros de qualidade, tanto biológicos quanto químicos, e reflete a contaminação do corpo d'água por esgotos sanitários e por outros materiais orgânicos, por nutrientes e por sólidos (Agência Nacional das Águas, 2012).

Entre junho de 2017 e março de 2018 os Índices da Qualidade da Água demonstraram que a maioria dos pontos de amostragem apresentou águas classificadas como de ótima qualidade e alguns pontos apresentaram águas classificadas como de boa qualidade, conforme pode ser observado na **TABELA 06**.

TABELA 06: ÍNDICES DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CAMPANHAS REALIZADAS NO PERÍODO

Pontos de amostragem	Junho de 2017		Outubro de 2017		Dezembro de 2017		Março de 2018	
	IQA	Classificação	IQA	Classificação	IQA	Classificação	IQA	Classificação
P1	86	Ótima	72	Boa	85	Ótima	77	Boa
P2	81	Ótima	81	Ótima	88	Ótima	79	Boa
P5	83	Ótima	85	Ótima	78	Boa	87	Ótima
P6	83	Ótima	86	Ótima	87	Ótima	79	Boa
P7	80	Ótima	81	Ótima	84	Ótima	96	Ótima
P8	83	Ótima	79	Boa	89	Ótima	95	Ótima
P10	80	Ótima	86	Ótima	84	Ótima	91	Ótima
P15	77	Boa	73	Boa	78	Boa	66	Boa
P18	78	Boa	79	Boa	86	Ótima	96	Ótima
P19	77	Boa	83	Ótima	90	Ótima	92	Ótima
P20	79	Boa	88	Ótima	88	Ótima	96	Ótima
P21	67	Boa	75	Boa	76	Boa	95	Ótima
P22	72	Boa	67	Boa	76	Boa	79	Boa
P23	83	Ótima	82	Ótima	89	Ótima	87	Ótima

Fonte: Venturo

Entre junho de 2017 e março de 2018 a maioria dos pontos de amostragem apresentou águas com dissolução de carbonato de cálcio, classificadas pelo Índice de Langelier como "levemente corrosivas". Em alguns pontos houve precipitação do carbonato de cálcio, classificando essas águas como "levemente incrustantes". Além disso, o ponto P19 (Praia de Minaçu - parte externa) em junho de 2017, e o ponto P21 (Tocantins/à montante da UHE Cana Brava) em março de 2018, apresentaram águas em perfeito equilíbrio (**TABELA 07**).

TABELA 07: ÍNDICES DE LANGELIER NO PONTO P21 (TOCANTINS/PRÓXIMO À UHE CANA BRAVA)

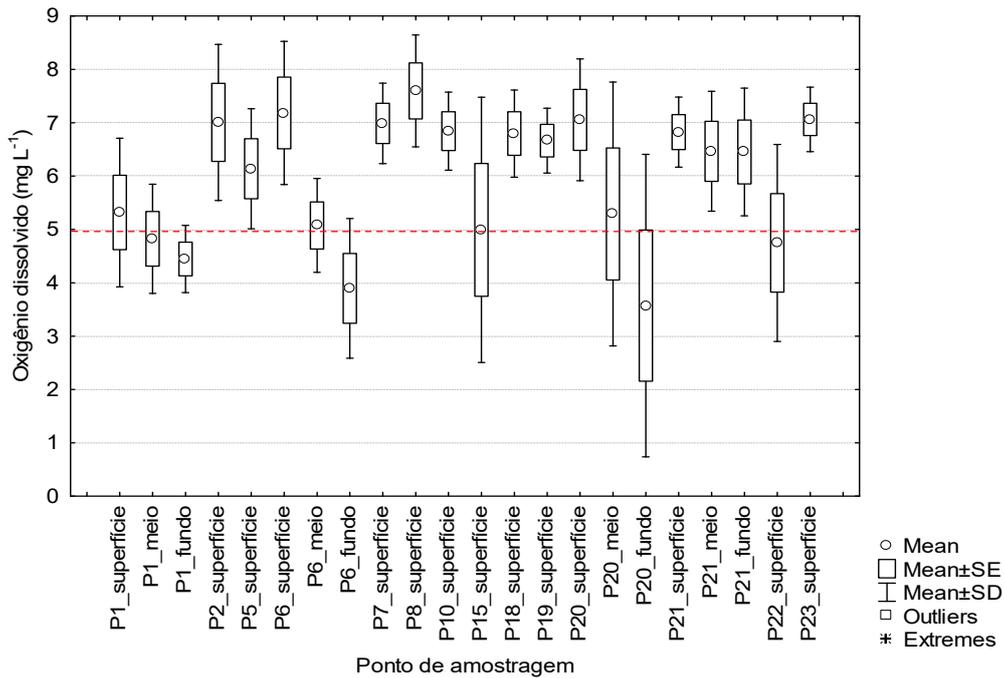
Pontos	Junho de 2017		Outubro de 2017		Dezembro de 2017		Março de 2018	
	Índice de Langelier	Classificação	Índice de Langelier	Classificação	Índice de Langelier	Classificação	Índice de Langelier	Classificação
P1	-1,00	Levemente corrosiva	-0,49	Levemente corrosiva	-0,92	Levemente corrosiva	-0,60	Levemente corrosiva
P2	-1,50	Levemente corrosiva	-1,8	Levemente corrosiva	-2,88	Levemente corrosiva	-1,60	Levemente corrosiva
P5	-0,70	Levemente corrosiva	-0,8	Levemente corrosiva	-0,91	Levemente corrosiva	-0,80	Levemente corrosiva
P6	-0,80	Levemente corrosiva	-1,42	Levemente corrosiva	-0,71	Levemente corrosiva	-1,10	Levemente corrosiva
P7	-0,20	Levemente corrosiva	0,51	Levemente incrustante	0,32	Levemente incrustante	-0,30	Levemente corrosiva
P8	-0,10	Levemente corrosiva	1,31	Levemente incrustante	0,50	Levemente incrustante	-0,20	Levemente corrosiva
P10	-0,20	Levemente corrosiva	-0,97	Levemente corrosiva	-0,95	Levemente corrosiva	-1,30	Levemente corrosiva
P15	-0,50	Levemente corrosiva	-3,51	Levemente corrosiva	-0,68	Levemente corrosiva	-0,90	Levemente corrosiva
P18	-0,10	Levemente corrosiva	1,09	Levemente incrustante	-0,12	Levemente corrosiva	-0,20	Levemente corrosiva
P19	0,00	Equilibrada	1,51	Levemente incrustante	0,11	Levemente incrustante	-0,20	Levemente corrosiva
P20	-0,30	Levemente corrosiva	-0,58	Levemente corrosiva	0,18	Levemente incrustante	-0,20	Levemente corrosiva
P21	0,10	Levemente incrustante	-1,60	Levemente corrosiva	-1,70	Levemente corrosiva	0,00	Equilibrada
P22	-0,20	Levemente corrosiva	-0,86	Levemente corrosiva	-0,80	Levemente corrosiva	-0,90	Levemente corrosiva
P23	-0,30	Levemente corrosiva	0,92	Levemente incrustante	-0,17	Levemente corrosiva	-0,30	Levemente corrosiva

Fonte: Venturo

As amostras da água atendem aos parâmetros estabelecidos e analisados na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para águas doces de Classe 2. Com exceção de algumas amostras que apresentaram valores de oxigênio dissolvido e pH em desacordo com a legislação.

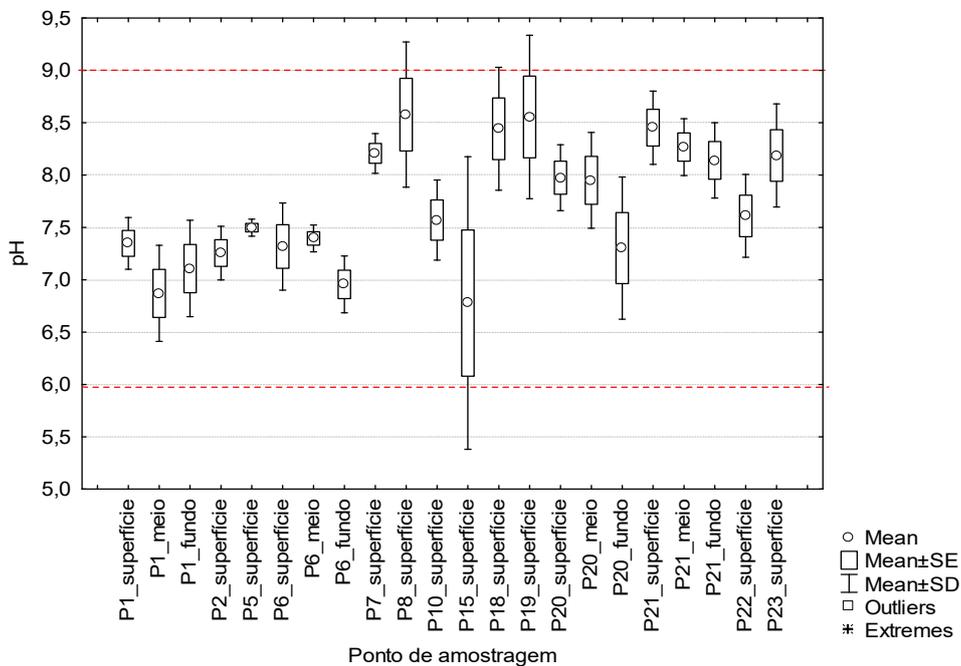
Apesar do Índice de Langelier classificar a maioria dos pontos de amostragem na área de influência da UHE Cana Brava como águas levemente corrosivas, o Índice de Qualidade da Água classificou a área como de “ótima” e “boa” qualidades. Além disso, o ponto P19 (Praia de Minaçu - parte externa) em junho de 2017, e o ponto P21 (Tocantins/à montante da UHE Cana Brava) em março de 2018, apresentaram águas classificadas pelo Índice de Langelier como em perfeito equilíbrio.

FIGURA 03: VALORES MÉDIOS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM



OBS.: A linha grifada em vermelho indica o limite mínimo preconizado pela Resolução CONAMA no 357/2005. Fonte: Venturo

FIGURA 04: VALORES MÉDIOS DE PH NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM

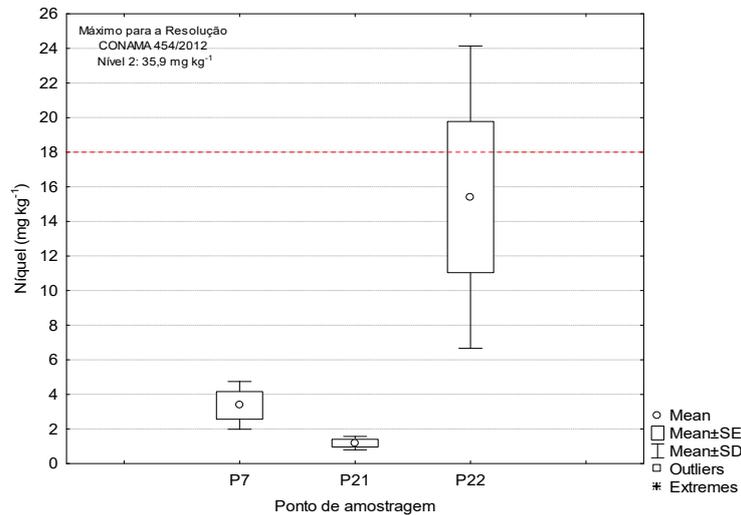


OBS.: As linhas grifadas em vermelho indicam os limites mínimo e máximo preconizados pela Resolução CONAMA no 357/2005. Fonte: Venturo

Óleos e graxas totais em amostras de água coletadas à montante (P21) e à jusante (P15) do barramento ficaram abaixo do limite de quantificação da técnica utilizada (10 mg L⁻¹).

Os pontos de amostragem no sedimento atendem aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 454, de 1º de novembro de 2012. Com exceção do cádmio, o qual apresentou concentrações acima do limite para os Níveis 1 e 2; e do níquel que apresentou valores acima do limite do Nível 1.

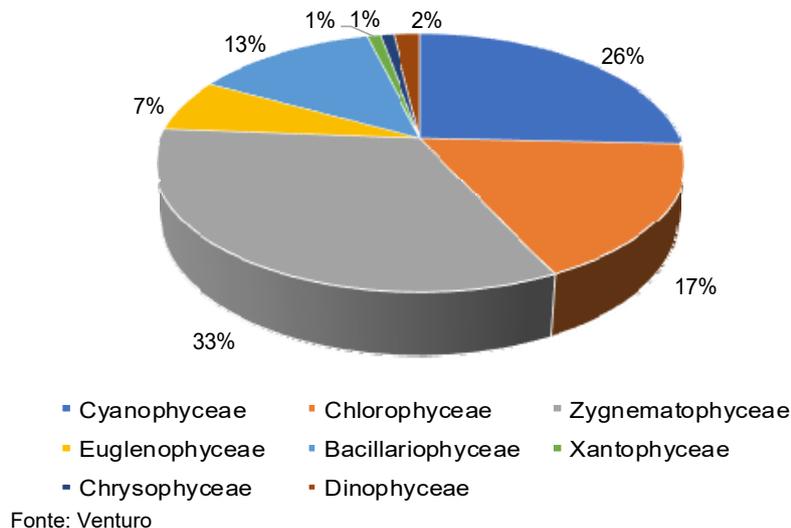
FIGURA 05: VALORES MÉDIOS DE NÍQUEL NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE SEDIMENTO NO PERÍODO



Fonte: Venturo

O inventário taxonômico da comunidade fitoplanctônica registrado nas campanhas realizadas em outubro de 2017 e março de 2018 apresenta uma comunidade rica e diversificada com composição típica de sistemas aquáticos tropicais, totalizando 105 táxons, distribuídos em oito classes: Cyanophyceae, Chlorophyceae, Zygnematophyceae, Euglenophyceae, Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Dinophyceae e Xanthophyceae, ver **FIGURA 06**. As classes Zygnematophyceae (33%) e Cyanophyceae (26%) foram as mais representativas qualitativamente, seguidas por Chlorophyceae (17%) e Bacillariophyceae (13%).

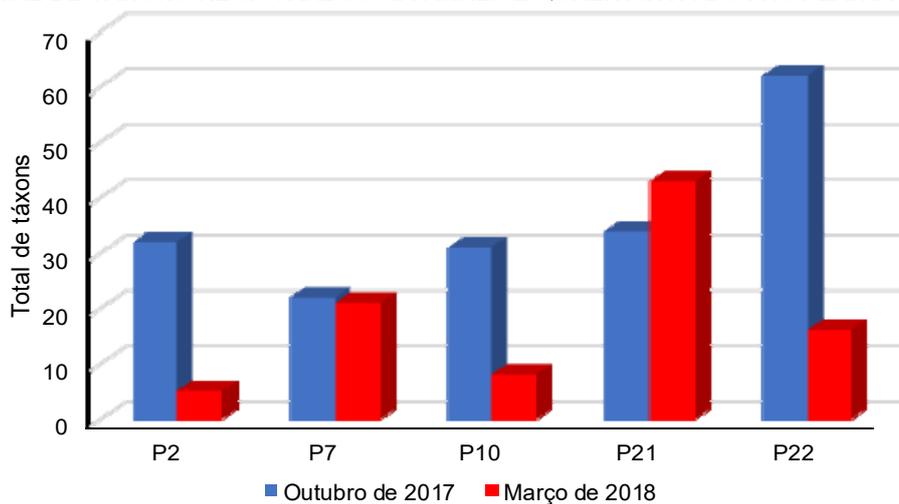
FIGURA 06: PORCENTAGEM DE OCORRÊNCIA DAS CLASSES DE ALGAS REGISTRADAS NO PERÍODO



Fonte: Venturo

Em relação aos pontos amostrados, o ponto P22, localizado no rio Bonito, registrou o maior número de algas, representadas pelas desmídias, cianobactérias e algas verdes (clorofíceas), respectivamente. Na campanha realizada em março de 2018, o ponto P21, localizado no rio Tocantins próximo à UHE Cana Brava, registrou o maior número de algas, também representadas pelas desmídias, cianobactérias e clorofíceas, respectivamente (**FIGURA 07**).

FIGURA 07: TOTAL DE TÁXONS REGISTRADOS NA ANÁLISE QUALITATIVA DO FITOPLÂNCTON NO PERÍODO



Fonte: Venturo

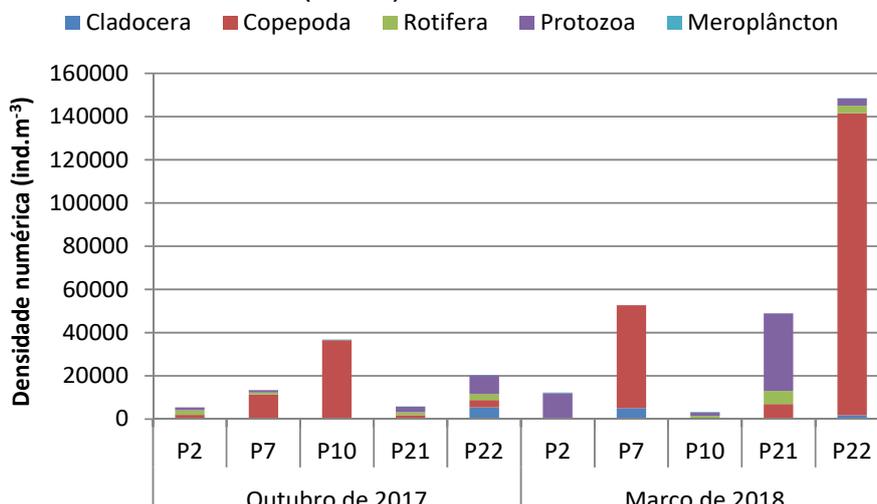
A estrutura da comunidade fitoplanctônica foi condicionada, principalmente, pelas características dos locais amostrados – ambientes com grande volume de água e com entorno ocupado pela vegetação, onde predominaram as cianobactérias planctônicas (classe *Cyanophyceae*), as clorofíceas (classe *Chlorophyceae*)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

A comunidade zooplanctônica apresentou composição típica dos sistemas aquáticos tropicais. Na campanha realizada em outubro de 2017 foram identificados 31 táxons, sendo 14 representantes do grupo Cladocera, 4 do grupo Rotifera, 8 protozoários, 3 copépodes e 2 táxons para o Meroplâncton. Os táxons mais frequentes foram as fases juvenis de copepoditos de Calanoida do grupo Copepoda e a família Chironomidae do grupo Meroplâncton. As demais espécies foram registradas em menos que 60% das amostras. Em março de 2018, o número total de táxons foi menor, chegando a 22 táxons, sendo 5 representantes do grupo Cladocera, 5 do grupo Rotifera, 7 protozoários, 3 copépodes e 2 táxons para o Meroplâncton. Os táxons mais frequentes foram as fases juvenis de copepoditos de Cyclopoida do grupo Copepoda. As demais espécies foram registradas em menos que 60% das amostras.

Os grupos *Copepoda* e *Protozoa* dominaram na maioria dos pontos amostrados, havendo grande variação da abundância dos grupos entre os pontos. No geral, os valores da diversidade

zooplancônica foram baixos, assim como a riqueza de espécies, padrão normalmente registrado para os ecossistemas pouco produtivos e homogêneos, os quais apresentam baixa variedade de alimento disponível, diminuindo, assim, o desenvolvimento e a adaptação das espécies.

FIGURA 08: DENSIDADE NUMÉRICA (IND.M⁻³) DOS PRINCIPAIS ZOOPLANCÔNICOS NO PERÍODO



Fonte: Venturo

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos amostrada na UHE Cana Brava é diversificada, apresentando tanto organismos sensíveis quanto resistentes, sendo composta, principalmente, por representantes da classe Insecta. De maneira geral, foi observada uma redução na riqueza taxonômica na campanha realizada em março de 2018 em comparação de outubro de 2017. Esta redução da riqueza taxonômica e do índice de diversidade, provavelmente, deve ser uma consequência das chuvas que ocorreram antes da realização da coleta.

No período foram emitidos o 8º Relatório Técnico Parcial (junho de 2017); 9º Relatório Técnico Parcial (setembro de 2017); 10º Relatório Técnico Parcial (dezembro de 2017); 11º Relatório Técnico Parcial (março de 2018), que correspondem aos **ANEXOS 01, 02, 03 e 04** e o 3º Relatório Técnico Anual apresentado no **ANEXO 05**.



Vínculo com a Condicionante 4.2, 4.9 e 4.14

4.1.1 Monitoramento e Controle de Macrófitas

O monitoramento e o controle de macrófitas da UHE Cana Brava tiveram início em fevereiro de 2002, por meio de campanhas trimestrais que posteriormente passaram a ser semestrais, além do acompanhamento rotineiro pela equipe da Vigilância Ambiental e Sócio-Patrimonial da usina. Os pontos de amostragem estão apresentados na tabela a seguir.

TABELA 08: PONTOS DE AMOSTRAGEM COM SUAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS.

PONTO DE AMOSTRAGEM	COORDENADA GEOGRÁFICA - SIRGAS 2000	
	LONGITUDE	LATITUDE
Rio Bonito	-48,1767	-13,4858
Córrego Varjão	-48,2014	-13,4842
Córrego Amianto	-48,2104	-13,5154
Praia de Minaçu	-48,2109	-13,4961
Próximo à UHE Cana Brava	-48,1414	-13,4067

Fonte: Venturo

O Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas tem uma abordagem interdisciplinar e multi-institucional nos vários níveis possíveis de interação, de modo a integrar o conhecimento do sistema ambiental. O monitoramento de macrófitas está integrado ao Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água, desenvolvido na mesma área de estudo, onde são analisados diversos parâmetros físico-químico, conforme listado na .

TABELA 09: PONTOS DE AMOSTRAGEM COM SUAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS.

	PARÂMETRO	METODOLOGIA
Físico-químicos	Condutividade	Sonda multiparamétrica
	Oxigênio dissolvido	
	Saturação de oxigênio	
	pH	
	Sólidos totais dissolvidos	
	Potencial de óxido redução	
	Temperatura da água	
	Turbidez	
	Salinidade	

Fonte: Venturo

No período de abrangência do presente relatório foram realizadas duas campanhas uma em outubro de 2017 e outra em março de 2018, sendo registrados 22 (vinte e dois) táxons (**TABELA 10**) nos 5 (cinco) pontos de amostragem: Rio Bonito; Córrego Varjão, Córrego Amianto; Praia de Minaçu e próximo à UHE Cana Brava na região do ponto P21 do Programa de Monitoramento Limnológico e Qualidade da Água. Foram registrados 8 (oito) táxons em outubro de 2017 e 20 (vinte) táxons em março de 2018. A maioria das espécies registradas (19 espécies) possui forma de vida anfíbia, ou seja, apresentam uma ecofase aquática e outra terrestre (POTT & POTT, 2000).

Também foram registradas 3 (três) espécies verdadeiramente aquáticas, 2 (duas) com forma de

vida flutuante-livre, *Pistia stratiotes* e *Salvinia auriculata*, e 1 (uma) de forma de vida submersa fixa, a espécie *Chara rusbyana*, considerada uma espécie de alga macroscópica.

TABELA 10: COMPOSIÇÃO TAXONÔMICA DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS.

Família	Nome vernacular	Forma de vida	Camp.1	Camp.2
Gênero/Espécie				
Araceae				
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Alface-d'-água	Flutuante livre	X	
Cyperaceae				
<i>Cyperus haspan</i> L.	Tiririca	Anfíbia		X
<i>Cyperus odoratus</i> L.		Anfíbia		X
<i>Cyperus surinamensis</i> Rottb.	Tiririca	Anfíbia		X
<i>Eleocharis acutangula</i> (Roxb.) Steud.	Cebolinha	Anfíbia		X
<i>Eleocharis interstincta</i> (Vahl) Roem. & Schult	Cebolinha	Anfíbia	X	X
<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl		Anfíbia		X
Poaceae				
<i>Brachiaria subquadriflora</i> Trin	Brachiaria	Anfíbia	X	X
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (H.B.K.) Hitchc.	Capim-de-Capivara	Anfíbia		X
<i>Echinochloa polystachya</i> (Rudge) Nees	Capim-Camalote	Anfíbia		X
Typhaceae				
<i>Typha latifolia</i> L.	Taboa	Anfíbia	X	X
Asteraceae				
<i>Sphagneticola trilobata</i> (L.) Pruski	Mal-me-quer	Anfíbia		X
Commelinaceae				
<i>Commelina</i> sp.	Santa-Luzia	Anfíbia		X
<i>Caperonia palustris</i> (L.) A. St. Hil.	Erva-mexicana	Anfíbia		X
Polygonaceae				
<i>Polygonum ferrugineum</i> Weed.	Fumo-bravo	Anfíbia	X	
<i>Polygonum punctatum</i> Elliot	Erva-de-Bicho	Anfíbia	X	X
Fabaceae				
<i>Aeschynomene</i> L.	Cortiça	Anfíbia		X
<i>Aeschynomene</i> cf. <i>sensitiva</i> Sw	Cortiça	Anfíbia		X
Onagraceae				
<i>Ludwigia nervosa</i> Poir.	Lombrigueira	Anfíbia		X
<i>Ludwigia tomentosa</i> (Cambess.) Hara	Florzeiro	Anfíbia		X
Salviniaceae				
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Orelha-de-onça	Flutuante livre	X	X
Characeae				
<i>Chara rusbyana</i> M. Howe	Lodo	Submersa fixa	X	X
Total			8	20

Fonte: Venturo

No geral, o ponto que registrou maior riqueza de espécies foi Córrego Varjão, com 15 (quinze) espécies, enquanto que os menores valores de riqueza taxonômica foram registrados nos pontos: próximo à UHE Cana Brava e Praia de Minaçu, ambos com 5 (cinco) espécies (**TABELA 11**).

TABELA 11: RIQUEZA DE ESPÉCIES E DISTRIBUIÇÃO DAS MACRÓFITAS AQUÁTICAS POR PONTO DE AMOSTRAGEM.

Espécies	Rio Bonito	Córrego Varjão	Córrego Amianto	Próximo à UHE Cana Brava	Praia de Minaçu
<i>Pistia stratiotes</i>	X				
<i>Cyperus haspan</i>		X			
<i>Cyperus odoratus</i>			X	X	
<i>Cyperus surinamensis</i>		X	X	X	X
<i>Eleocharis acutangula</i>		X			
<i>Eleocharis interstincta</i>	X	X	X		X
<i>Fimbristylis miliacea</i>			X		
<i>Brachiaria subquadriflora</i>	X	X	X		
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>		X	X		
<i>Echinochloa polystachya</i>	X				
<i>Typha latifolia</i>	X	X	X		X
<i>Sphagneticola trilobata</i>		X			
<i>Commelina</i> sp.		X			
<i>Caperonia palustris</i>		X	X		X
<i>Polygonum ferrugineum</i>	X				
<i>Polygonum punctatum</i>	X	X	X	X	
<i>Aeschynomene</i> sp.		X			
<i>Aeschynomene</i> cf. <i>sensitiva</i>			X		
<i>Ludwigia nervosa</i>		X		X	
<i>Ludwigia tomentosa</i>			X		
<i>Salvinia auriculata</i>	X	X	X		
<i>Chara rusbyana</i>		X	X	X	X
Riqueza de espécies	8	15	13	5	5

Fonte: Venturo

Ao analisar cada campanha separadamente se observa que em outubro de 2017 o maior valor de riqueza de espécies foi registrado no ponto Córrego do Amianto (6 espécies) e o menor valor no ponto Próxima à UHE Cana Brava (1 espécie). Na campanha de março de 2018, no ponto Córrego Varjão foi registrado o maior valor de riqueza de espécies, com 15 (quinze) espécies e nos pontos Próximo à UHE Cana Brava e Praia de Minaçu foram registrados os menores valores, com 5 (cinco) espécies cada.

A determinação da biomassa (gPS.m⁻²) foi realizada somente para as espécies dominantes de cada ponto de amostragem. Os valores da biomassa registrados na campanha de outubro de 2017 (C-1) reduziram em relação aos de março de 2018 (C-2), principalmente os da espécie *Chara rusbyana* para a qual foram registrados 342 gPS.m⁻² em outubro de 2017 (C-1) e 125 gPS.m⁻² em março de 2018 (C-2). Da mesma forma para *Typha latifolia*, que no geral, foi a espécie que apresentou o maior valor de biomassa (gPS.m⁻²) em ambas as campanhas, sendo registrados 3955 gPS.m⁻² em outubro de 2017 (C-1) e 2375 gPS.m⁻² em março de 2018 (C-2) (TABELA 12 e FIGURA 09).

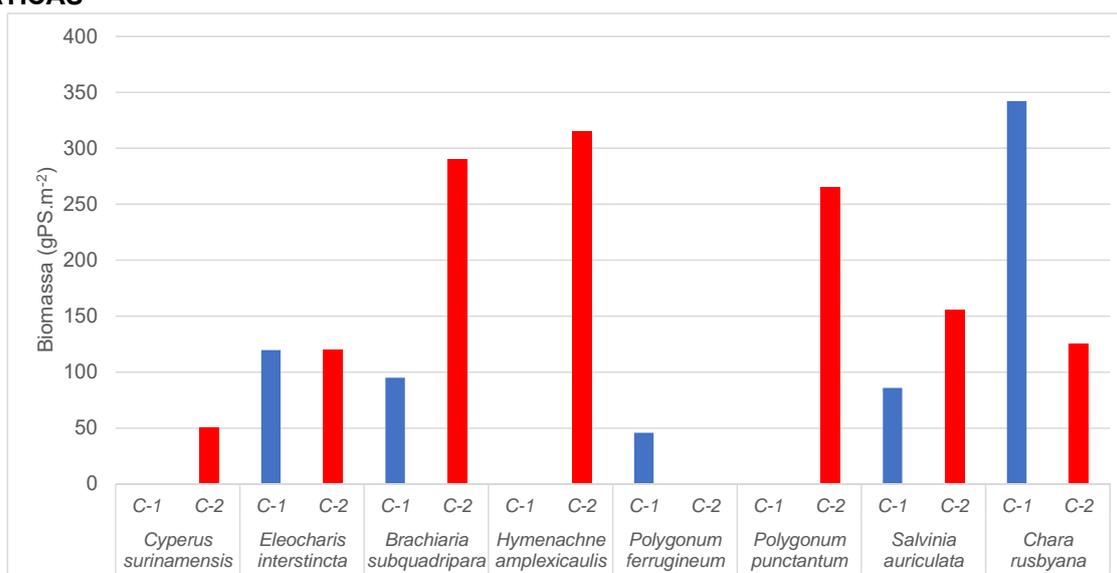
A espécie *Typha latifolia* foi a espécie que apresentou maior produção de biomassa, em especial no ponto Rio Bonito. Isto se deve, sobretudo, à grande produção vegetal, uma vez que esta espécie possui alta taxa de fotossíntese (LAKSHMAN, 1987). Esta espécie apresenta efetivos mecanismos de propagação vegetativa e alelopatia e grande capacidade de rebrota após incêndio e cortes, além disso, apresenta grande desenvolvimento em ambientes alterados, ricos em nutrientes ou com influência de efluentes domésticos. Todos estes fatores foram observados no ponto Rio Bonito.

TABELA 12: VALORES DA BIOMASSA SECA (GPS.M⁻²) DAS ESPÉCIES DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS NAS CAMPANHAS DE OUTUBRO DE 2017 (C.1) E MARÇO DE 2018 (C.2).

Táxons	Rio Bonito		Córrego Varjão		Córrego Amianto		Próximo à UHE Cana Brava		Praia de Minaçu	
	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2	C-1	C-2
<i>Cyperus surinamensis</i>				50						
<i>Eleocharis interstincta</i>			39		81	120				
<i>Brachiaria subquadriflora</i>			40	240	55	50				
<i>Hymenachne amplexicaulis</i>						315				
<i>Typha latifolia</i>	1804	920	464	785	832				855	670
<i>Polygonum ferrugineum</i>	46									
<i>Polygonum punctatum</i>		140				125				
<i>Salvinia auriculata</i>	70	85		70	16					
<i>Chara rusbyana</i>			75		170		12	25	85	100

Fonte: Venturo

FIGURA 09: VALORES DA BIOMASSA (GPS.M⁻²) DAS ESPÉCIES DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS AQUÁTICAS



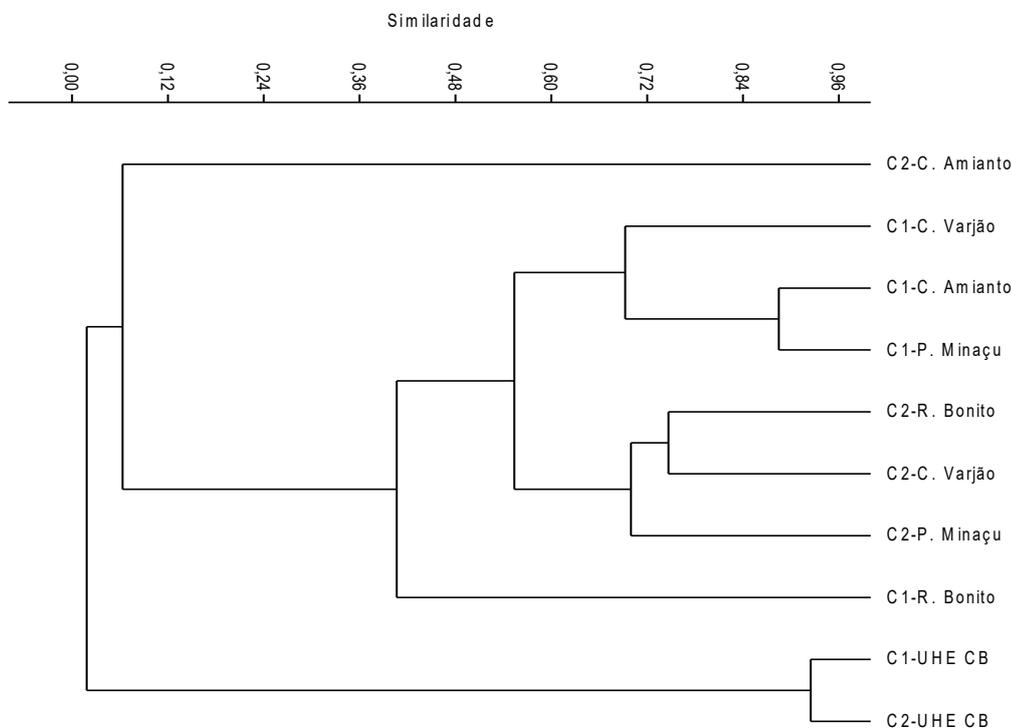
Fonte: Venturo

No geral, na campanha realizada em outubro de 2017 foi registrado maior valor de biomassa quando comparada à campanha de março de 2018, com 4644 gPS.m⁻² e 3695 gPS.m⁻²,

respectivamente. A maioria dos pontos, exceto o Córrego do Varjão, registrou maiores valores de biomassa na campanha realizada em outubro de 2017 quando comparada a março de 2018, notadamente no ponto Rio Bonito, no qual foi registrado 1920 gPS.m⁻² em outubro de 2017, e 1145 gPS.m⁻² em março de 2018.

Através do dendrograma de similaridade (FIGURA 10), observou-se que o ponto de amostragem próximo à UHE Cana Brava apresentou a maior semelhança nas duas campanhas, com aproximadamente 90% de similaridade, como também foi o ponto mais dissimilar em relação aos demais, fato que deve estar relacionada à ocorrência somente da espécie *Chara rusbyana*, em relação à biomassa.

FIGURA 10: DENDROGRAMA DE SIMILARIDADE DE BRAY-CURTIS DAS ESPÉCIES DA COMUNIDADE DE MACRÓFITAS.

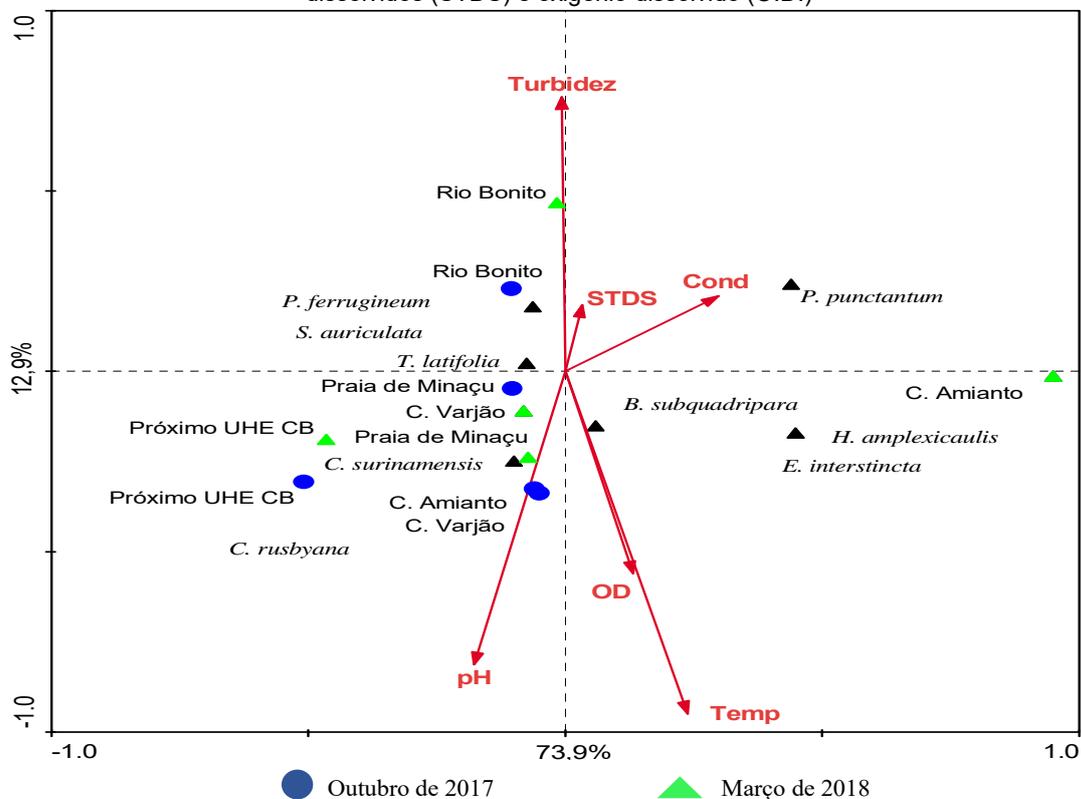


Fonte: Venturo

Os resultados obtidos a partir da *Análise de Correspondência Canônica* (CCA) entre a composição e biomassa da comunidade de macrófitas aquáticas e as variáveis físico-químicas analisadas nos cinco pontos de amostragem são apresentados na FIGURA 11. A porcentagem total da variabilidade dos dados explicada pelos dois primeiros componentes da análise foi de 86,8% e o oxigênio dissolvido foi significativa. É possível observar que a *Chara rusbyana* correlacionou positivamente com a variável pH e principalmente com o ponto Próximo à UHE Cana Brava em ambas as campanhas (C1 e C2). Enquanto que as espécies *Brachiaria subquadripara*, *Hymenachne amplexicaulis* e *Eleocharis interstincta* correlacionaram com as variáveis: temperatura e oxigênio dissolvido, e a espécie *Polygonum punctatum* com as variáveis condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos.

FIGURA 11: 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.), sólidos totais dissolvidos (STDS) e oxigênio dissolvido (O.D.) -



Fonte: Venturo

O cálculo das áreas dos 5 pontos de amostragem foi realizado com auxílio de imagens Landsat e imagens capturadas por um drone, exceto o ponto próximo à UHE Cana Brava que apresenta interferências causadas pelos sinais de telefone e internet da Usina e linhas de transmissão com o drone. A **TABELA 13** apresenta a distribuição vertical e horizontal aproximada dos pontos de amostragem. O ponto Rio Bonito apresentou a maior área com macrófitas flutuantes de diferentes espécies e o ponto próximo à UHE Cana Brava, a menor área.

TABELA 13: VALORES APROXIMADOS DAS ÁREAS (M²) DOS BANCOS DE MACRÓFITAS NOS PONTOS DE AMOSTRAGEM EM MARÇO DE 2018.

Ponto de amostragem	Área (m ²)
Rio Bonito	52.583
Córrego Varjão	3.618
Córrego Amianto	10.734
Próximo à UHE Cana Brava	293
Praia de Minaçu	855

Fotos: Venturo

A maioria das macrófitas, registradas nas duas campanhas realizadas o período, são consideradas espécies anfíbias, podendo viver tanto dentro da água quanto fora, nas regiões

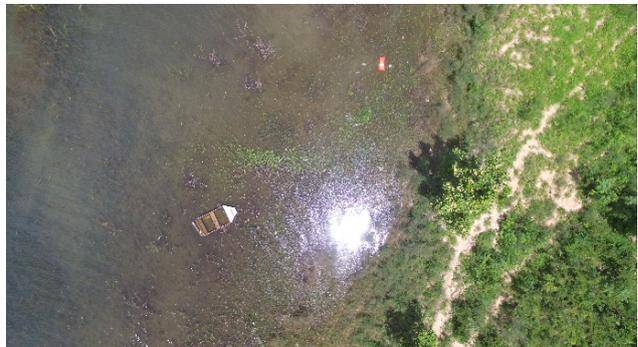
palustres. Entre este grupo de espécies, *Typha latifolia* foi a que apresentou maior produção de biomassa (gPS.m²), em especial no ponto situado no Rio Bonito devido, provavelmente, ao fato deste ponto apresentar entrada de efluentes domésticos, os quais contribuem com o aumento de nutrientes e, conseqüentemente, favorecem o crescimento dessa espécie.

Apesar de, em primeiro momento, há o senso comum de que bancos de macrófitas são 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.

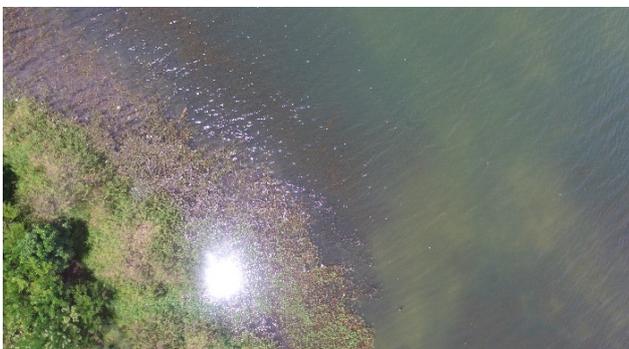
FOTO 02: REGISTRO FOTOGRÁFICOS DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO REALIZADAS NO PERÍODO



a) Banco de macrófitas no ponto Rio Bonito, março de 2018.



b) Banco de macrófitas no ponto Córrego Varjão, março de 2018.



c) Banco de macrófitas no ponto Córrego Amianto, março de 2018.



d) Banco de macrófitas no ponto Praia de Minaçu, março de 2018.



e) Rio Bonito: A - Outubro de 2017 e B - Março de 2018





f) Córrego Varjão: A - Outubro de 2017 e B - Março de 2018



g) Córrego Amianto: A - Outubro de 2017 e B - Março de 2018



h) Praia de Minaçu: A - Outubro de 2017 e B - Março de 2018



i) Ponto próximo à UHE Cana Brava: A - Outubro de 2017 e B - Março de 2018

Fotos: Ventura

O crescimento das macrófitas no reservatório da UHE Cana Brava está limitado a área da contenção instalada no rio Bonito, com aproximadamente 15 ha delimitada com cabos de aço que suportam bóias flutuantes e uma tela que retém este material antes do acesso ao corpo principal

do reservatório evitando assim a sua dispersão. A predominância é da espécie *Salvinia auriculata*, e não representa riscos aos demais ambientes.

Nos trechos ocupados pelas macrófitas não há captações de água outorgadas ou licenciadas importantes, bem como não se percebe atividades de usos múltiplos como pesca, esportes náuticos, etc.

Em conformidade com o Plano de Manejo, periodicamente, quando as plantas aquáticas ocupam toda a área de contenção instalada na foz do Rio Bonito, elas são retiradas mecanicamente, através de barcos conectadas com uma grade metálica com malha de 3 cm (tela alambrado médio) que direciona o material até uma rampa de coleta e transbordo que tem uma retroescavadeira adaptada com uma grade que transporta o material até a caçamba de um caminhão basculante.

O controle realizado tem mostrado resultados significativos na redução da biomassa acumulada anualmente pelas plantas aquáticas. A última atividade de retirada de macrófitas foi realizada nos meses de julho e agosto de 2016, tendo em vista a condição avançada de assoreamento do rio Bonito, que dificulta a navegação dos barcos e das grades de arrasto nas áreas de proliferação.

A Engie Brasil Energia está avaliando a possibilidade de alteração do porto de retirada de macrófitas, bem como a alteração do ponto para instalação da barreira de contenção - log boom, a fim de estabelecer uma área de confinamento, para controle da dispersão biomassa e viabilização da limpeza.

Por fim, ressalta-se que as macrófitas presentes no reservatório da UHE Cana Brava não apresentam risco de crescimento profuso em locais diferentes dos já observados anteriormente.

No período foi emitido o Relatório Técnico do Monitoramento de Macrófitas, que apresenta os resultados das campanhas realizadas no período de outubro de 2017 a março de 2018 (ver ANEXO 06).



Vínculo com a Condicionante 4.9 e 4.14

4.2 Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre

Em continuidade ao Programa de Monitoramento da Fauna Silvestre, em 2016 foi contratada a empresa Systema Naturae Consultoria Ambiental para a realização do Monitoramento de Botos e Esquistossomose no reservatório da UHE Cana Brava. Após a contratação, o plano de trabalho foi encaminhado ao IBAMA (CE MRS 003/2016), solicitando autorização de captura, coleta e transporte de material biológico.

Haja vista que, para realização desse monitoramento há necessidade de acesso à Reserva Indígena Avá Canoeiro, nessa correspondência foi solicitado o apoio dessa Superintendência quanto à autorização junto à Fundação Nacional do Índio - Funai para esse acesso. Em 18 de novembro de 2016, foi emitida a autorização de captura, coleta e transporte de material biológico nº 768/2016, com validade até 18/11/2018.

Em razão de não ter havido manifestação da Funai quanto a Autorização de Acesso à Reserva Indígena, foi autorizado pelo IBAMA por meio do Parecer nº 37/2017/NLA-GO/DITEC-GO/SUPES-GO, a alteração do Plano de Trabalho, com exclusão temporária desse ponto e inserção de um ponto de observação no barramento da UHE Serra da Mesa, além de informar que não se faz necessária Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ABIO), uma vez que o programa de monitoramento é apenas através de observação dos animais e não haverá captura, coleta nem transporte de material.

Diante disso, informa-se que no período entre 07 e 15 de março de 2018 foi realizada a primeira campanha amostral do monitoramento de botos, contemplando os trechos amostrais 1, 2, 3, 4, 6 e 7 delimitados ao longo da área do reservatório da UHE Cana Brava e de seus principais tributários, ver **FIGURA 12**.

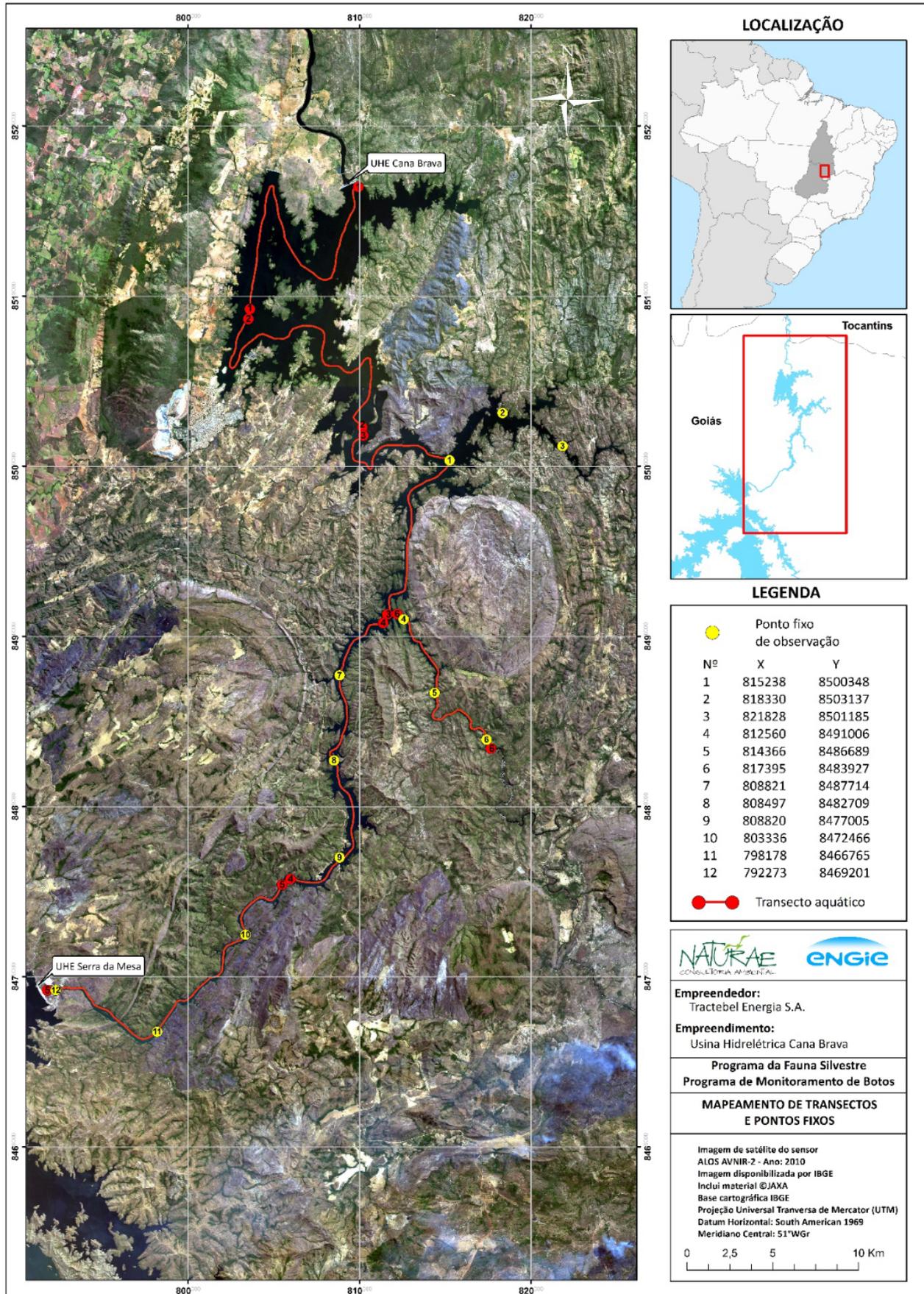
Durante esta campanha foram realizados 06 (seis) avistamentos com 16 botos contabilizados, porém ainda não é possível concluir de que se trata de 16 indivíduos distintos, pois alguns indivíduos podem ter sido registrados em duplicidade ou até mesmo mais de duas vezes.

Foram realizados avistamentos somente em 03 (três) trechos amostrais. O trecho 6 apresentou a maior representatividade, com 05 (cinco) eventos (62,5%), seguido pelo trecho 4 com 02 (dois) (25%) e trecho 3 com 01 (um) evento (12,5%).

Dos 16 botos contabilizados, 15 foram registrados através da metodologia de transecto e 01 (um) por ponto fixo.

Para o cálculo da taxa de encontros foram considerados os 187 km de margens percorridos em transectos e o número de botos avistados, obtendo-se uma taxa de 0,08 indivíduos por km percorrido (= 15 indivíduos / 187 km percorridos). A densidade obtida para os dados coletados em transecto foi igual a 0,14 indivíduos por km².

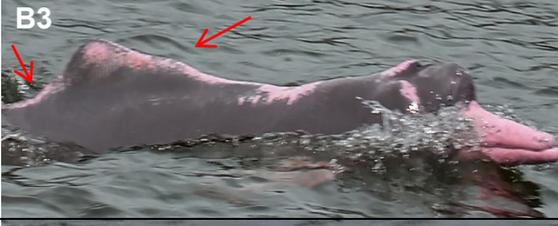
FIGURA 12: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRECHOS AMOSTRAIS



Fotos: Naturae

Como parte do processo de elaboração de um catálogo de identificação de indivíduos com base em manchas naturais ou cicatrizes, nesta campanha quatro indivíduos foram individualizados através de registros fotográficos, como apresentado na **FIGURA 13**.

FIGURA 13: CATÁLOGO COM A IDENTIFICAÇÃO DOS INDIVÍDUOS

INDIVÍDUO FOTO-IDENTIFICADO	DESCRIÇÃO
	<p>Indivíduo com mancha rosada no final no meio da nadadeira dorsal. Aparentemente apresenta cicatrizes na parte anterior da nadadeira dorsal.</p>
	<p>Indivíduo com várias marcas de riscos e cicatrizes esbranquiçadas na nadadeira dorsal. Poucas manchas rosadas no dorso.</p>
	<p>Indivíduo com extensa mancha rosada ao longo da porção mediana da nadadeira dorsal, seguindo para porção anterior do dorso. Parte posterior da nadadeira dorsal com mancha rosada.</p>
	<p>Indivíduo com mancha rosada quase que na totalidade da nadadeira dorsal, seguindo após uma pequena falha sentido posterior do dorso.</p>

Fonte: Naturae

A segunda campanha amostral do PFS - MB foi realizada e os dados obtidos encontram-se em análise.

No período foi emitido o Relatório Técnico Parcial referente à primeira campanha do monitoramento de botos da UHE Cana Brava, equivalente ao **ANEXO 07**. A planilha editável (em formato xls.) contendo as informações da campanha é apresentada no **ANEXO 08**.



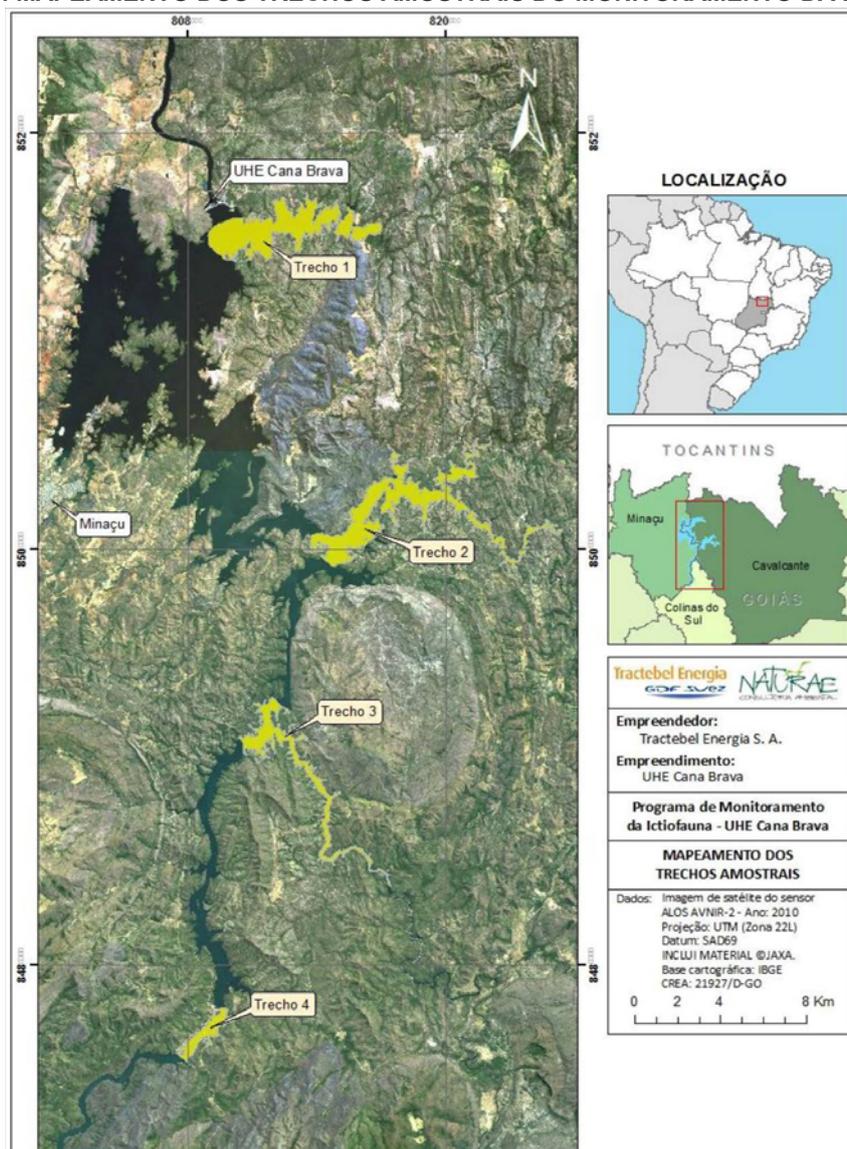
Vínculo com a Condicionante 4.5

4.3 Programa de Monitoramento da Ictiofauna

O Programa de Monitoramento da Ictiofauna envolveu atividades de acompanhamento a médio-longo prazo da ictiofauna do alto Rio Tocantins, à montante e jusante da barragem da UHE Cana Brava. O projeto contemplou um inventário faunístico inicial, o resgate decorrente do enchimento do reservatório, e um monitoramento pós-enchimento para acompanhamento das transformações lótico-lênticas nas populações naturais de peixes e a avaliação do potencial pesqueiro e turístico do reservatório, assim como, das possíveis ações de manejo.

Para a amostragem da ictiofauna foram demarcados quatro trechos amostrais distribuídos ao longo da área do reservatório e seus principais tributários (antigas confluências do rio Tocantins com os rios do Carmo - Trecho 1, São Félix - Trecho 2 e Preto - Trecho 3), além do trecho no rio Tocantins, em área de transição de ambiente lótico para lêntico, na porção terminal do reservatório, próximo à reserva indígena Avá-Canoeiros (Trecho 4) - Ver figura a seguir.

FIGURA 14: MAPEAMENTO DOS TRECHOS AMOSTRAIS DO MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA



Fonte: Naturae

Conforme informado anteriormente, em setembro de 2012 foi realizada a última campanha prevista dentro do Programa de Monitoramento da Ictiofauna e emitido o Relatório Técnico Interpretativo do PMI – Fase Pós-enchimento – Ano X. O referido Relatório foi protocolado junto a SEMARH-GO, em 02 de janeiro de 2013, através do Ofício nº 002/13-NCA/TEC.

O PMI é constituído por dois subprogramas: de Ecologia e Biologia (SEB) e de Inventário Taxonômico (SIT). A primeira campanha de campo do PMI – SEB e SIT foi realizada em dezembro de 2013, a segunda Campanha ocorreu em junho de 2014 e os respectivos Relatórios Técnicos apresentados anexos ao Relatório Anual - julho de 2013 a junho de 2014.

A Engie Brasil Energia por meio da CE AMA-0012/2015, de 17 de março de 2015, encaminhou resposta ao PAR 02010.000/2015-61 com a Nova Proposta de Trabalho para o Programa de Monitoramento da Ictiofauna do Reservatório da UHE Cana Brava em conformidade com os entendimentos mantidos na última reunião nesse Núcleo de Licenciamento Ambiental, objetivando a obtenção da "Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico".

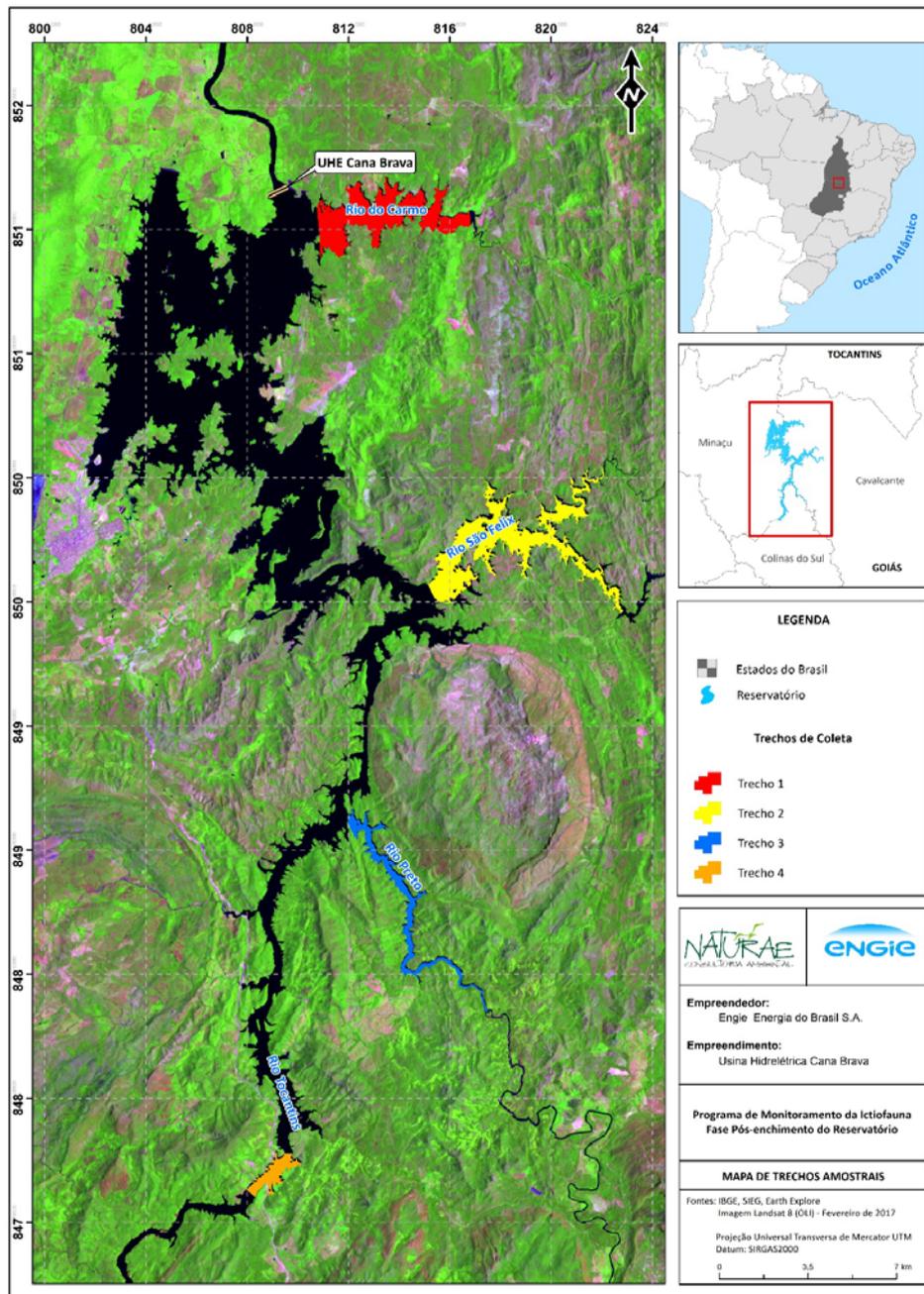
As atividades do PMI encontravam-se licenciadas, até 18 de novembro de 2014, junto a Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado de Goiás (SEMARH/GO) por meio do Processo nº 14.569/2013. No entanto, a ação de licenciamento do PMI foi transferida para o Núcleo de Licenciamento Ambiental da Superintendência do IBAMA em Goiás (NLA/SUPES-GO), onde o Plano de Trabalho foi analisado, sendo emitido o PAR 02010.000140-2015-89 NLA-GO-IBAMA, o qual foi analisado pela Engie Brasil Energia e respondido através da CE AMA-0018/2016, com a revisão do Plano de Trabalho da Ictiofauna e o pedido de Autorização Ambiental para continuidade do Programa. Após análise da documentação encaminhada, o IBAMA emitiu a Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) nº 742/2016, com validade entre 22/08/2016 e 22/07/2017.

A respeito do quantitativo de espécimes a serem coletados, a ACCTMB nº 742/2016 determina que esta ação só será permitida no caso de dúvidas taxonômicas, permitindo a coleta de, no máximo, 05 (cinco) indivíduos.

O reservatório manteve-se subdividido em 04 (quatro) trechos amostrais, com pequenos ajustes na delimitação, conforme apresentado no Plano de Trabalho (**FIGURA 15**) (NATURAE, 2016).

A sexta e última campanha amostral do PMI para amostragens de ictioplâncton nos quatro trechos amostrais (**FIGURA 15**) foi realizada no período entre 03 e 11/07/2017. Após a realização desta campanha foi emitido, em agosto de 2017, o Relatório Técnico Semestral que contemplou os resultados das seis campanhas do PMI da UHE Cana Brava, realizadas no período entre novembro de 2016 e julho de 2017.

FIGURA 15: SUBDIVISÃO DO RESERVATÓRIO EM TRECHOS AMOSTRAIS



Fonte: Naturae

Para a produção da listagem taxonômica do ictioplâncton que compõe a assembleia de peixes considerou-se os dados obtidos durante as 06 (seis) campanhas amostrais realizadas no período, quando foram coletados 9.800 espécimes de ictioplâncton em diferentes fases de desenvolvimento ontogenético, incluindo ovos, larvas, juvenis e adultos. A **TABELA 14** apresenta os dados quali-quantitativos do ictioplâncton amostrado, observando as riquezas e abundâncias registradas durante as campanhas amostrais. Os espécimes capturados (9.800 espécimes, excluindo os 1.793 ovos) encontram-se distribuídos em 06 (seis) ordens, 13 famílias, 18 gêneros e 03 (três) espécies taxonomicamente confirmadas, além de 15 táxons alocadas em nível genérico (sp. ou spp.).

**TABELA 14: REPRESENTATIVIDADE QUALI-QUANTITATIVA DE ICTIOPLÂNCTON REGISTRADA NOS 04 (QUATRO) TRECHOS AMOSTRADOS NO PERÍODO
- NOVEMBRO DE 2016 E JULHO DE 2017 -**

TAXA	NOME COMUM	TRECHO 1 rio Carmo						TRECHO 2 rio São Félix						TRECHO 3 rio Preto						TRECHO 4 rio Tocantins						TOTAL GERA L
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Ordem Characiformes		1	11	1	2		3		6		1	3		47	2	24	5	18	5	1.277	119	49	70	39	14	1.697
Família Anostomidae																1				8	3					12
Família Ctenoluciidae																										
<i>Boulengerella cuvieri</i>	Bicuda													1				1								2
Família Characidae		1	1		1	2	1		3					11				1	3	13	3	11	11	28		90
<i>Bryconops</i> spp.	Piquirão	2																								2
<i>Hemigrammus</i> spp.			3					4													3	10	6	1	1	28
<i>Knodus</i> spp.			4			3																			1	8
<i>Moenkhausia</i> spp.	Lambari																								1	1
<i>Serrasalmus</i> spp.	Piranha		1												1		5				1					8
<i>Triportheus</i> spp.	Sardinha										3	6	69			1		22	7	1				4		113
Família Erythrinidae																										
<i>Hoplias</i> spp.	Traíra	1																								1
Família Hemiodontidae								12	1	1		2		1		28		5	5	3.204	569	558	179	326	90	4.981
<i>Hemiodus</i> spp.	Voador	13 9												109	40	9	48	8	1	3	1		255	1		614
Ordem Perciformes																										
Família Cichlidae				1																						1
Família Sciaenidae																										
<i>Plagioscion squamosissimus</i>	Corvina		1	3	3	2		3	1	2		1	3	153	28	66	78	6	31	3	2	2	4	1		393
Ordem Clupeiformes										1												2	4			7
Família Engraulidae																										
<i>Anchoviella</i> spp.		2							2							1										5
Ordem Siluriformes														2												2
Família Auchenipteridae																										
<i>Auchenipterus</i> spp.	Mandi								3												1	1				5

Dinâmica da deriva de ovos, larvas e juvenis (variação espaço-temporal)

Quanto à variação espacial, os ovos foram coletados somente no trecho dos rios Preto, São Félix e Tocantins. A distribuição da densidade de larvas e juvenis mostra que o rio Tocantins apresentou a maior densidade média e absoluta (0,3320 ind./m³ e 22,15 ind./m³, respectivamente), se comparada aos demais. Das 03 (três) espécies taxonomicamente identificadas, apenas *Pinirampus pinirampu* (barbado) apresenta comportamento migratório, sendo um migrador de longa distância sem cuidado parental. Os registros desta espécie foram obtidos somente no trecho 04 (rio Tocantins), com as formas larvais nos estádios inicial e intermediário de desenvolvimento, o que leva a deduzir que a área mais acima deste trecho seja um potencial sítio de desova desta espécie. Para os demais organismos classificados em níveis hierárquicos superiores (ordens, famílias e gêneros), não foi possível inferir quanto ao *status* migratório, uma vez que existem famílias e até mesmo gêneros com forte semelhança nos estágios iniciais de desenvolvimento e que agrupam espécies com diferentes tipos de comportamento migratório, o que não permite a generalização do *status* migratório para esses organismos.

Segundo Nakatani *et al.* (2001), o número reduzido de espécies com descrição adequada das fases de desenvolvimento é um dos principais dificultadores na identificação precisa das formas jovens, mesmo a níveis taxonômicos superiores. Além disto, o caráter disperso e incompleto das descrições aliado a incongruências taxonômicas que ainda persistem para as formas adultas de algumas espécies da ictiofauna brasileira, tem limitado o desenvolvimento de estudos de ecologia de ictioplâncton e de levantamento de áreas críticas ao recrutamento.

Observou-se que a semelhança na densidade média de ictioplâncton entre ambientes lóticos e lênticos dentro de cada trecho de amostragem é maior do que se comparados a ambientes similares entre os diferentes trechos de amostragem. Por outro lado, ao verificar a similaridade da abundância entre os trechos dos ambientes lótico e lêntico, observa-se que não há uma estruturação espacial evidente como observado para a densidade. Cabe destacar que somente o trecho do rio Carmo apresenta o mesmo padrão para densidade e abundância entre ambientes lótico e lêntico, o que deve ser determinado pela sua proximidade à área do reservatório onde há maior volume de água (foz próxima ao eixo do barramento), fato este que exerce influência nas características abióticas do ambiente amostrado e, por consequência, na composição de ictioplâncton.

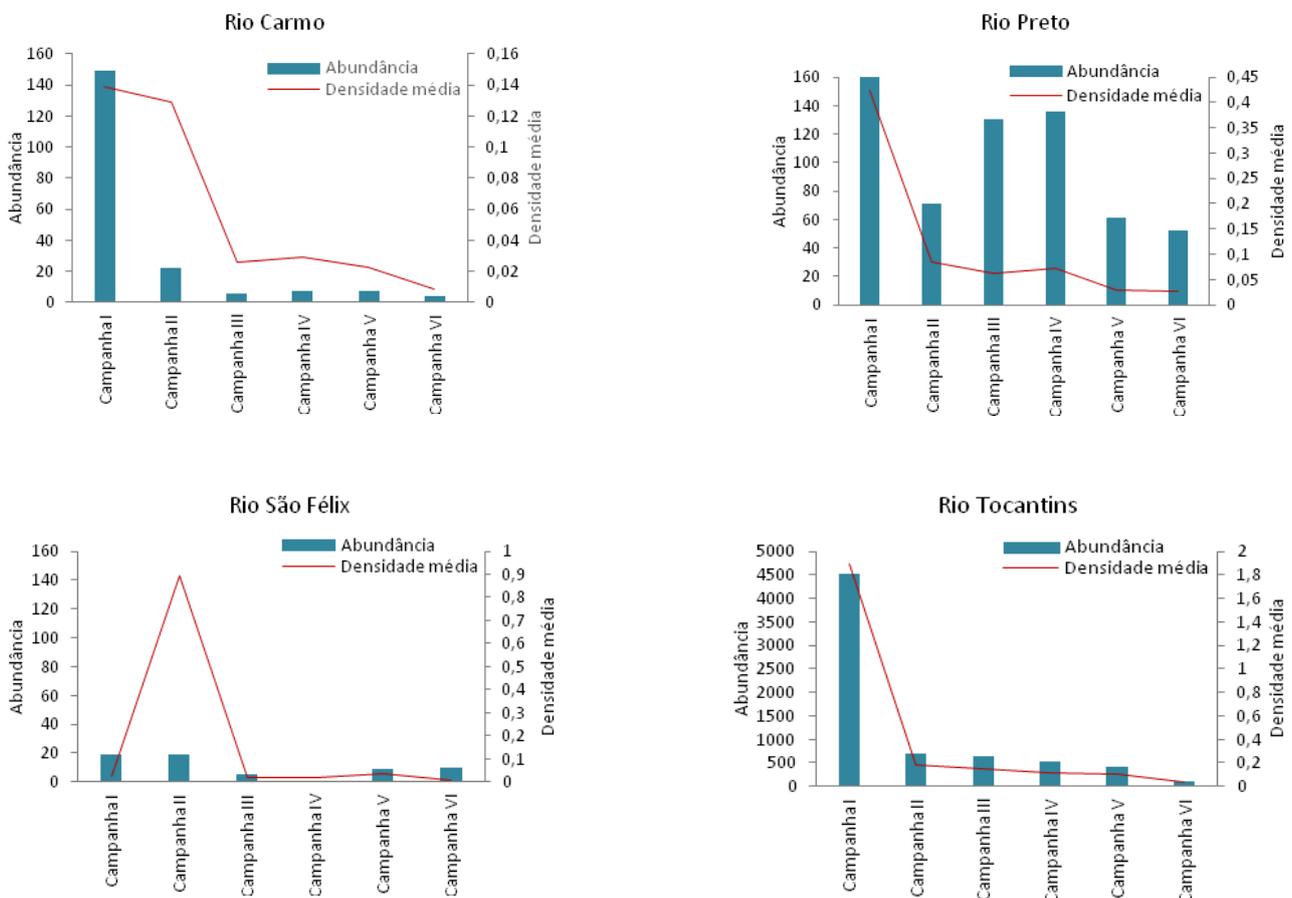
Ao considerar os ambientes lótico e lêntico entre os trechos amostrados, observa-se que somente a densidade variou significativamente, o que pode ocorrer em decorrência da variação do fluxo de água intrínseca de cada trecho amostral, o que afeta diretamente na captura de espécimes. Por fim, a distribuição do ictioplâncton em secções transversais (margem e meio) e longitudinais (superfície e fundo) e entre diferentes horários de amostragem, não apresentou diferenças estatísticas entre os 04 (quatro) trechos amostrados, nem quanto à densidade, nem quanto à abundância de indivíduos.

Ainda quanto à variação espacial, observou-se que a abundância de espécimes em diferentes estádios de desenvolvimento ontogenético não variou significativamente. Isto mostra que a abundância total entre os trechos é similar para cada um dos estádios de desenvolvimento observados.

Para inferências sobre a localização de sítios de desova e zonas de recrutamento, analisou-se o quantitativo de formas larvais por estágio de desenvolvimento coletadas em cada trecho amostral. Nesse sentido, os rios Preto, São Félix e Carmo apresentaram padrões condizentes com áreas de desova e de recrutamento. Sobre o rio Tocantins, os resultados obtidos até o momento inferem que suas características são mais condizentes com áreas de recrutamento – cujo abastecimento é esperadamente promovido por seus tributários – do que como área de desova.

Ao analisar a variação temporal na densidade e abundância de ictioplâncton, foi observado que estas variaram ao longo de um gradiente temporal, com uma tendência ao decréscimo da densidade ao longo das campanhas, à exceção da segunda campanha (período chuvoso) referente ao trecho dos rios Carmo e São Félix, onde observou-se um acréscimo expressivo da densidade em comparação aos resultados obtidos nesta mesma campanha nos demais trechos (FIGURA 16).

FIGURA 16: ABUNDÂNCIA E DENSIDADE MÉDIA REGISTRADA POR CAMPANHAS

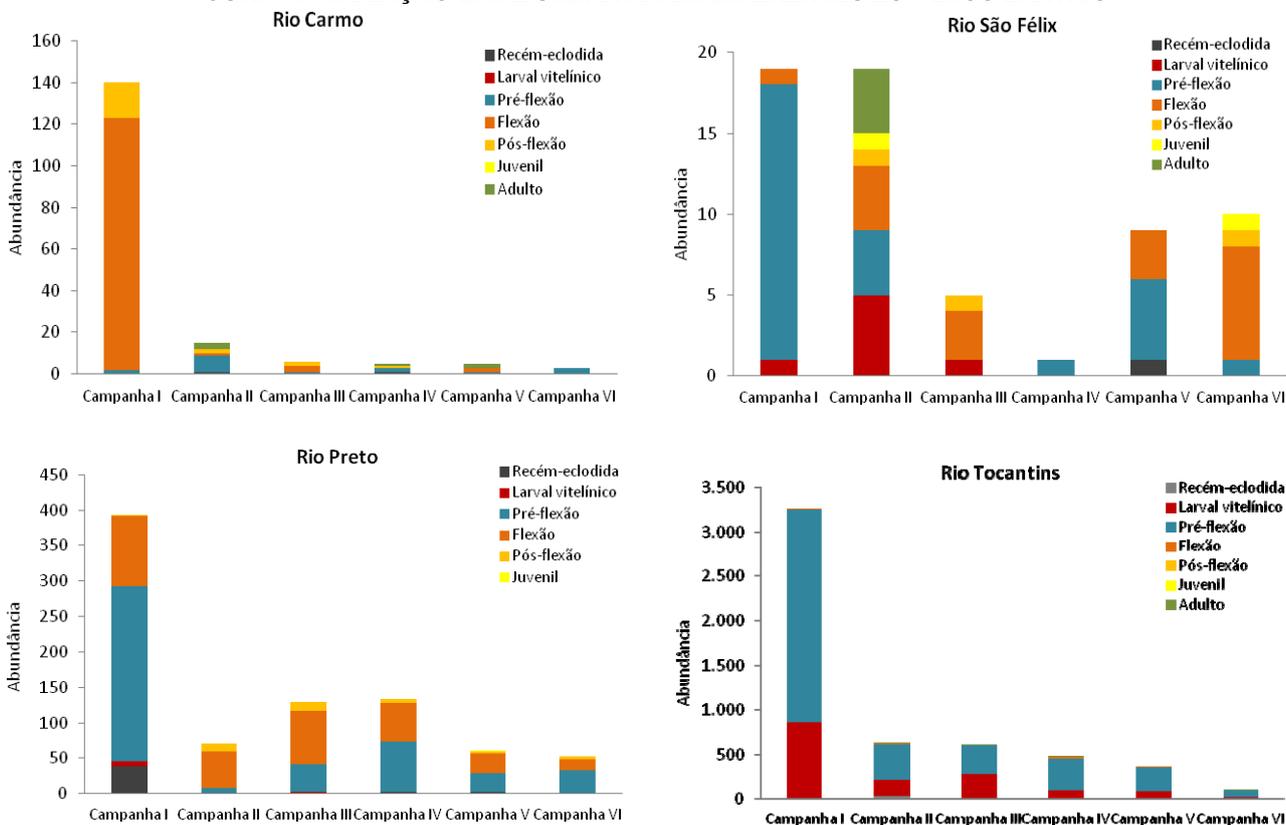


Fonte: Naturae

Ao considerar os ambientes lótico e lêntico dos trechos amostrados ao longo das campanhas, não foram observadas diferenças significativas tanto para a densidade quanto para a abundância de larvas e juvenis.

Considerando os dados de captura das diferentes formas larvais (recém-eclodida, larval vitelínico, pré-flexão, flexão, pós-flexão, juvenil e adulto) em todos os trechos amostrados, nota-se uma tendência de diminuição na captura do período chuvoso (primeira à quarta campanhas) para o período de estiagem (quinta e sexta campanhas), tendo sido o intervalo entre novembro/2016 e janeiro/2017 o de maior frequência de captura (ver **FIGURA 17**). Apesar disso, a variação observada não foi significativa, verificando-se, então, que de acordo com os dados coletados até o momento, o período sazonal não exerce efeito expressivo sobre a distribuição dos diferentes estádios larvais entre as campanhas realizadas na área de estudo.

FIGURA 17: VARIAÇÃO DA ABUNDÂNCIA EM DIFERENTES ESTÁDIOS LARVAIS



Fonte: Naturae

Os processos e fatores locais, como características limnológicas e estruturais do habitat, têm sido apontados como um dos principais responsáveis pela estruturação das assembleias de peixes presentes nos diferentes tipos de ambientes, incluindo reservatórios. Quando confrontadas a densidade e as variáveis ambientais registradas nesse estudo, nota-se que a densidade dos táxons está significativamente correlacionada com as variáveis ambientais analisadas. O rio Tocantins seria influenciado, principalmente, pelas variáveis oxigênio dissolvido e saturado, profundidade e largura, enquanto que o trecho dos rios São Félix e Carmo, seriam influenciados,

principalmente, pela turbidez, e o trecho do rio Preto, seria influenciado, principalmente, pelas variáveis temperatura e pH.

A seguir é apresentado o registro fotográfico das atividades de campo e laboratoriais realizadas durante as campanhas amostrais.

FOTO 03: REGISTRO DAS CAMPANHAS DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA



Acondicionamento de amostra de ictioplâncton



Equipamento utilizado para o içamento da rede de coleta de ictioplâncton



Obtenção de dados de limnologia



Coleta diária com rede de ictioplâncton



Coleta de amostra de água com garrafa tipo Van Dorn



Realização de análise laboratorial das amostras de ictioplâncton coletadas.

Fotos: Naturae

No período de abrangência deste, foi enviado para análise do IBAMA (CE MRS-0036/2017), o Relatório Técnico Semestral do Programa de Monitoramento da Ictiofauna, com a conclusão do referido Monitoramento.

Cabe citar que dentro das atividades vinculadas à ictiofauna encontra-se em andamento a realização de resgates da ictiofauna confinada, apresentada no item 4.3.1, a seguir.



Vínculo com a Condicionante 4.5

4.3.1 Resgate de Peixes em Decorrência da Parada de Unidade Geradora

A UHE Cana Brava possui um procedimento para o resgate de peixes quando de seu aprisionamento no conduto da caixa espiral e no tubo de sucção em razão do fechamento das comportas de jusante da unidade geradora nas paradas programadas. Este procedimento tem como objetivo mitigar os impactos ambientais ocasionados tanto nas paradas programadas, quanto nas emergenciais de unidades geradoras, visando à proteção da ictiofauna.

Cabe ressaltar que este procedimento é inerente à atividade de operação de usinas hidrelétricas constituindo-se num dos grandes desafios para o setor elétrico a nível mundial.

Os trabalhos executados são parte integrante do Programa de Monitoramento da Ictiofauna (PMI) da UHE Cana Brava, executado por contrato entre a Engie Brasil Energia e a Systema Naturae Consultoria Ambiental Ltda. (Naturae).

O pedido de Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (ACCTMB) foi submetido ao IBAMA (CE-EBE-MRS-0025/2018), sendo autorizado por meio do Ofício nº 70/2018/NLA-GO/DITEC-GO/SUPES-GO-IBAMA.

A equipe técnica que participa das atividades do resgate recebe a devida capacitação e possui certificação para a realização de atividades com esta característica.

No período houve atividades de resgate da ictiofauna confinada no conduto da caixa espiral e no tubo de sucção da Unidade Geradora nº 03 (UG 03) da UHE Cana Brava, realizado no período entre 08 e 10 de maio de 2018, por ocasião da parada desta UG para revisão e manutenção, e contou com uma equipe formada por representantes das empresas Naturae, Engie Brasil Energia e Serra & Pinheiro.

TABELA 15: DEMONSTRATIVO DO RESGATE DA ICTIOFAUNA REALIZADO UG 03

TAXA	NOME COMUM	UNIDADE GERADORA 03		TOTAL GERAL
		CAIXA ESPIRAL	TUBO DE SUÇÃO	
Classe Actinopterygii				
Ordem Perciformes				
Família Cichlidae				
<i>Cichla sp.</i>	Tucunaré	01	-	01
Ordem Siluriformes				
Família Loricariidae				
<i>Hypostomus cf. plecostomus</i>	Cascudo	-	01	01
TOTAL GERAL		01	01	02

Fonte: Naturae

Como resultado das atividades de resgate da ictiofauna nas estruturas da UG 03 (caixa espiral e tubo de sucção) da UHE Cana Brava foram resgatados 02 (dois) espécimes de peixes, representando a Classe *Actinopterygii*, as ordens *Perciformes* e *Siluriformes*, as famílias *Cichlidae* e *Loricariidae*, e as espécies *Cichla sp.* e *Hypostomus cf. plecostomus* (**TABELA 15**).

Quanto à destinação dos peixes capturados nesta atividade de resgate, os 02 (dois) indivíduos

foram soltos em local a montante do barramento. A **TABELA 16** apresenta o resultado da biomassa registrada durante a atividade de resgate.

TABELA 16: BIOMASSA DOS ESPÉCIMES RESGATADOS NAS ESTRUTURAS DA UG 03.

ESPÉCIES	QUANT. ESPÉCIMES RESGATADOS	PESO (g)	BIOMASSA (g)
<i>Cichla</i> sp.	1	385	385
<i>Hypostomus</i> cf. <i>plecostomus</i>	1	182	182
TOTAL GERAL	02	-	567

FOTO 04: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ATIVIDADES DE MAIO DE 2018



a) *Cichla* sp. (Tucunaré).



b) *Hypostomus* cf. *plecostomus* (Cascaudo).



c) Soltura do espécime resgatado no tubo de sucção da UG 03.

Fonte: Naturae

No período foram elaborados o Relatório Técnico do Resgate da Ictiofauna de maio de 2018, **ANEXO 09**.



Vínculo com a Condicionante 4.6

4.4 Vigilância Ambiental e Sócio Patrimonial

Prosseguem os trabalhos de vigilância ambiental e sócio-patrimonial na área marginal ao reservatório e que compreende a Área de Preservação Permanente (APP), além de áreas do Canteiro de Obras e o próprio reservatório da UHE Cana Brava. Estes trabalhos são realizados tanto por terra quanto pela água.

Essa atividade visa diminuir a pressão antrópica sobre a área de preservação permanente ao longo do reservatório de modo a contribuir na garantia da sucessão e regeneração natural da vegetação, bem como das áreas recuperadas e revegetadas do canteiro de obras.

As ações propostas para o processo estão em consonância com o “Plano e o Manual de Gestão Ambiental e Sócio Patrimonial” (PGASP e MGASP 2002), o “Plano de Uso das Águas e do Entorno do Reservatório”, e com a Legislação Ambiental vigente. Ainda, utiliza-se do programa inovador “GEOWEB (Sistema de Administração e Geoprocessamento de Patrimônio de Usinas Hidrelétricas)” e mensalmente são emitidos relatórios de atividade.

Entre os objetivos específicos, previstos no PGASP, citam-se:

- observar e relatar irregularidades de ordem Ambiental e Sócio-Patrimonial na área de atuação do reservatório;
- identificar características básicas de atividades de exploração de recursos naturais renováveis e não-renováveis que intervêm no Meio Ambiente;
- determinar as causas e efeitos dos impactos ambientais globais na saúde, no ambiente e na economia;
- identificar os efeitos ambientais causados por resíduos sólidos e efluentes líquidos, percebendo suas conseqüências sobre a qualidade do corpo hídrico do reservatório;
- operar redes de monitoramento Ambiental da água e solo;
- educação ambiental;
- registrar acidentes com embarcações, bem como afogamentos;
- observar e registrar ocorrências extraordinárias, causadas naturalmente;
- determinar o uso inadequado da cota de desapropriação, de propriedade da empresa, ao longo das áreas dos reservatórios, que estejam em desconformidade com o autorizado;
- acompanhamento visual de processos erosivos;
- monitoramento e controle da proliferação de macrófitas aquáticas.

São realizados trabalhos de campo, ou seja, visitas locais através de vias terrestres e fluviais nas áreas vinculadas ao empreendimento, utilizando-se de recursos humanos e materiais.

Define-se a estratégia a ser aplicada na identificação das áreas, seguindo os seguintes conceitos:

- relação de propriedades atingidas;
- formas de aquisição das áreas;

- destino previsto para a mesma;
- identificação das áreas através de mapas georreferenciados.

É efetuado levantamento de reconhecimento inicial da situação, visando identificar as áreas com situações irregulares. Se encontrado o problema, observam-se as condições, demarca-se a área com aparelho GPS (*Global Position System*), registram-se fotografias, e anotam-se os dados e informações necessárias.

Os dados coletados são levados ao escritório, onde são processados em relatórios e repassados às pessoas responsáveis.

Em todas as situações que a ocorrência é de fácil equacionamento, tenta-se negociar a regularização com o infrator. Nesse caso é concedido um prazo pré-determinado para que as providências de adequação sejam tomadas. Salienta-se, que tal solução somente é possível quando não constatado crime ambiental, como por exemplo, a supressão da vegetação ciliar.

Durante o período junho de 2017 a maio de 2018, tiveram continuidade as atividades de detecção de irregularidades patrimoniais e ambientais no reservatório da UHE Cana Brava, seu entorno, ilhas e demais áreas marginais de preservação permanente e realizadas 88 vistorias a campo subdivididas em 26 solicitadas pelo setor de meio ambiente da usina, 25 acompanhamentos e entregas de CEs, 19 vistorias de rotina e 18 solicitações do jurídico. Deste total foram realizadas 55 vistorias embarcadas e 33 por via terrestre, distribuídas por mês conforme tabela abaixo.

TABELA 17: DISTRIBUIÇÃO MENSAL DAS VISTORIAS

MESES	VISTORIAS
Junho/17	06
Julho/17	06
Agosto/17	14
Setembro/17	04
Outubro/17	10
Novembro/17	09
Dezembro/17	02
Janeiro/18	05
Fevereiro/18	08
Março/18	11
Abril/18	10
Maior/18	03

Fonte: Arcel

Com essas 88 vistorias foram gerados 222 relatórios, que foram distribuídos conforme **TABELA 18**. Na **TABELA 19** é apresentado o quadro resumo das Ocorrências Ambientais e Patrimoniais e na sequência o registro fotográfico de algumas destas ocorrências registradas no período.

TABELA 18: DISTRIBUIÇÃO MENSAL DAS VISTORIAS E ROs GERADOS

	RE-02	RE-03	RE-04	RO-03	RO-08	RO-10	RO-11	RO-14
Junho/17	0	0	13	1	0	0	3	0
Julho/17	0	0	18	0	8	0	8	0

	RE-02	RE-03	RE-04	RO-03	RO-08	RO-10	RO-11	RO-14
Agosto/17	6	1	10	1	1	1	4	1
Setembro/17	2	0	8	1	0	0	1	0
Outubro/17	0	0	5	1	0	0	3	0
Novembro/17	0	0	8	1	0	0	2	0
Dezembro/17	0	0	0	0	0	0	0	0
Janeiro/18	0	0	17	0	0	0	11	0
Fevereiro/18	0	0	6	0	0	0	1	0
Março/18	0	0	34	0	1	0	2	2
Abril/18	0	0	30	0	0	0	0	1
Mai/18	0	0	9	0	0	0	0	0

Dados: Arcel

TABELA 19: TOTAL DE REGISTROS DE OCORRÊNCIAS

TIPO DOCUMENTO	TIPO DE OCORRÊNCIA	QUANTIDADE
RE-02	Vistoria Técnica	08
RE-03	Acompanhamento Técnico	01
RE-04	Vistoria Complementar	158
RO-03	Incêndios Florestais	05
RO-08	Monitoramento de Taludes	10
RO-10	Proliferação de Macrófitas	01
RO-11	Uso Irregular das Margens	35
RO-14	Ocorrências Gerais	04
TOTAL DE OCORRÊNCIAS REGISTRADAS		222

Dados: Arcel

FOTO 05: REGISTRO FOTOGRÁFICO EXEMPLIFICATIVO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PERÍODO



a) Vistoria técnica com a Aquarius Systems - RE-02.



b) Acompanhamento da Venturo Consultoria na coleta de água - RE-03.



c) Vistoria complementar patrimonial, irregularidade no reservatório - RE-04.



d) Vistoria complementar patrimonial, supressão em APP - RE-04.



e) Incêndio Florestal - RO-03.



f) Monitoramento de taludes marginais em ilha – RO-08.



g) Monitoramento de macrófitas Rio Bonito – RO-10



h) Trapiche e rampa de concreto em APP – RO-11.



i) Supressão, trapiche e abrigo em APP – RO-11



j) Madeira cortada em APP – RO-14.

Fotos: Arcel



Vínculo com a Condicionante 4.3, 4.9 e 4.14

4.5 Programa de Implantação e Consolidação de Unidades de Conservação

Conforme CE AMA-0006/2015 e CE AMA-0018/2015, enviados ao IBAMA/DF, foi informado que a destinação e aplicação dos recursos foram sempre definidas pela Agência Ambiental de Goiás, desta forma, após a assinatura do acordo nº204/2001, em 30 de maio de 2001, foram necessárias as assinaturas de 09 termos aditivos ao acordo nº204/2001. Ou seja, em atendimento às solicitações, por parte da Agência Ambiental de Goiás, de alterações e/ou complementações ao acordo inicialmente firmado, foram emitidos termos aditivos, conforme listados abaixo:

- Termo aditivo 01: Definição da forma de liberação dos recursos;
- Termo aditivo 02: Altera o Plano de aplicação dos recursos, constante do Anexo I do Acordo;
- Termo aditivo 03: Altera o Plano de aplicação dos recursos, constante do Anexo I do Acordo, inserindo o Festival de Cinema e Vídeo Ambiental – FICA;
- Termo aditivo 04: Altera o Plano de aplicação dos recursos, constante do Anexo I do Acordo;
- Termo aditivo 05: Altera o prazo de vigência do Acordo;
- Termo aditivo 06: Altera o prazo de vigência do Acordo;
- Termo aditivo 07: Altera o prazo de vigência do Acordo;
- Termo aditivo 08: Altera o prazo de vigência do Acordo;
- Termo aditivo 09: Altera o prazo de vigência do Acordo.

Conforme acima exposto através do Termo aditivo 04, foi efetuada a ultima alteração no Plano de aplicação dos recursos, passando a ter a distribuição apresentada na tabela abaixo, que quando comparada ao valor total pago, pode-se concluir o devido cumprimento ao termo.

TABELA 20: DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO

ITEM	DESCRIÇÃO DA APLICAÇÃO	VALOR PREVISTO NO TERMO ADITIVO Nº04		VALOR TOTAL PAGO DE ACORDO COM OS BOLETINS DE MEDIÇÃO	
		R\$	%	R\$	%
I	Parque Estadual Telma Ortega	562.442,32	17,58%	562.442,32	17,36%
II	Parque Estadual do Bairro da Vitória	100.000,00	3,13%	100.000,00	3,09%
III	Monumento Natural de Parnaúna em Parnaúna	2.975,00	0,09%	2.975,00	0,09%
IV	Parque Estadual de Terra Ronca em São Domingos	1.375.000,00	42,97%	1.411.279,85	43,56%
V	Estudo de Viabilidade de implantação da Unidade de Conservação na Região da Maravilhosa e Morro do Macaco no Oeste do Estado de Goiás	6.797,96	0,21%	6.797,96	0,21%
VI	Equipamentos para Fiscalização e Monitoramento de Unidades de Conservação	450.000,00	14,06%	449.999,63	13,89%
VII	Recuperação Ambiental da Bacia do Rio Meia Ponte	411.849,48	12,87%	411.849,28	12,71%
VIII	Festival de Cinema e Vídeo Ambiental - FICA	290.935,24	9,09%	294.735,24	9,10%
TOTAL		3.200.000,00	100%	3.240.079,28	100%

Fonte: Engie Brasil Energia

Com relação ao Festival de Cinema, o Termo aditivo 03, foi elaborado visando adequar o plano de aplicação de recursos, conforme solicitação da Agência Ambiental do Estado de Goiás, em ofício nº 233/2002, de 28 de maio de 2002, que requereu a transferência de R\$ 200.000,00 (duzentos mil reais) para realização do mesmo.

Cabe ainda informar que através da CE 034/2014, enviada a SEMARH, antiga Agência Ambiental de Goiás, a UHE Cana Brava solicitou o termo de quitação da compensação, uma vez que o prazo de vigência do último termo aditivo assinado expirou em 31/12/2014.

Desta forma entendemos que a UHE Cana Brava efetuou o repasse dos recursos conforme definido pela Agência Ambiental de Goiás, cumprindo assim todas as obrigações relativas à compensação ambiental decorrentes da implantação da Usina.

4.6 Programa de Climatologia

O Programa de Climatologia é desenvolvido em um sistema permanente de coleta de dados meteorológicos e tem como objetivo o fornecimento de dados e de subsídios para outras medidas de controle e monitoramento ambiental do empreendimento, além de registrar e avaliar as possíveis alterações microclimáticas ocorridas. A rede de monitoramento climatológico definida foi baseada na Subdivisão Político-Administrativa Mesorregional do Estado de Goiás (IBGE) que engloba a área do empreendimento na Mesorregião do Norte Goiano formada por 27 municípios.

O Programa está sendo desenvolvido pela empresa Acqua, entretanto permanece em parceria com o Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás (SIMEHGO), órgão responsável pelas atividades de monitoramento, previsão do tempo, clima e comportamento hidrológico, em escala regional, e que conta para isso com o suporte técnico-científico-operacional do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, através do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (MCT/INPE/CPTEC).

TABELA 21: ESTAÇÕES DA REDE DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO DA UHCB

ESTAÇÃO	TIPO (*)	MUNICÍPIO	INSTITUIÇÃO RESPONSÁVEL	LATITUDE (S)	LONGITUDE (W)	ALTITUDE (M)	INÍCIO DA OPERAÇÃO
ALTO PARAÍSO DE GOIÁS	C	Alto Paraíso de Goiás	Inmet	14°07'48"	47°31'12"	1300	06/2007
CANA BRAVA**	C	Minaçu	SECTEC / SIMEHGO	13°23'23"	49°09'21"	351	09/1990
MONTE ALEGRE DE GOIÁS	C	Monte Alegre de Goiás	Inmet	13°15'00"	46°53'24"	466	06/2007
NIQUELÂNDIA	C	Niquelândia	Inmet	14°27'36"	48°27'00"	583	06/2001
PORANGATU	C	Porangatu	SECTEC / SIMEHGO	13°18'37"	49°07'02"	396	12/1997
SAMA	C	Minaçu	Aneel / Furnas	13°31'59"	48°13'37"	473	07/1964

(**) A estação do tipo convencional, anteriormente pertencente a Furnas, operava desde 1990. A partir de setembro de 2003 a antiga estação foi substituída por uma PCD – Plataforma de Coleta de Dados Digitais. Fonte: Acqua

Tendo em vista a avaliação das condições microclimáticas, vale salientar que a região de monitoramento é dividida em duas estações do ano, a seca e a chuvosa. Os meses considerados como secos são: abril a setembro, sendo que os meses chuvosos são de outubro a março. Os meses de abril e maio são considerados de transição para a estação seca, já os meses de setembro e outubro são de transição para a estação chuvosa.

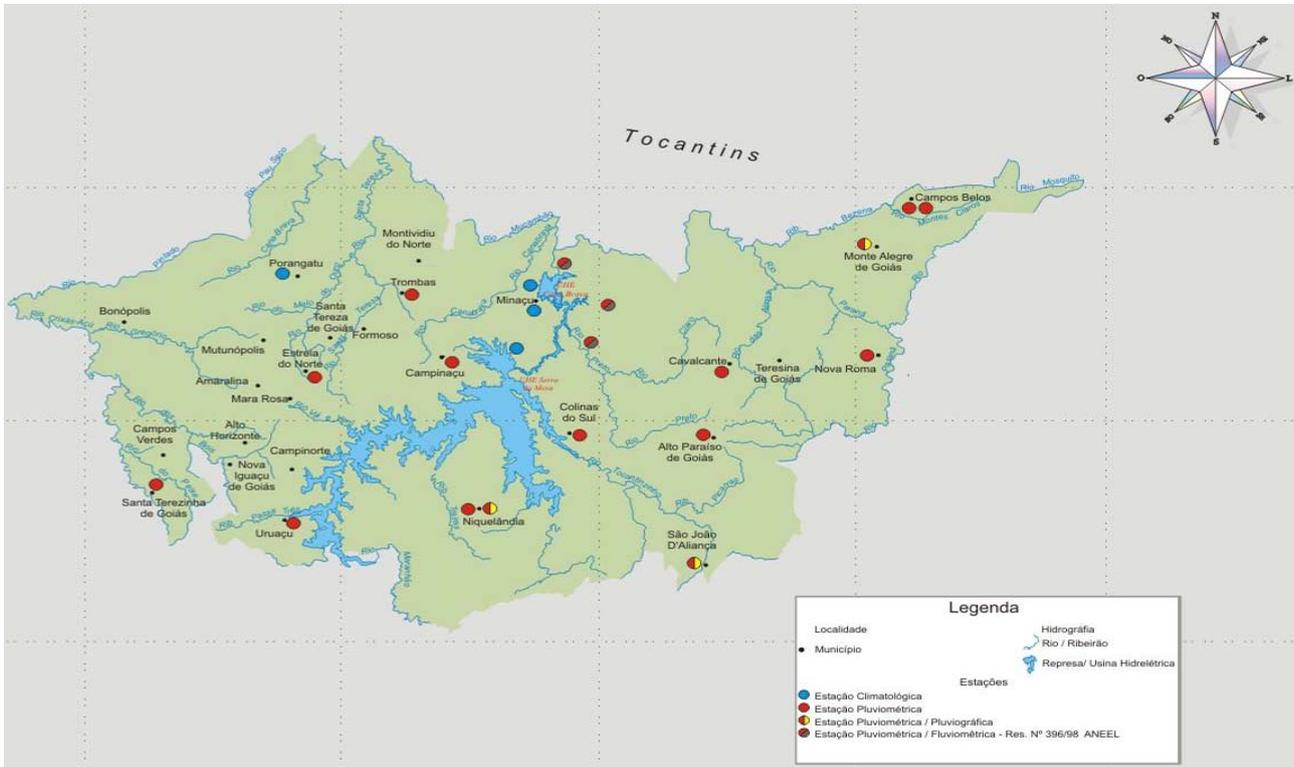
O Programa prossegue com o monitoramento e diagnóstico das condições climáticas e microclimáticas. Todos os dados coletados diariamente na Estação Cana Brava foram mensalmente tabulados e estão armazenados em um banco de dados no endereço eletrônico <http://www.acquasaa.com.br>¹. Os dados meteorológicos coletados são disponibilizados para uso por outros programas ambientais.

No período de junho de 2017 a maio de 2018 foram realizadas 12 (doze) coletas, processamento,

¹ Os dados são disponibilizados na aba “área exclusiva” é necessário cadastro com usuário e senha de acesso.

armazenamento e consistência dos dados disponíveis dos diversos elementos meteorológicos observados e registrados na estação meteorológica automática e telemétrica da UHE Cana Brava, 2 (duas) manutenções preventivas e 1 (uma) corretivas do equipamento, acompanhado de limpeza do local.

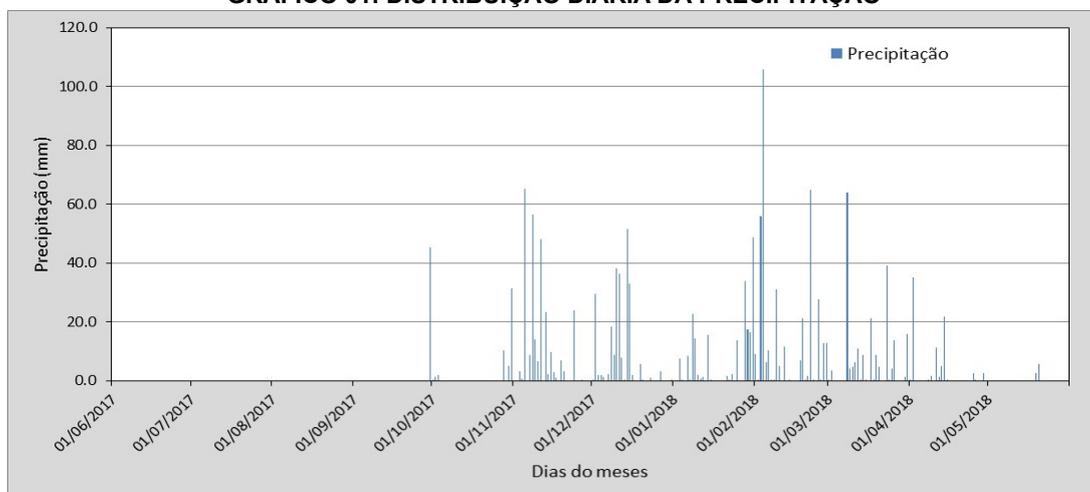
FIGURA 18: REDE DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO DA UHE CANA BRAVA



Fonte: Acqua

No período foram observados 119 dias com ocorrência de chuvas, sendo aproximadamente 37% observados no ano de 2017 (44 dias) e 63% observados no ano de 2018 (75 dias).

GRÁFICO 01: DISTRIBUIÇÃO DIÁRIA DA PRECIPITAÇÃO



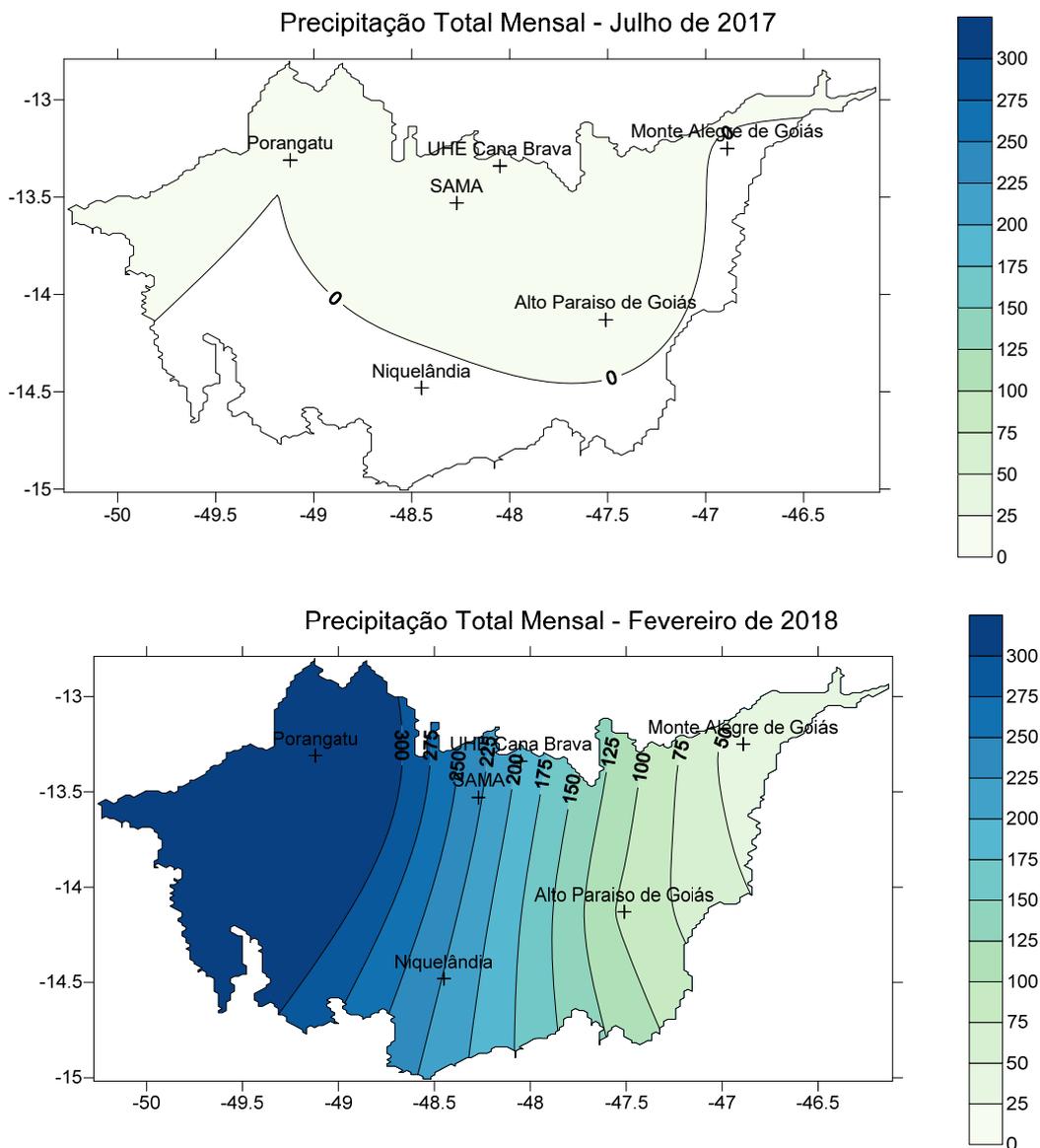
Fonte: Acqua

O **volume pluviométrico** acumulado para os meses analisados foi de 1.506,0 mm, sendo

observada no ano de 2018 uma quantidade de 891,4 mm (59,2% do total). No ano de 2018 se observou o maior excesso diário, sendo registrado no dia 4 de fevereiro um valor de 105,8 mm (**GRÁFICO 01**). Conforme as informações do Centro de Pesquisas e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE), o fenômeno La Niña atingiu seu auge no trimestre NDJ/2018, quando o valor do índice de anomalia de Temperatura da Superfície do Mar (TSM) chegou a -1°C na região do Niño 3.4 (centro-leste do Pacífico Equatorial). Devido a esse fenômeno choveu predominantemente abaixo da média na maior parte do Brasil em janeiro de 2018.

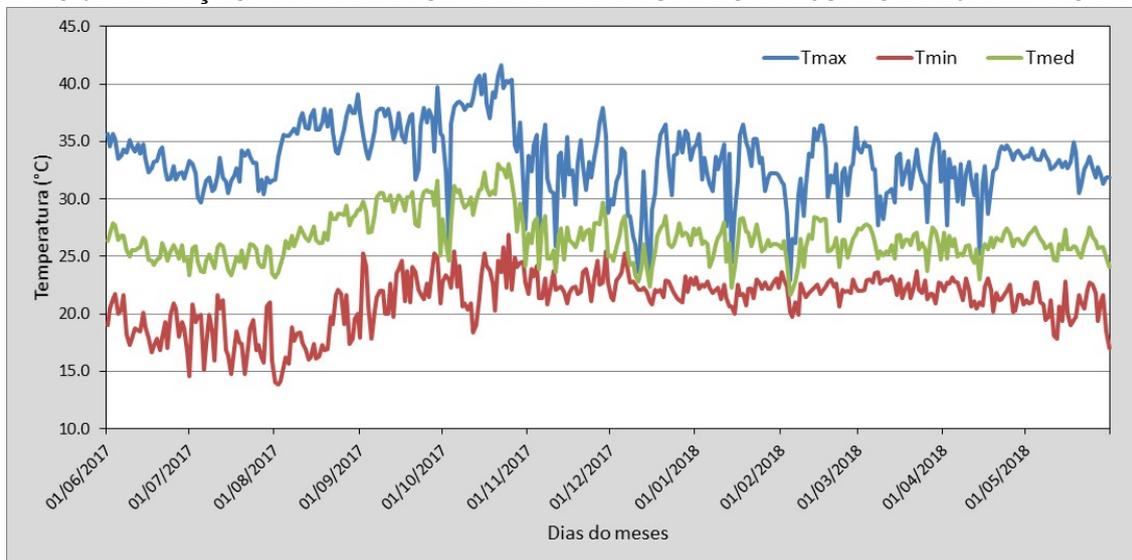
Segundo as informações das normais climatológicas de 1960 a 1990 do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), a **normal climatológica** esperada para a região, nesse período de análise, é de 1700,0 mm, entretanto o volume precipitado foi de 88,6%. Assim, o volume precipitado para o período esteve abaixo da normalidade climatológica esperada para a região, chegando a um déficit de 11,4%.

FIGURA 19: REGISTROS DE DISTRIBUIÇÃO MENSAL DA PRECIPITAÇÃO



As **temperaturas** média, máxima e mínima ficaram em 26,3°C, 33,5°C e 21,7°C, respectivamente. Os meses de setembro, outubro e novembro de 2017 foram os que tiveram os maiores valores médio de temperaturas sendo de 29,9, 30,3°C e 27,0°C, respectivamente. O maior valor absoluto ocorreu no dia 22/10 onde foi registrado um valor de 41,6°C. Já o menor valor de temperatura mínima ocorreu no dia 02 de agosto de 2017, 13,9°C. O valor normal climatologicamente para a temperatura média para o período analisado é de 24,0°C, sendo que para o período analisado esse valor foi 26,3°C, ou seja, 2,3°C acima do normal. Os meses de dezembro de 2017 e janeiro de 2018 foram os que mais contribuíram para esse valor acima do normal, tendo em vista que as precipitações foram abaixo do esperado pela normal climatológica para a região da UHE Cana Brava.

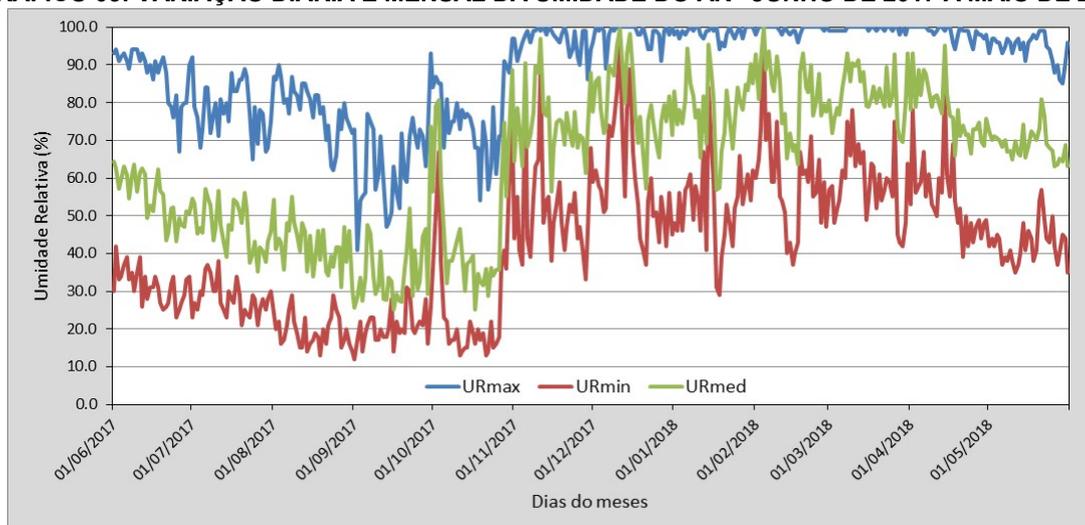
GRÁFICO 02: VARIÇÃO DIÁRIA E MENSAL DA TEMPERATURA DO AR- JUNHO DE 2017 A MAIO DE 2018



Fonte: Acqua

Os valores de **umidade relativa do ar** média, máxima e mínima estão ilustrados no **GRÁFICO 03**. Os déficits de precipitação observados nos meses de dezembro de 2017 e janeiro de 2018 influenciaram nos valores de umidade relativa média do ar durante os 12 meses. Para o período analisado, a normal climatológica da umidade relativa média do ar esperada é de 70%, sendo observado um valor médio de 68,5% para o período. Este valor ficou praticamente dentro da normalidade para a região analisada haja visto uma pequena variação de apenas 1,5%. Nos meses de agosto e setembro de 2017 (estação seca) se observou os menores valores médios e mínimos da umidade. Assim, no ano de 2017 o menor valor mínimo de umidade relativa do ar foi observado em setembro, onde registrou um valor mínimo de 12% no dia 01/09/2017. Este valor é prejudicial à saúde humana e aos recursos naturais da região. Essa ocorrência pode ser explicada pelo fato dos baixos volumes precipitado dentro da estação chuvosa, o que comprometeu a quantidade de água infiltrada no solo, assim, a água disponível para evapotranspiração foi reduzida, o que causou um déficit hídrico na atmosfera.

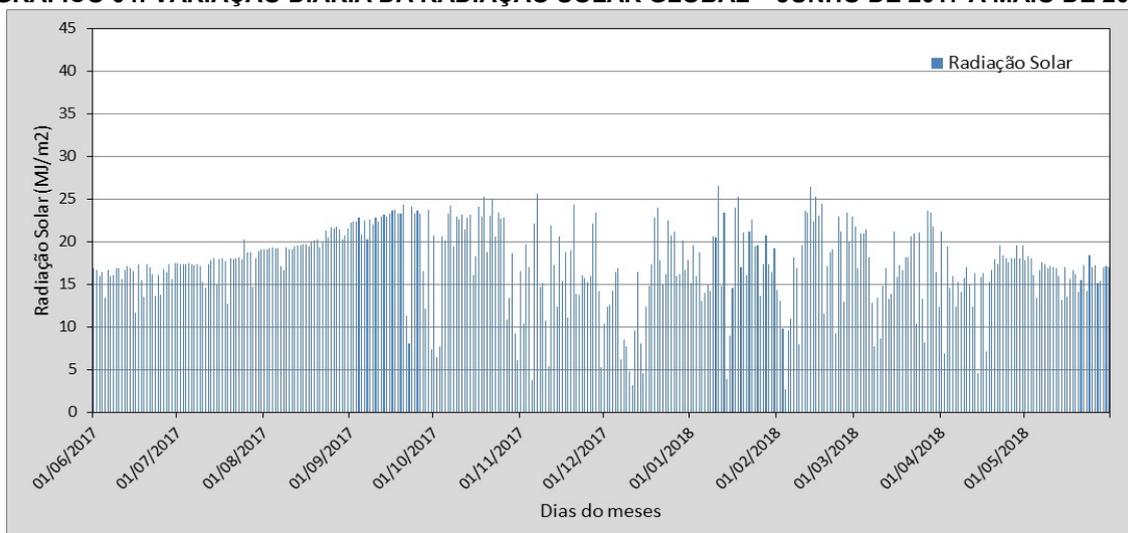
GRÁFICO 03: VARIAÇÃO DIÁRIA E MENSAL DA UMIDADE DO AR- JUNHO DE 2017 A MAIO DE 2018



Fonte: Acqua

Quanto à **radiação solar** (ver **GRÁFICO 04**), nos meses de novembro e dezembro de 2017 foi observado o menor valor médio de radiação solar global (15,9 MJ/m²). Os maiores valores médios de radiação solar foram observados nos meses de setembro e outubro de 2018, sendo de 22,8 e 21,4 MJ/m², respectivamente. No mês de janeiro de 2018 foi observado grande anomalia negativa no valor de precipitação o que ocasionou uma diminuição na nebulosidade e aumento da radiação solar e, deste modo, o maior valor sendo de 26,5 MJ/m² no dia 11. O valor médio mensal da radiação solar para o período analisado foi de 17,4 MJ/m². Esse elemento meteorológico não existe nas normais climatológicas do INMET (1961-1990), portanto, não é possível fazer uma comparação.

GRÁFICO 04: VARIAÇÃO DIÁRIA DA RADIAÇÃO SOLAR GLOBAL – JUNHO DE 2017 A MAIO DE 2018



Fonte: Acqua

A velocidade do vento média para o período analisado não registrou grandes variações e teve

como média anual 1,0 m/s (3,6 km/h). O maior valor de velocidade média do vento foi observado no mês de setembro de 2017 sendo de 1,3 m/s (4,68 km/h). Já o menor valor médio de velocidade do vento foi observado no mês de maio de 2018, estação seca, sendo de 0,8 m/s. A direção média do vento, para o período analisado, variou muito e foi de nordeste a sudeste com predominância anual para ventos de nordeste. Assim como o elemento de radiação solar, esse elemento meteorológico também não existe nas normais climatológicas do INMET (1961-1990), portanto, não é possível fazer uma comparação.

TABELA 22: DADOS MÉDIOS MENSAIS DA PCD UHE CANA BRAVA- GO E SAMA

Mês/Ano	Precip, (mm)	Vel, Vento (m/s)	Dir, Vento (°)	Umid, Relativa Med. (%)	Temp, Ar Med. (°C)	Rad, Solar (MJ/m ²)
Junho / 2017	0,0	0,9	SE	56,0	25,6	16,5
Julho / 2017	0,0	1,0	SE	46,7	24,6	17,7
Agosto / 2017	0,0	1,0	SE	41,7	26,8	19,6
Setembro / 2017	45,4	1,3	SE	32,5	29,9	22,8
Outubro / 2017	50,4	1,1	SE	38,0	30,3	21,4
Novembro / 2017	275,6	1,0	NO/SO	74,1	27,0	15,9
Dezembro / 2017	243,2	0,9	NO	78,0	26,1	15,9
Janeiro / 2018	207,0	1,0	NO	80,7	26,2	17,4
Fevereiro / 2018	383,8	0,9	NO	82,9	26,2	19,0
Março / 2018	211,0	1,0	NO	81,5	26,2	16,9
Abril / 2018	81,6	0,9	NO	77,6	26,0	16,5
Mai / 2018	8,0	0,8	SO	68,7	25,9	16,9

Fonte: Acqua

Apesar do déficit de 11,4% da precipitação em relação a normal esperada, podemos afirmar, com base nos registros deste último período que todos os eventos tiveram sua origem em sistemas globais e regionais e que nada foi identificado como sendo de origem do reservatório propriamente dito, pois a sua capacidade de influência no clima é pequena, sendo ele impactado pelos períodos sazonais úmido e seco.

O perfeito entendimento da variabilidade climática intrasazonal e o comportamento dos elementos meteorológicos a nível local e regional, com base em dados contínuos permitem identificar com mais precisão as variações locais, podendo assim ser identificada e explicada a origem de cada evento que ocorra nesta área.

Além disto, com o monitoramento contínuo é possível realizar a formação e manutenção de um banco de dados completo que funciona como subsídio a estudos integrados com outros programas ambientais, além do planejamento das diversas atividades no setor de geração do empreendimento que demanda de tais informações, tratadas e disponibilizadas em tempo real.

No período de abrangência do presente relatório foi emitido o Relatório Técnico Consolidado do Monitoramento Climatológico período, **ANEXO 10**.



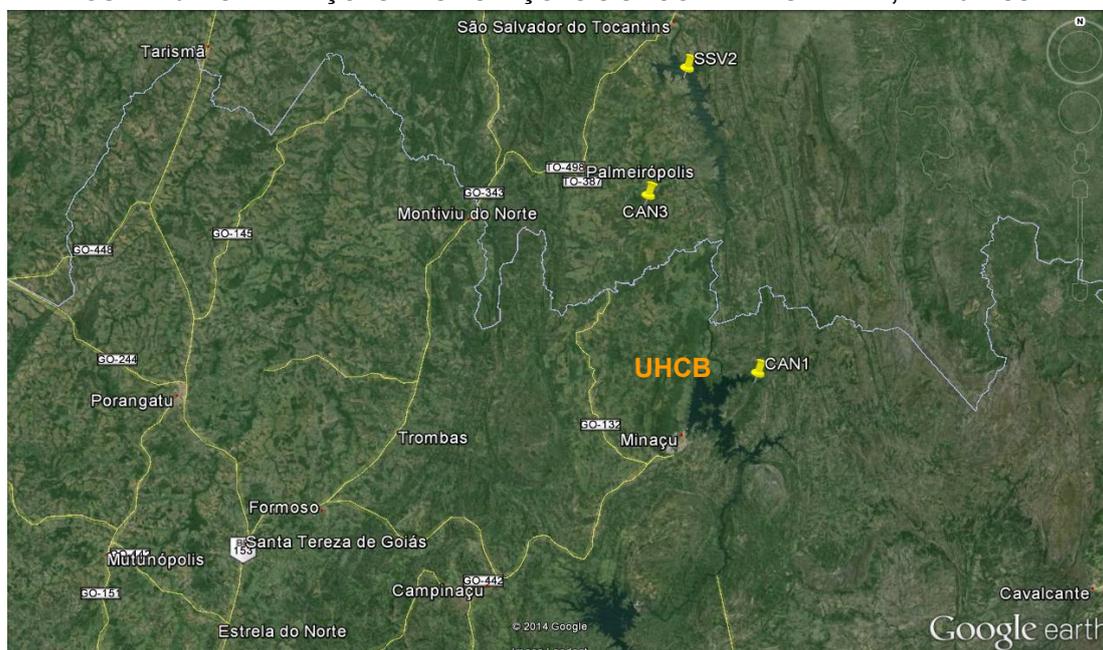
Vínculo com a Condicionante 4.10

4.7 Programa de Sismologia

Desde junho de 2017, o Monitoramento Sismológico está sob a responsabilidade da empresa Veracruz Soluções Geofísicas e Geológicas Ltda., com o apoio e suporte da equipe de campo da UHE Cana Brava. Anteriormente era executado pela Fundação Universidade de Brasília/Observatório Sismológico de Brasília – UnB, por meio do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico – CDT.

Os trabalhos de Monitoramento Sismológico da UHE Cana Brava são desenvolvidos através da análise e interpretação dos dados coletados em três estações sismográficas instaladas na área dos reservatórios das UHEs Cana Brava e São Salvador: CAN3, SSV2 e CAN1.

FIGURA 20: LOCALIZAÇÕES DAS ESTAÇÕES SISMOGRÁFICAS – CAN1, CAN3 E SSV2



Fonte: CDT/UnB

A análise e o processamento dos dados sismológicos baseiam-se, resumidamente, no registro do tempo de chegada das chamadas ondas sísmicas P e S, do qual se calcula a distância epicentral do evento; na análise do formato da onda sísmica, com o objetivo de se determinar a direção de origem do evento e assim, conjuntamente com a distância epicentral, se definir o epicentro de origem do evento; e no cálculo do tempo de duração do evento, com o intuito de definir a magnitude do mesmo.

A discriminação entre eventos locais naturais e locais 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 P e S.

A análise dos dados produzidos pelas estações sismográficas SSV2, CAN1 e CAN3, no período

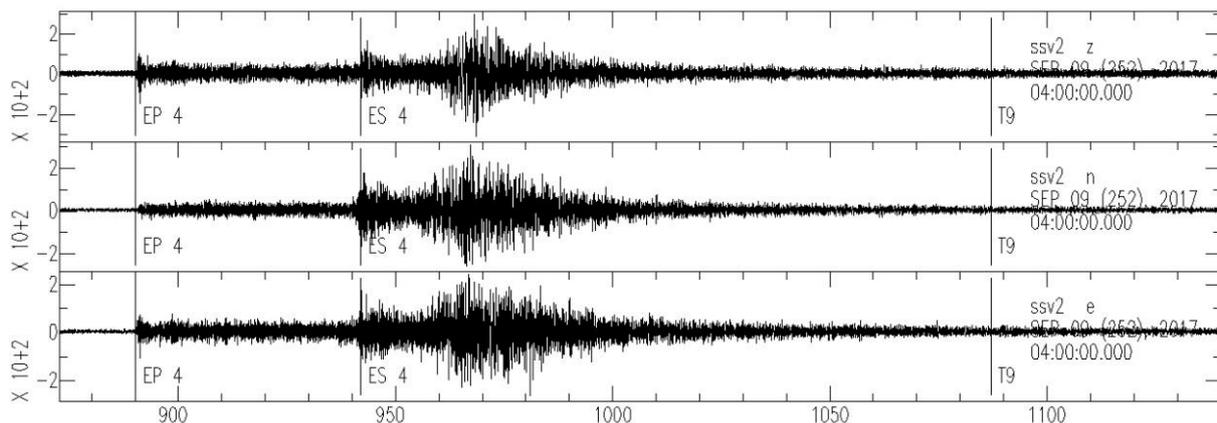
mencionado, consistiu na determinação dos parâmetros sísmicos básicos, a saber: horário de origem, localização epicentral (latitude e longitude) e magnitude dos eventos. Os eventos foram classificados de acordo com a sua distância epicentral (distância da fonte à estação registradora) em locais (até 100 km), regionais (100 km a 1.000 km) e em eventos distantes ou telessísmicos (acima de 1.000 km de distância).

Neste período de junho 2017 a maio 2018 as três estações CAN1, CAN3 e SSV2 funcionaram de modo pleno durante o período, exceto durante alguns curtos intervalos de tempo, como é normal no monitoramento sísmológico. A respeito do funcionamento da estação CAN1, deve-se destacar que a estação operou registrando dados nulos, ou seja, os sensores da estação registraram dados sem sensibilidade suficiente para o registro dos eventos sísmicos, inviabilizando seu uso para o processamento dos dados.

Os eventos apresentados nesta seção foram registrados pelas estações CAN3 e SSV2 durante o período entre os meses de junho de 2017 e maio de 2018. Para o cálculo da distância epicentral convencionou-se utilizar a estação SSV2 como padrão de localização, em função da alta qualidade em seus registros, sendo que nas ocasiões em que foi obtido um sinal mais nítido pela estação CAN3, a mesma foi utilizada como referência. Os dados foram complementados com dados da RSBR (Rede Sismográfica Brasileira).

No período mencionado, as estações SSV2 e CAN3 detectaram 328 (trezentos e vinte e oito) eventos sísmicos, sendo 83 (oitenta e três) locais (explosões e eventos naturais) e 245 (duzentos e quarenta e cinco) regionais (explosões e eventos naturais).

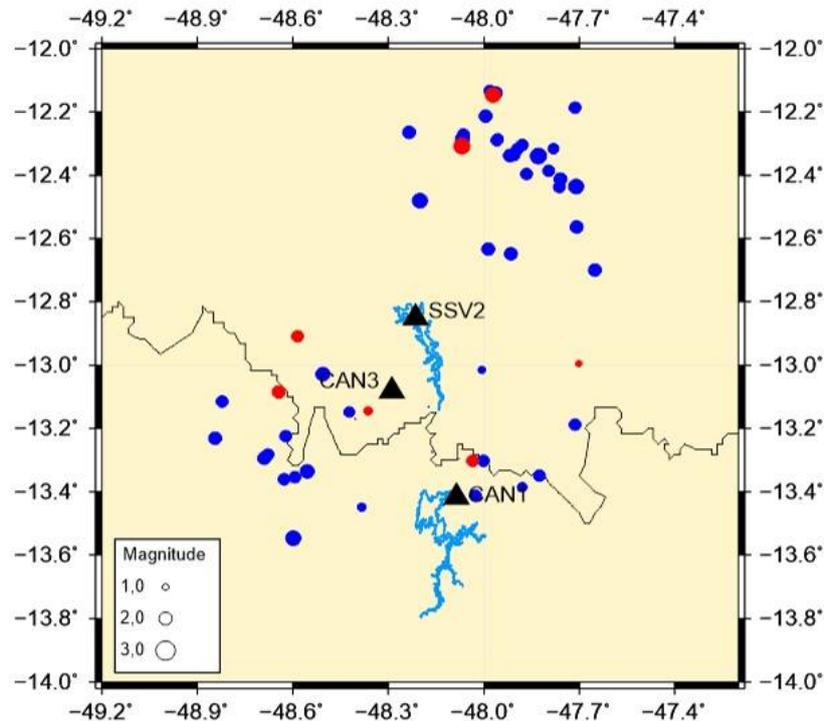
FIGURA 21: DE CIMA PARA BAIXO SÃO MOSTRADAS AS COMPONENTES VERTICAL, NORTE-SUL E LESTE-OESTE DE UM SISMO



NOTA: Sismo ocorrido no dia 09 de setembro de 2017, com magnitude 3,4 MD Fonte: CDT/UnB

Dos 83 (oitenta e três) eventos locais, dos quais 69 (sessenta e nove) foram classificados como possíveis explosões e 14 (quatorze) como possíveis eventos naturais (tectônicos). A **FIGURA 22**, apresenta mapa simplificado da região indicando a possível localização dos eventos registrados. Deve-se destacar que a maioria dos eventos apresentou baixa precisão no cálculo do azimute, o que não nos permitiu afirmar com exatidão a localização dos mesmos.

FIGURA 22: MAPA COM A LOCALIZAÇÃO ESTIMADA DOS EVENTOS REGISTRADOS.



OBS.: 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. Fonte: Veracruz

A maioria dos eventos está localizada em um raio de 60 a 75 km e entre 30 e 40 km da estação SSV2, sendo que a maioria, possivelmente foi originada de explosões na região. As magnitudes dos eventos listados apresentaram uma concentração de valores entre 1.5 e 2.25 MD, sendo que quase todos os eventos contidos nesse intervalo tiveram sua origem em atividades antrópicas.

As estações SSV2 e CAN3, e a RSBR (Rede Sismográfica Brasileira), registraram 245 (duzentos e quarenta e cinco) eventos regionais no período, dos quais 182 (cento e oitenta e dois) foram classificados como possíveis explosões e 63 (sessenta e três) como possíveis eventos naturais (tectônicos). A maioria dos eventos está localizada em um raio de 150 a 300 km da estação SSV2, sendo que a maioria desses possivelmente foi originada de explosões na região, o restante dos eventos registrados, em quase sua totalidade, possivelmente foi originado de eventos naturais. As magnitudes dos eventos listados apresentaram uma concentração de valores entre 2.0 e 2.5 M_D, sendo que a maioria dos eventos contidos nesse intervalo teve sua origem em atividades antrópicas, o restante dos eventos teve, possivelmente, sua origem creditada a fenômenos naturais.

Durante o período não ocorreu nenhum evento natural ou artificial dentro da área de influência do reservatório da UHE Cana Brava. Como a região do reservatório da UHE Cana Brava está inserida no contexto geotectônico da Faixa Sísmica Goiás-Tocantins, é normal a ocorrência de sismos naturais de pequenas magnitudes.

FOTO 06: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS VISITAS TÉCNICAS NAS ESTAÇÕES



Imagens da inspeção realizada a estação sismográfica SSV2, no dia 01 de agosto de 2017



Imagens da inspeção realizada a estação sismográfica CAN3, no dia 01 de agosto de 2017



Imagens da inspeção realizada a estação sismográfica CAN1, no dia 02 de agosto de 2017

Fotos: Veracruz

No período foram emitidos os Relatórios Técnicos: 01 (junho de 2017 a agosto de 2017); 02 (setembro de 2017 a novembro de 2017); 03 (dezembro de 2017 a fevereiro de 2018); 04 (março de 2018 a maio de 2018); anual de 2017 que correspondem aos **ANEXOS 11, 12, 13, 14 e 15**.



Vínculo com a Condicionante 4.10

4.8 Programa de Monitoramento Geológico

Foi realizada em julho de 2014 uma vistoria pelo IBAMA no reservatório, sendo que não foram constatados problemas graves quanto à erosão e instabilidades, conforme citado no parecer PAR. 02010.000276/2014-16/GO/NLA/IBAMA, não havendo a necessidade de manutenção do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos.

As respostas aos questionamentos do Parecer supracitado foram encaminhadas ao IBAMA por meio da CE AMA-030/2014, de 17 de outubro de 2014. Desde 18 de outubro de 2014, o acompanhamento dos pontos monitorados pelo programa, passou a ser realizado pela Equipe de Vigilância Ambiental e Sociopatrimonial. A equipe realiza vistorias periódicas no reservatório, a fim de avaliar a estabilidade das margens.

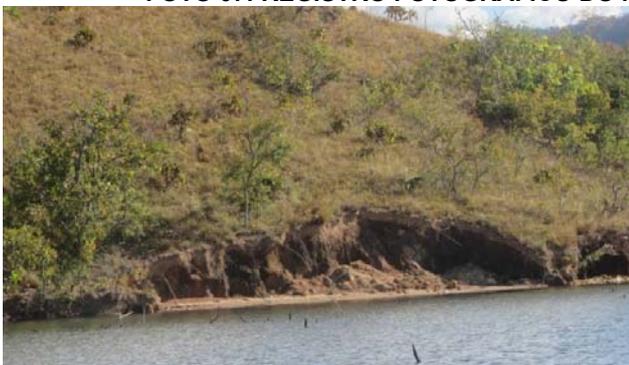
Caso sejam identificados novos processos erosivos em processo avançado, o IBAMA será comunicado, bem como será realizada uma avaliação técnica especializada no local, com a adoção de medidas visando à estabilização e recuperação do local.

Em vistoria realizada em julho de 2017, foram percorridos todos os pontos de processos erosivos catalogados no reservatório da UHE Cana Brava sendo verificadas alterações nos seguintes pontos: SN4, SN8, SN9 e identificado um novo ponto no Rio do Carmo, o qual foi denominado S12.

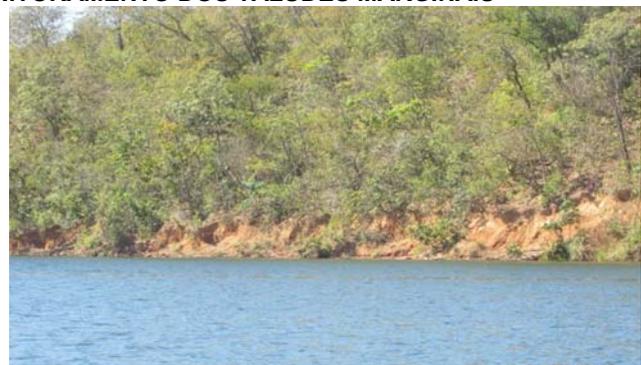
Ponto	Coordenadas	Situação atual	Medidas
SN4	X:804890 Y: 8511929	Houve aumento	Instalação de estacas e lançamento de capim
SN8	X:806100 Y: 8506974	Houve aumento	Lançamento de sementes de capim no período chuvoso
SN9	X:806230 Y: 8506518	Houve aumento	Instalação de estacas e lançamento de capim
S12	X:817899 Y: 8514423	Ponto novo	Monitorar visualmente

A seguir o registro fotográfico de alguns dos pontos monitorados no período.

FOTO 07: REGISTRO FOTOGRÁFICO DO MONITORAMENTO DOS TALUDES MARGINAIS



Ponto SN4



Ponto SN8



Ponto SN 9



Ponto SN 12

Fotos: Arcel

O relatório resultante dessa inspeção foi enviado ao IBAMA, por meio da CE UHCB 0027/2017. O IBAMA por meio do Ofício 163/2017 NLA-GO/DITEC-GO/SUPES-GO-IBAMA avaliou e recomendou a continuidade das inspeções e adoção de medidas de controle como lançamento de capim, assim como avaliação da necessidade de plantio de mudas e/ou implantação de geomantas, em caso de processos cadastrados e não estabilizados.



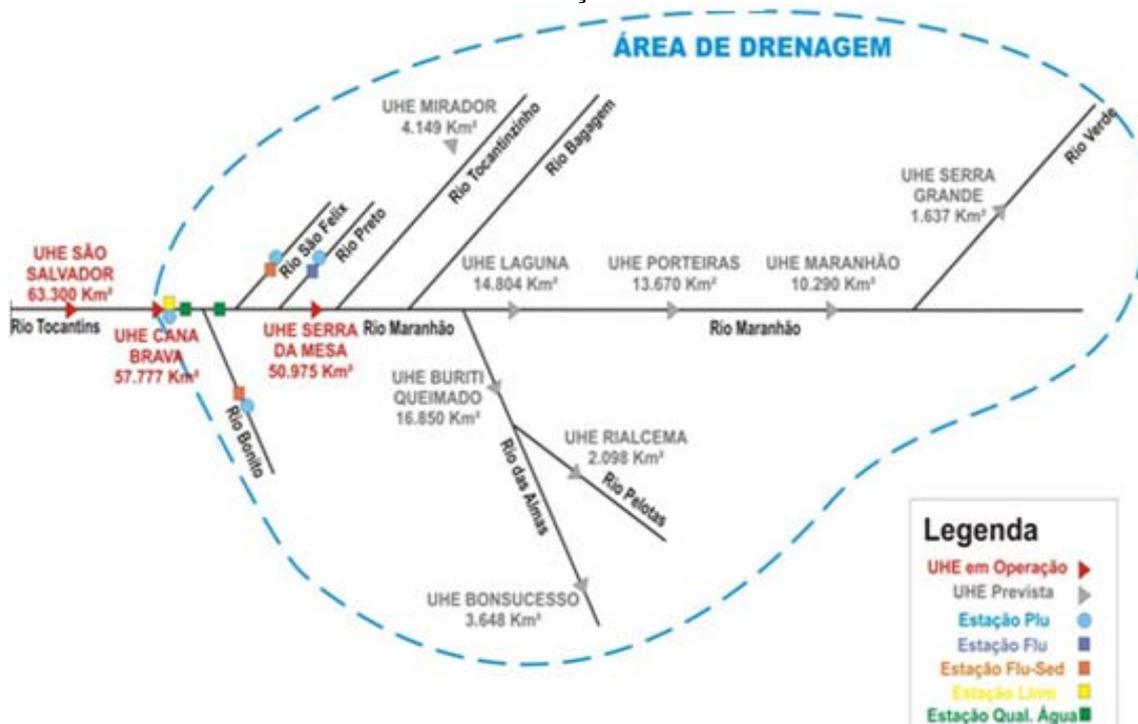
Vínculo com a Condicionante 4.4

4.9 Programa de Monitoramento Hidrossedimentométrico

O Monitoramento Hidrossedimentométrico integrado da UHE Cana Brava e UHE São Salvador visa avaliar as condições hidrossedimentológicas dos reservatórios destas duas usinas, através da realização de campanhas de medição de descargas líquida e sólida e análise dos dados das estações previamente instaladas para este fim e vem sendo desenvolvido pela Empresa Acqua.

A região monitorada compreende a área de drenagem incremental entre as duas usinas, a título de ilustração a **FIGURA 23** a seguir mostra o Diagrama topológico, com a localização da rede hidrométrica associada à UHE Cana Brava.

FIGURA 23: DIAGRAMA TOPOLÓGICO - LOCALIZAÇÃO DA REDE HIDROMÉTRICA ASSOCIADA À UHCB



Fonte: Acqua

Os serviços realizados na região monitorada são caracterizados por medições de descargas líquidas e sólidas, registros pluviométricos e fluviométricos diários nas seções de monitoramento, além de manutenção das quatro (04) estações da rede hidrométrica automáticas e telemétricas, todas localizadas no estado de Goiás e operadas pela Engie Brasil Energia. Na tabela abaixo, consta a representação da rede de monitoramento hidrossedimentométricos da UHE Cana Brava.

TABELA 23: REDE HIDROMÉTRICA INSTALADA NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA UHE CANA BRAVA

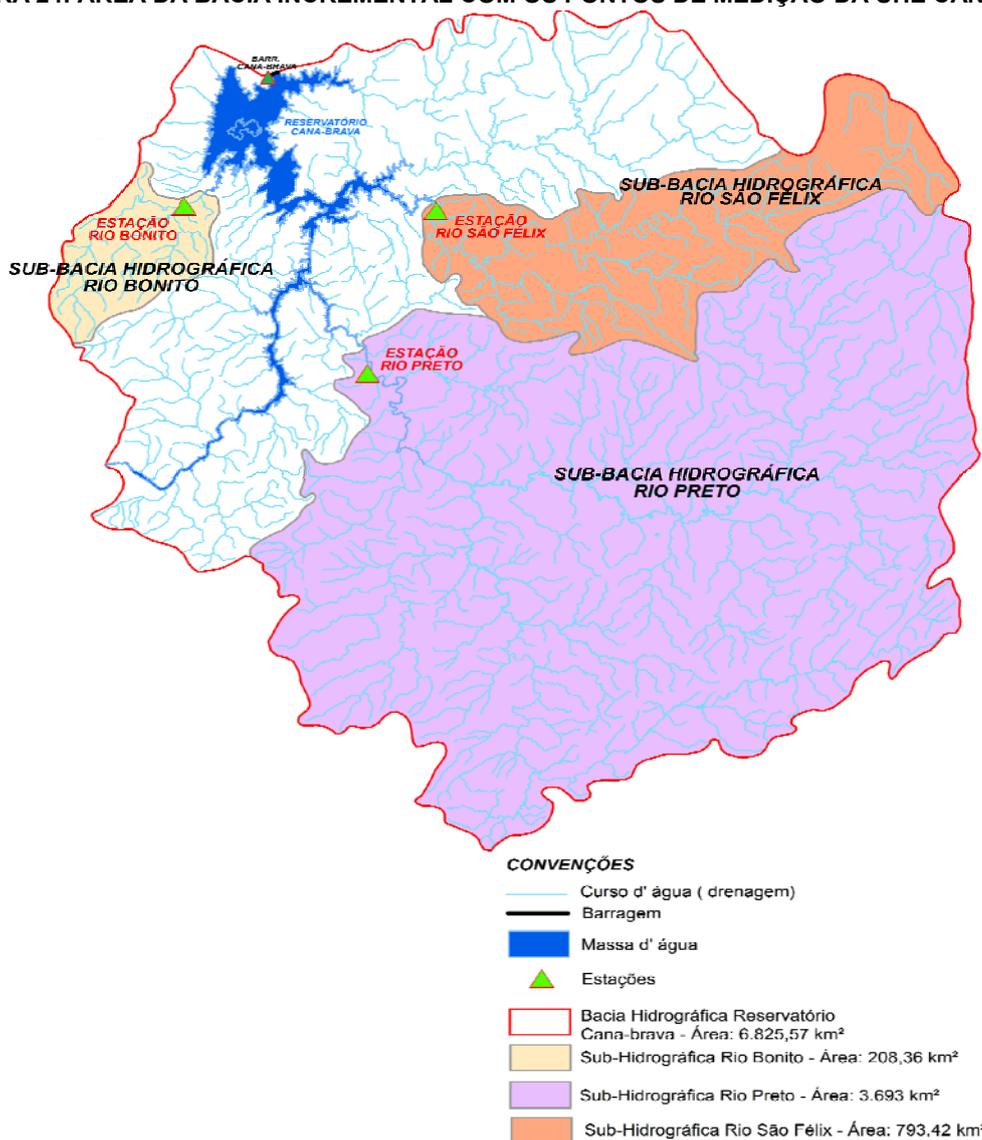
CÓDIGO ANA/IBAMA	NOME DA ESTAÇÃO	CURSO D'ÁGUA	MUNICÍPIO	TIPO*	LATITUDE (S)	LONGITUDE (O)
01348009 21030000	UHCB - Estação Rio Bonito	Rio Bonito	Minaçu	PFDST	13°32'54.00"	48°13'48.00"
01348007 20980000	UHCB - Estação Fazenda Barra do Rio Preto	Rio Preto	Colinas do Sul	PFDST	13°46'19.53"	48°1'43.86"

CÓDIGO ANA/IBAMA	NOME DA ESTAÇÃO	CURSO D'ÁGUA	MUNICÍPIO	TIPO*	LATITUDE (S)	LONGITUDE (O)
01347003 21040000	UHCB - Estação Fazenda Toró	Rio São Felix	Cavalcante	PFDST	13°33'14.34"	47°59'27.60"
01348006 21050080	UHE Cana Brava Barramento	Rio Tocantins	Minaçu Cavalcante	PFT	13°24'11.13"	48°8'37.61"
21050028	UHE Cana Brava Reservatório 1	Tocantins	Minaçu	Q	13°27'11.00"	48°8'43.80"
21050025	UHE Cana Brava Reservatório 2	Tocantins	Minaçu	Q	13°30'24.60"	48°8'12.53"

Legenda: Tipo* "P" Pluviométrica, "F" Fluviométrica (nível), "D" Medição de Descarga Líquida, "S" Medição de Descarga Sólida, "T" Sistema de transmissão via Telemetria, "Q" Qualidade da água. **Fonte:** Acqua

Para uma melhor visualização da área monitorada apresenta-se no mapa a seguir (FIGURA 24), a distribuição espacial da drenagem e a localização dos postos de monitoramento. E, na sequência fotos da rede de monitoramento hidrossedimentométrico de rede da UHE Cana Brava.

FIGURA 24: ÁREA DA BACIA INCREMENTAL COM OS PONTOS DE MEDIÇÃO DA UHE CANA BRAVA



Fonte: Acqua

FOTO 8: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA REDE DE MONITORAMENTO HIDROSEDIMENTOMÉTRICO



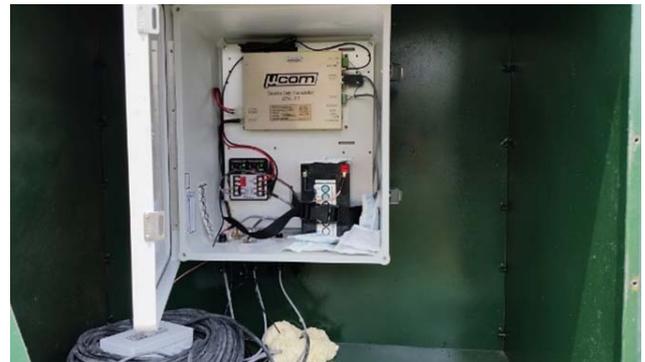
a) UHCB - Estação Rio Bonito



b) UHCB - Estação Fazenda Barra do Rio Preto



c) UHCB - Estação Fazenda Toró



d) UHCB – Estação Barramento



Fotos: Acqua

Para execução dos levantamentos de batimetria, utiliza-se o mais moderno equipamento para tal aferição: o River Surveyor M9 que utiliza o Sistema de Doppler Acústico (ADCP) altamente robusto e compacto capaz de realizar perfis acústicos de maneira precisa e rápida.

Para as coletas de sedimento em suspensão nos rios Bonito, Preto e São Félix são utilizados: barco a remo, amostrador de sedimentos (modelo DH-59), e guincho hidrométrico de 15Kgs.

Observa-se que a coleta de sedimento foi realizada conjuntamente com a determinação da descarga líquida, utilizando a mesma seção de controle.

Com os dados da batimetria - velocidade média do escoamento das verticais (Vi), e profundidade determinou-se a locação da vertical padrão, bem como das demais.

O método de amostragem foi o de obtenção de uma amostra simples por vertical, cujo objetivo é de representar a concentração de sedimentos em suspensão (C_{ss}) média para cada vertical, realizada pelo método de locação de Verticais de Igual Incremento de Largura (IIL).

As amostras de água foram armazenadas separadamente e depois homogeneizadas em um frasco único para análise laboratorial.

No período de junho de 2017 a maio de 2018 foram realizadas visitas de inspeção, operação e manutenção das estações automáticas telemétricas e convencionais, verificação da integridade dos equipamentos; limpeza geral (caixa proteção, painel solar, pluviômetro, tubulações, sensores); coleta de dados; limpeza da área próxima à estação e verificações de hardware e software, trocas periódicas de baterias e registro fotográfico do serviço realizado na rede de estações automáticas telemétricas hidrológicas da UHE Cana Brava (ver tabela a seguir). Ainda, ocorreram 03 (três) manutenções corretivas nas estações automáticas telemétricas, realizadas extraordinariamente, por ter sido identificada a necessidade de correção do funcionamento da estação por meio da análise dos dados enviados remotamente.

TABELA 24: RESUMO DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO DE JUNHO DE 2016 A JUNHO DE 2017

Código da Estação Plu/Flu	Nome da Estação	Tipo da Estação (PFDST)	Visita de Inspeção e Manutenção	Medição de Descarga Líquida	Medição de Descarga Sólida	Levantamento Perfil Transversal
01348009 21030000	UHE Cana Brava Rio Bonito	PFDST	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017	15/07/2017
			30/10/2017	30/10/2017	30/10/2017	
			04/12/2017	04/12/2017	04/12/2017	
			19/02/2018	19/02/2018	19/02/2018	
01348007 20980000	UHE Cana Brava Rio Preto	PFDST	16/07/2017	16/07/2017	16/07/2017	16/07/2017
			31/10/2017	31/10/2017	31/10/2017	
			04/12/2017	04/12/2017	04/12/2017	
			20/02/2018	20/02/2018	20/02/2018	
01347003 21040000	UHE Cana Brava Rio São Felix	PFDST	18/07/2017	18/07/2017	18/07/2017	18/07/2017
			01/11/2017	01/11/2017	01/11/2017	
			05/12/2017	05/12/2017	05/12/2017	
			21/02/2018	21/02/2018	21/02/2018	
01348006 21050080	UHE Cana Brava Barramento	PFT	14/07/2017			
			25/09/2017			
			27/11/2017			
			07/03/2018			

Fonte: Acqua

O comportamento das descargas líquidas e sólidas é apresentado abaixo com os resumos das medições realizadas no período analisado.

UHE Cana Brava Rio Bonito - (21030000)

No período analisado, tivemos um período de seca extrema, que atingiu o rio Bonito, apresentando régua seca durante a campanha de outubro de 2017, e uma cota máxima de 76 cm em fevereiro de 2018, obtendo vazões nulas no período seco e 1,94m³/s no período chuvoso. Já as descargas sólidas medidas variaram de 0 (no período seco) a 2,43 ton/dia.

TABELA 25: RESUMO DAS MEDIÇÕES NA ESTAÇÃO UHCB RIO BONITO (21030000)

ESTAÇÃO	DATA	COTA INICIAL (cm)	VAZÃO (m ³ /s)	ÁREA (m ²)	VEL. MÉDIA (m/s)	PROF. MÉDIA (m)	LARGURA (m)	C _{ss} (g/m ³)	Q _{ss} (t/d)
UHE Cana Brava Rio Bonito	15/07/2017	58	0,143	7,39	0,020	0,55	13,54	32	0,4
	30/10/2017	Rio seco sem vazão							
	04/12/2017	69	0,574	5,81	0,104	0,44	13,1	49	2,43
	19/02/2018	76	1,94	8,97	0,217	0,53	17,2	6	1,01

Legenda: (cm – centímetro), (m³/s – metro cúbico por segundo), (m – metros), (m² - metro quadrado), (C_{ss} – Concentração Sedimento em Suspensão), (mg/l – miligramas por litro), (Q sed – descarga sólida), (t/d – tonelada dia). **Fonte:** Acqua

GRÁFICO 05: COTA e VAZÃO MÉDIA MENSAL (cm) DA ESTAÇÃO UHCB RIO BONITO

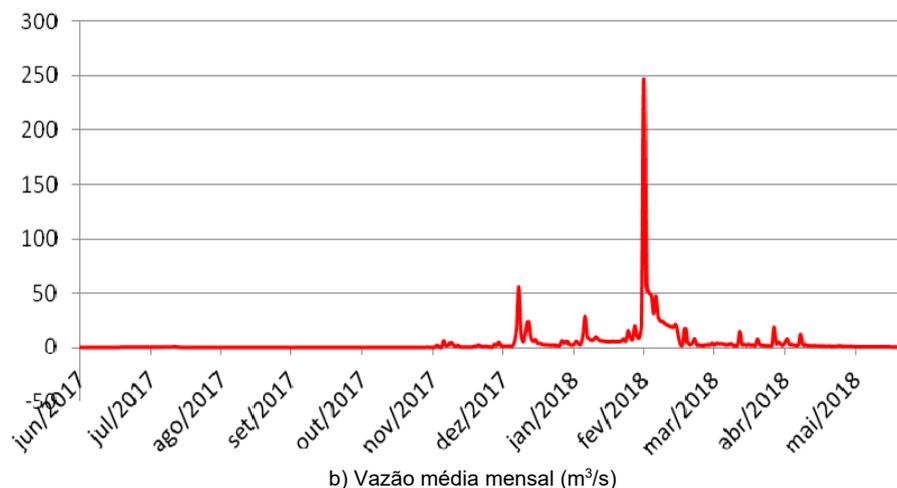
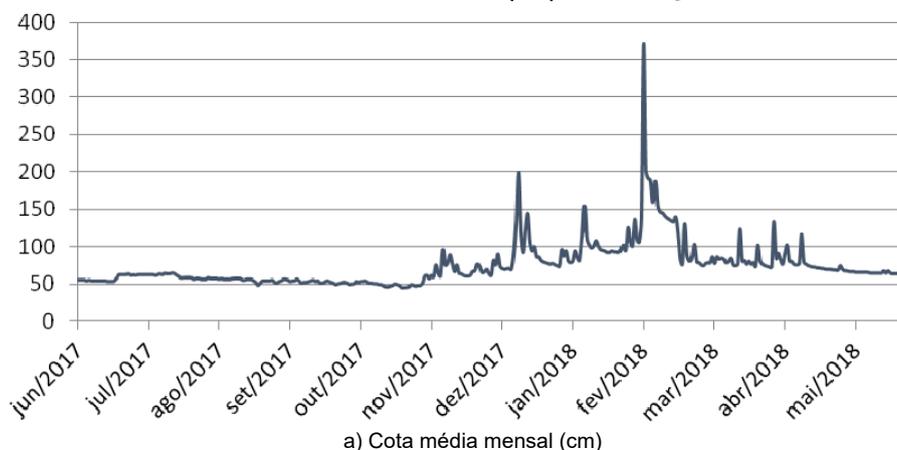
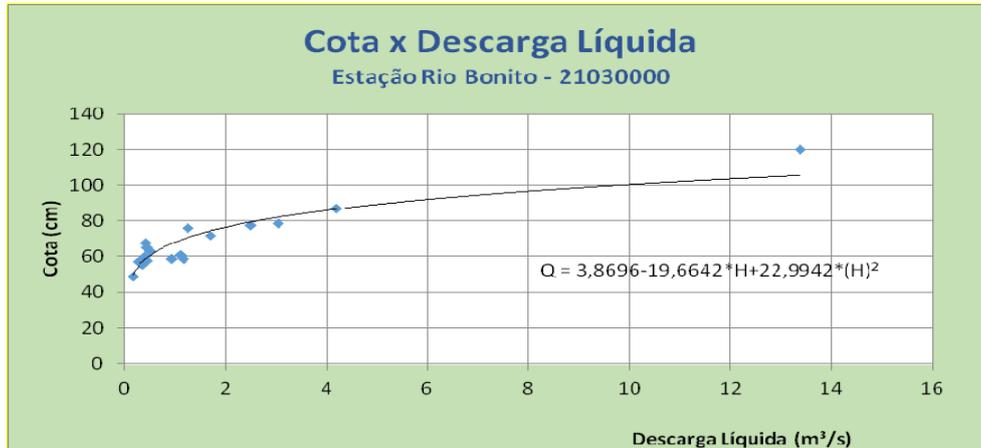
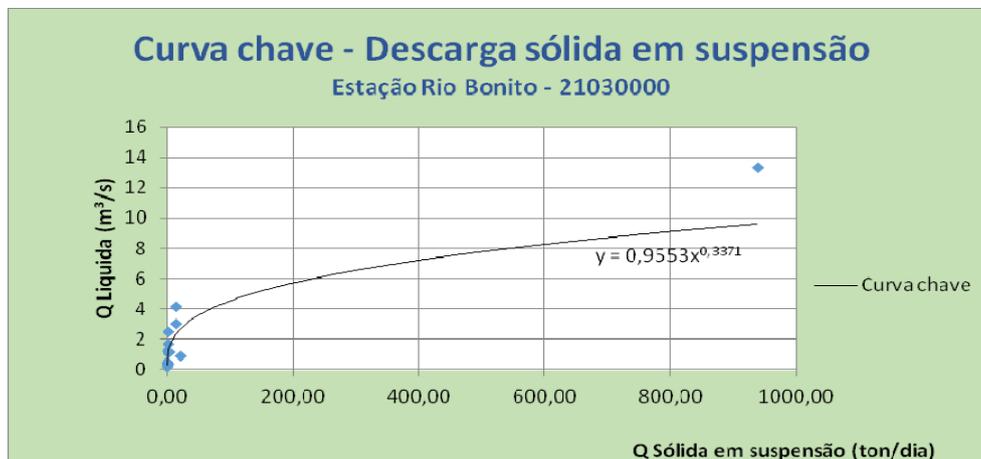


GRÁFICO 06: CURVAS CHAVES DA ESTAÇÃO UHCB RIO BONITO (2012 A MAIO DE 2018)



c) Curva Chave Cota x Descarga Líquida



d) Curva Chave Descarga Solida x Descarga líquida

Fonte: Acqua

UHE Cana Brava Rio Preto - (20980000)

No período analisado, as medições de descarga líquida foram realizadas entre as cotas 34 cm e 121 cm, obtendo vazões líquidas variando entre 2,738m³/s e 40,83 m³/s. Já as descargas sólidas variaram entre 20,72 ton /dia e 0,24 ton/dia

TABELA 26: RESUMO DAS MEDIÇÕES NA ESTAÇÃO UHCB RIO PRETO (20980000)

ESTAÇÃO	DATA	COTA INICIAL (cm)	VAZÃO (m³/s)	ÁREA (m²)	VEL. MÉDIA (m/s)	PROF MÉDIA (m)	LARGURA (m)	C _{ss} (g/m³)	Q _{ss} (t/d)
UHE Cana Brava Rio Preto	16/07/2017	40	3,843	42,82	1,249	0,75	52,27	8	2,66
	31/10/2017	34	2,738	41,50	0,066	0,79	52,71	1	0,24
	04/12/2017	121	39,97	77,75	0,514	1,42	54,62	6	20,72
	20/02/2018	121	40,83	59,43	0,687	1,01	58,89	2	7,06

Legenda: (cm – centímetro), (m³/s – metro cúbico por segundo), (m – metros), (m² - metro quadrado), (C_{ss} – Concentração Sedimento em Suspensão), (mg/l – miligramas por litro), (Q sed – descarga sólida), (t/d – tonelada dia). Fonte: Acqua

GRÁFICO 07: COTA e VAZÃO MÉDIA MENSAL (cm) DA ESTAÇÃO UHCB RIO PRETO

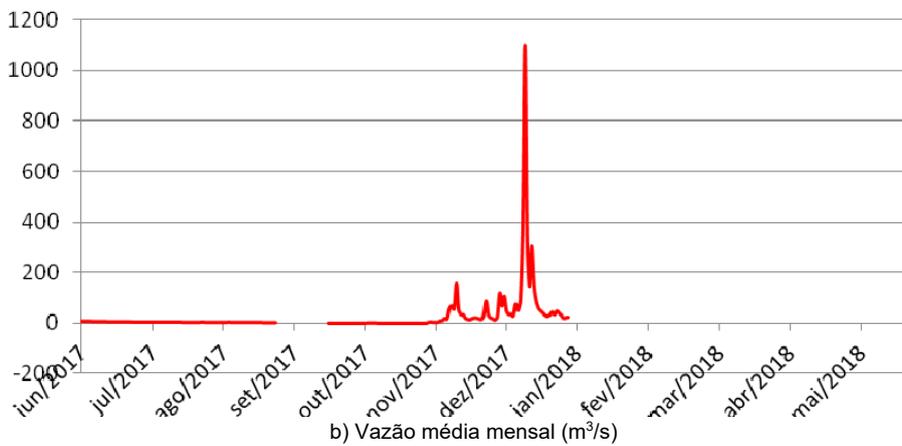
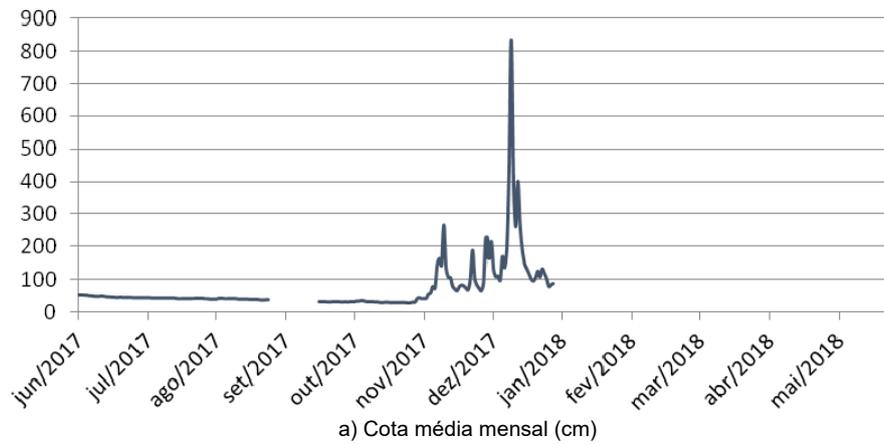
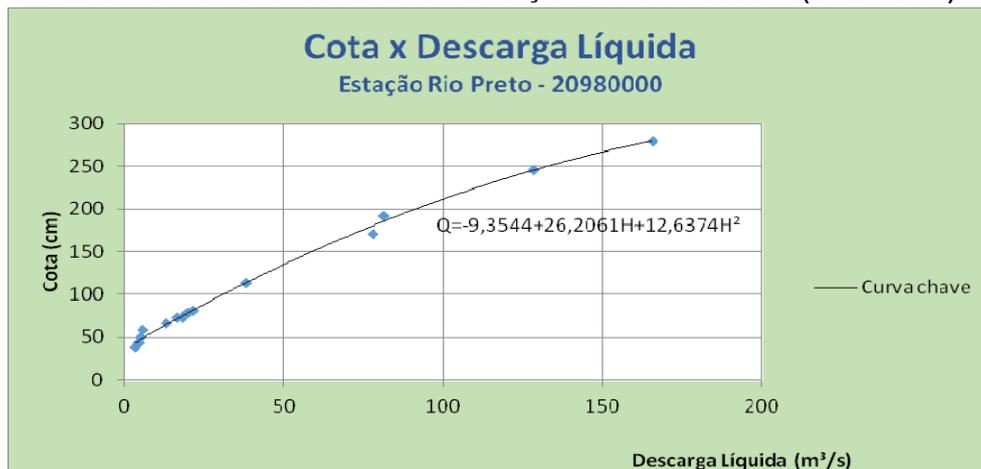
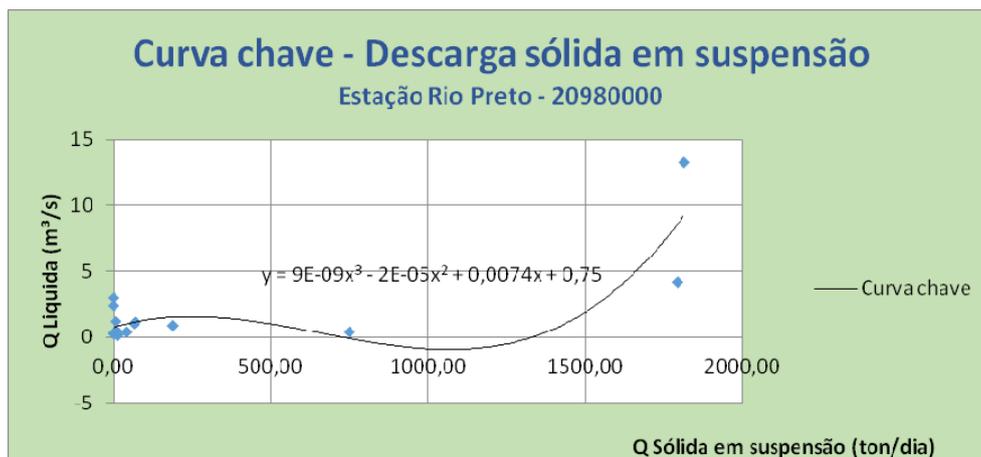


GRÁFICO 08: CURVAS CHAVES DA ESTAÇÃO UHCB RIO PRETO (2012 A 2017)





d) Curva Chave Descarga Solida x Descarga líquida

Fonte: Acqua

UHE Cana Brava Rio São Félix - (21040000)

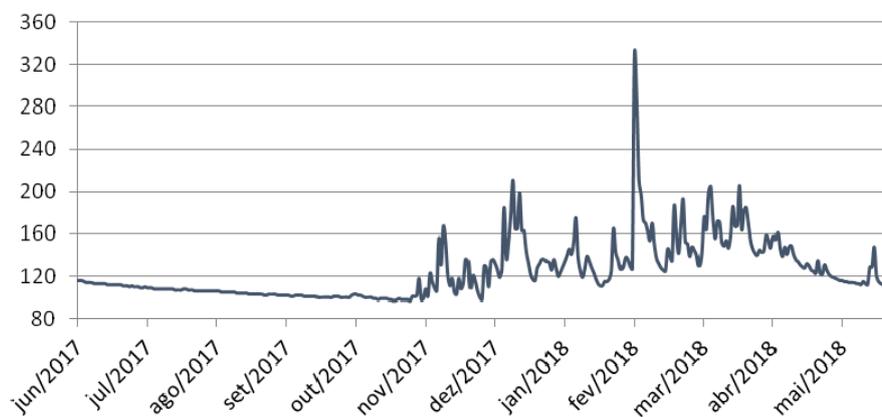
No período analisado, as medições de descarga líquida foram realizadas entre as cotas 92 cm e 135 cm, obtendo vazões líquidas variando entre 2,838 m³/s e 12,20 m³/s. Já as descargas sólidas variaram entre 3,0 ton /dia e 17,65 ton/dia.

TABELA 27: RESUMO DAS MEDIÇÕES NA ESTAÇÃO UHCB RIO SÃO FÉLIX (21040000)

ESTAÇÃO	DATA	COTA INICIAL (cm)	VAZÃO (m ³ /s)	ÁREA (m ²)	VEL. MÉDIA (m/s)	PROF MÉDIA (m)	LARGURA (m)	C _{ss} (g/m ³)	Q _{ss} (t/d)
UHE Cana Brava Rio São Félix	18/07/2017	94	2,963	29,99	0,099	1,02	29,47	12	3,07
	01/11/2017	92	2,838	29,46	0,096	1,00	29,57	72	17,65
	05/12/2017	123	9,728	38,59	0,252	1,13	34,30	32	26,9
	21/02/2018	135	12,20	41,29	0,295	1,69	29,23	6	6,32

Legenda: (cm – centímetro), (m³/s – metro cúbico por segundo), (m – metros), (m² - metro quadrado), (C_{ss} – Concentração Sedimento em Suspensão), (mg/l – miligramas por litro), (Q sed – descarga sólida), (t/d – tonelada dia). Fonte: Acqua

GRÁFICO 09: COTA e VAZÃO MÉDIA MENSAL (cm) DA ESTAÇÃO UHCB RIO SÃO FÉLIX



a) Cota média mensal (cm)

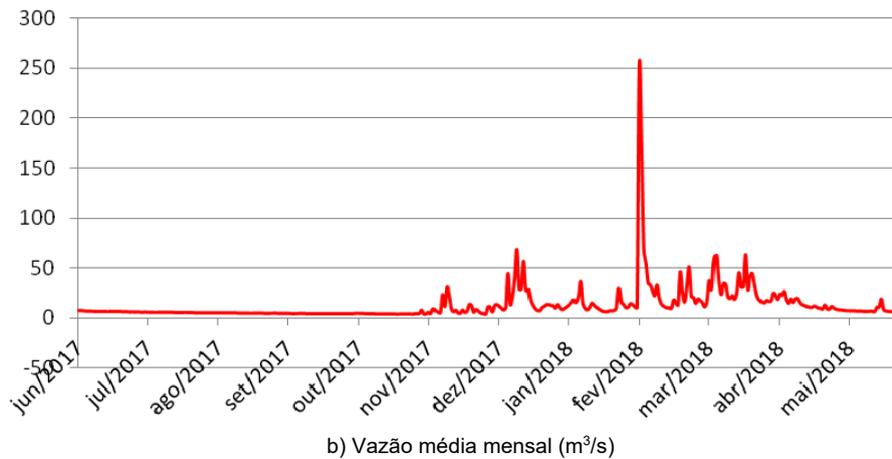
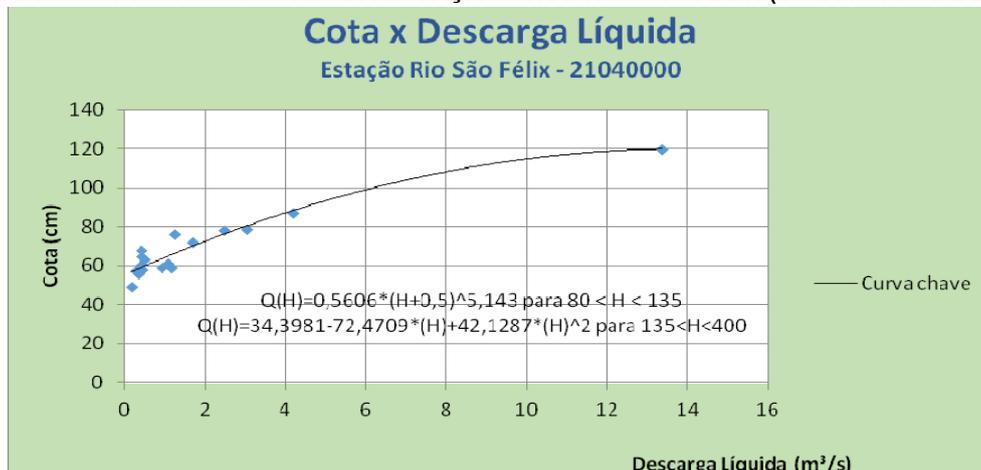


GRÁFICO 10: CURVAS CHAVES DA ESTAÇÃO UHCB RIO SÃO FÉLIX (2012 A MAIO DE 2018)



c) Curva Chave Cota x Descarga Líquida



d) Curva Chave Descarga Solida x Descarga líquida

Fonte: Acqua

Análise prévia da produção de sedimentos

Na tabela a seguir são apresentadas as produções específicas de sedimentos, média das vazões

para as estações fluviométricas, além da classificação segundo Carvalho et. a.l 2.000.

Os valores apresentados de produção específica de sedimentos variando entre 3 e 24 t/km².ano, valores estes classificados como baixo e moderado potencial de produção de sedimentos

TABELA 28: CLASSIFICAÇÃO QUANTO A PRODUÇÃO ESPECÍFICA DE SEDIMENTOS

Estações	Rio	QL média (m ³ /s)	Qss específica Média (T/ km ² .ano)	Classificação da Qss Específica	Classificação	Qss. Especifico (t/km ² .ano)
UHE Cana Brava rio Bonito	Bonito	0,88	7	Baixa	Baixa	< 70
UHE Cana Brava rio Preto	Preto	22	3	Baixa	Moderada	70 a 175
UHE Cana Brava rio São Felix	São Felix	7	24	Baixa	Alta	175 a 300
					Muito alta	>300

Legenda: QL= vazão líquida – Qss= vazão sólida específica. Fonte: adaptado de Carvalho et.al,2000

O zoneamento hidrossedimentológico estabelecido pelo Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros, realizado pelo IPH/UFRGS (Instituto de Pesquisas Hidráulicas) para a Eletrobrás em 1991 (Eletrobrás, 1991), enquadra a bacia da UHE Cana Brava na região (sob o código 00 e E2), a qual é classificada com uma produção específica de sedimentos que varia entre 3 e 24 t/km².ano. Portanto, pode-se constatar que a produção de sedimentos nas estações está de acordo com o comportamento esperado.

Considerações

O monitoramento da sazonalidade das vazões, a avaliação dos transportes de sedimentos, os estudos de assoreamento e de vida útil de um empreendimento são fatores que visam à verificação de subsídios para a avaliação das soluções mitigadoras de problemas decorrentes. As medições líquidas e descargas sólidas e a caracterização dos sedimentos transportados pelos rios são fundamentais para a caracterização do comportamento Hidrossedimentológico da bacia. Este contexto torna cada vez mais evidente a necessidade de conhecermos o comportamento das vazões e a quantidade de sedimento transportada pelos cursos d'água.

Além de informar as características e ou estado da bacia hidrográfica, esse estudo é fundamental para o planejamento e aproveitamento dos recursos hídricos de uma região, seja para análise da viabilidade de utilização da água para abastecimento, irrigação ou obras hidráulicas. Os dados sedimentométricos são úteis na definição e solução de vários aspectos e problemas da engenharia de recursos hídricos.

Os resultados obtidos mostram, de uma maneira geral, que as descargas líquidas e sólidas, sofreram anomalias para o período em análise, verificando um período de seca extrema, que atingiu o rio Bonito no mês de outubro 2017, apresentando régua seca e vazão zero e em outros pontos com vazões reduzidas.

Comparando-se os resultados de concentração dos sedimentos com referência de Carvalho et al (2000), temos a classificação quanto a produção de sedimentos de baixa.

Segundo as informações das normais climatológicas de 1960 a 1990 do INMET (Instituto Nacional

de Meteorologia), a normal climatológica esperada para a região, nesse período de análise, é de 1.700,0 mm, entretanto o volume precipitado foi de 88,6%. Assim, o volume precipitado para o período esteve abaixo da normalidade climatológica esperada para a região, chegando em um déficit de 11,4%. O maior déficit mensal na região de monitoramento da UHE Cana Brava foi observado no mês de outubro 2017, seguido pelo mês de janeiro. Esse fato pode ser justificado pelo fenômeno de bloqueio atmosférico, padrão que persistiu até meados de outubro, em combinação com outros fatores, contribuiu para atrasar o início da estação chuvosa na área central que engloba as regiões centro-oeste e sudeste do Brasil.

Com a permanente execução das campanhas e o monitoramento Hidrossedimentológico, poderemos conhecer melhor o comportamento e a quantidade de sedimentos transportados pelos cursos d'água nos pontos de monitoramento, permitindo assim a consolidação e formação de um banco de dados que permitirá analisar e obter um melhor diagnóstico de série histórica dos níveis e a tendência do aporte de sedimentos em suspensão ao reservatório da UHE Cana Brava, subsidiando estudos futuros para a vida útil do respectivo reservatório.

As atividades do monitoramento Hidrossedimentológico estão de acordo com o prazo previsto de execução do cronograma IBAMA como também em atendimento a Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº03 de 2010

No período foi emitido o Relatório Consolidado do Monitoramento Hidrossedimentométrico do período de junho de 2017 a maio de 2018 que corresponde ao **ANEXO 16**.

4.10 Programa Comunicação Social e Educação Ambiental

Desde janeiro de 2008, foram desenvolvidas atividades do Programa de Visitas da Usina Hidrelétrica Cana Brava e de Comunicação Socioambiental que visam contribuir com o melhor entendimento da sociedade relativamente à produção de energia elétrica na região, além de levar ao conhecimento deste público as ações sócio-ambientais que a empresa realiza.

As atividades englobaram visitas em escolas dos municípios do entorno do reservatório, recepção e acompanhamento de visitantes na usina e participação em seminários, workshops, reuniões e eventos que ocorrem nos municípios da região, sempre que pertinente.

O objetivo principal foi estabelecer um relacionamento harmônico com a comunidade local, tornando-a parceira no uso das águas e na vigilância necessária à obtenção e manutenção da melhor qualidade ambiental possível.

Por determinação do IBAMA, por meio do PARECER PAR. 02001.003784/2015-38 COHID/IBAMA, foi solicitado a reestruturação desse Programa, com base em notas técnicas de Educação Ambiental e de Comunicação Social emitidos pelo IBAMA. Nesse sentido, a Engie Brasil Energia elaborou uma Proposta de Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades do Entorno da UHE Cana Brava e Programa de Educação Ambiental, através da CE AMA 0019/2016.

No período foi contratada a empresa Arcel como responsável para o desenvolvimento das atividades nos moldes acima mencionados e que se denomina Programa de Comunicação Social e de Educação Ambiental (PEA e PEAT)

4.10.1 Programa de Comunicação Social

No presente item são relacionadas as ações que estão sendo implementadas ao longo de dois anos, para serem desenvolvidas durante todo o período da concessão da Usina, e que objetivam:

- Dar continuidade as ações que visam ao aprimoramento das relações do empreendimento com a população dos municípios impactados, especialmente as comunidades ribeirinhas afetadas.
- Estimular a corresponsabilidade das comunidades nos projetos de responsabilidade socioambiental desenvolvidos pela Companhia;
- Esclarecer o papel socioambiental da empresa na relação com as comunidades com as quais se relaciona;
- Construir/desenvolver estreito relacionamento com os públicos-alvo baseado em princípios de responsabilidade, transparência e respeito com as comunidades;
- Fortalecer as ações de comunicação e educação ambiental de forma integrada;
- Tornar a relação entre a Companhia e as comunidades mais transparente;

- Informar e integrar as ações de comunicação dos demais programas ambientais.

Dentre estas ações citam-se:

4.10.1.1 Formação do Comitê Integrado para Relacionamento com a Comunidade

O comitê integrado para relacionamento com a comunidade conta com a participação de do poder Legislativo, Executivo e representantes dos proprietários lindeiros. A primeira atuação deste Comitê foi na reunião que resultou na criação do Grupo de Trabalho Pacuera, composta por 23 membros, em 19 de outubro de 2017. Atualmente as ações desenvolvidas juntamente com o Grupo de Trabalho, são voltadas à revisão do Pacuera e encontram-se detalhados no item 4.12.

Como outra ação desenvolvida pelo Comitê, pode ser citada a participação em reuniões do Conselho Municipal Meio Ambiente de Minaçu pela equipe de Comunicação Social e a analista ambiental da Engie Brasil Energia, Simone Rodrigues, para tratar de assuntos diversos.

Nos dias 01 de dezembro de 2017, 26 de janeiro e 25 de maio, as reuniões tiveram por objetivo avaliar os resultados e balancetes da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Minaçu relativos aos gastos na área ambiental.

FOTO 9: REGISTRO FOTOGRÁFICO DE REUNIÃO NO CONSELHO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE



Fotos: Engie Brasil Energia

Ainda, conforme consta do Plano de Trabalho, o Comitê Integrado, irá definir os indicadores específicos para avaliar a efetividade das ações implementadas dentro das ações desenvolvidas tanto pela Comunicação Social, quanto pela Educação Ambiental.

4.10.1.2 Programa de Visitas à Usina

O Programa de Visitas tem como o objetivo aproximar a comunidade do empreendimento e seu público alvo é composto pela comunidade em geral e pelo público escolar dos municípios de abrangência da Usina. As solicitações para visitas são realizadas de diversas formas, tais como: e-mail, contatos telefônicos, ofícios e/ou pessoalmente. No período de agosto de 2017 a junho de 2018 foram recebidas nas instalações da UHE Cana Brava 564 pessoas

FOTO 10: VISITAS À UHE CANA BRAVA



Fotos: Arcel

4.10.1.3 Programa Bons Vizinhos

Em parceria com a fiscalização ambiental, a empresa realiza o Programa Bons Vizinhos com vistorias periódicas na APP, buscando sempre que possível, a orientação das pessoas quanto ao correto uso do entorno do reservatório e dos recursos naturais. Algumas das vistorias realizadas são solicitadas pelos proprietários lindeiros à APP. Para registro, participamos de uma destas vistorias, solicitada pelo senhor Valnei, no dia 05 de março de 2018 em sua propriedade onde estiveram presentes a Analista Ambiental da Engie Brasil Energia Simone Rodrigues e as equipes de vigilância e de comunicação para esclarecimentos quanto às irregularidades encontradas no local. Apesar de a área estar muito bem conservada, existia uma construção irregular. Nesta oportunidade ele foi orientado e conscientizado quanto à construção irregular em área de APP e se dispôs imediatamente a fazer a retirada.

Para facilitar o diálogo entre Empresa e proprietários lindeiros do entorno do reservatório da UHE Cana Brava e objetivando uma maior aproximação com os mesmos, está sendo elaborado panfleto contendo informações sobre APP e os contatos de telefone para maiores esclarecimentos, a ser entregue no ato das vistorias.

4.10.2 Programas de Educação Ambiental – PEA e de Educação Ambiental para os Trabalhadores – PEAT

O Programa de Educação Ambiental deve ser capaz de orientar e subsidiar a intervenção popular nos aspectos em que o empreendimento afeta as suas vidas. A UHE Cana Brava desenvolveu o Programa nas fases de implantação e operação do empreendimento, conforme orientação do Órgão Licenciador da época. Nesta fase de licenciamento, o Programa está estruturado considerando as diretrizes e os procedimentos constantes na Instrução Normativa nº 02/2012, do IBAMA, que orienta e regula a elaboração e a implementação de programas e projetos de educação ambiental e Nota Técnica nº119/2012/COHID/CGENE/DILIC/IBAMA.

O Programa também contempla as inter-relações do meio natural com o social, e o envolvimento dos diversos atores e formas de organização social, em uma perspectiva de priorizar um perfil de desenvolvimento com ênfase na sustentabilidade socioambiental.

O PEA está dividido em dois componentes principais, o primeiro com ações voltadas aos grupos sociais da AID e o segundo aos trabalhadores próprios e terceiros da Usina e tem como objetivo:

- Desenvolver ações educativas, estimulando a participação da população local;
- Fomentar as discussões sobre o meio ambiente pela divulgação de informações sobre o ecossistema regional; a história da ocupação humana, as formas de exploração econômica e o impacto ambiental decorrente;
- Difundir hábitos sustentáveis quanto ao aspecto ambiental, no que se refere às atividades produtivas, de recreação e lazer;
- Promover ações de educação ambiental para os trabalhadores da UHE Cana Brava, assim como para as comunidades do Entorno do Reservatório (Minaçu, Cavalcante e Colinas do Sul), através de palestras junto às escolas;

Para atender ao proposto o programa será implementado em dois anos. Sendo que o mesmo será desenvolvido durante todo o período de concessão da Usina e abaixo dos itens 4.10.2.1 ao 4.10.2.3 estão elencadas as ações propostas dentro do PEA, já as ações previstas para o PEAT são apresentadas nos itens 4.10.2.4 e 4.10.2.5.

4.10.2.1 Palestras em escolas

As palestras nas escolas têm por objetivo conscientizar a população a respeito de temas voltados à questão ambiental, levando informação acerca das atividades desenvolvidas pela Usina e do compromisso com o meio ambiente. A realização destas palestras é vinculada a solicitação por parte das instituições através de contato telefônico ou e-mail e atendidas, sempre que possível.

No período de abrangência do presente relatório ocorreram oito palestras de conscientização ambiental em seis nas escolas da região, totalizando o atendimento de 1.501 participantes.

Cabe citar que em março de 2018, em continuidade à campanha, o tema: “Preservação dos

recursos hídricos” foi tema de palestras nas escolas do município de Minaçu-GO, antecedendo as comemorações alusivas ao dia Mundial da Água.

FOTO 11: PALESTRAS EM ESCOLAS REALIZADAS NO PERÍODO



Fotos: Arcel

4.10.2.2 Campanhas

Em outubro de 2017 foi iniciada a campanha de Consumo Consciente dos Recursos Naturais com o tema: “Cerrado, berço das águas” que aborda a importância das árvores para a manutenção dos recursos hídricos.

Paralelo a estes trabalhos de conscientização, na semana alusiva ao dia da árvore, foi realizada parceria com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e efetuada doação de mudas nativas do cerrado, produzidas no Horto Florestal da UHE Cana Brava, na avenida principal da cidade e na feira coberta de Minaçu.

FOTO 12: DOAÇÃO DE MUDAS EM MINAÇU-GO.



Fotos: Arcel

4.10.2.3 Formação de Multiplicadores

A Engie Brasil Energia através do setor de meio ambiente realizou, no dia 19 de outubro de 2017, no auditório da UHE Cana Brava um *workshop* cujo objetivo foi apresentar os programas socioambientais desenvolvidos na Usina às autoridades dos municípios de Minaçu e Cavalcante/GO. O evento contou com a participação de do prefeito de Minaçu juntamente com a primeira dama, secretários municipais, vereadores e representantes da comunidade que compareceram à reunião do Pacuera, realizada no dia anterior.

Com o tema: “Os desafios de energia para os próximos anos e como isso impacta na nossa vida”, o gerente da usina Welviston Marques, explanou sobre a Engie Brasil Energia e suas áreas de atuação.

FOTO 13: FORMAÇÃO DE MULTIPLICADORES



Apresentações do *workshop*.



Consulta aos *Stakeholders*.

Fotos: Arcel

4.10.2.4 Plano Anual de Treinamento aos Colaboradores

Anualmente, é desenvolvido o Plano de Treinamentos e Conscientização aos colaboradores da EBE e de empresas parceiras em relação a:

- importância de estar em conformidade com a Política Engie Brasil Energia de Gestão Sustentável, procedimentos e requisitos do SIG;
- aspectos e impactos ambientais, sociais, perigos e riscos relativos à saúde e segurança no trabalho significativos (normais e eventuais), associados com seu trabalho;
- benefícios ambientais, sociais, de saúde e segurança no trabalho e de desempenho energético provenientes da melhoria do seu desempenho pessoal;
- suas funções, responsabilidades e autoridades em atingir a conformidade com os requisitos do SIG;
- potenciais consequências da inobservância de procedimentos especificados;
- contribuição das suas atividades e comportamentos para o cumprimento dos objetivos e metas energéticas para a melhoria contínua do desempenho energético;
- diálogo Diário de Segurança – DDS, ou Diálogo Semanal de Segurança - DSS, meio ambiente e responsabilidade social;
- transmissão de conhecimentos específicos aos profissionais da Companhia para garantir a realização das tarefas que possam causar impacto significativo sobre o meio ambiente, responsabilidade social e riscos relativos à saúde e segurança no trabalho;

Ainda relacionado à promoção de ações de conscientização ambiental, nos dias 05 e 06 de junho ocorreu em Florianópolis/SC, o Seminário de Gestão Sustentável realizado pela Engie Brasil Energia. O evento teve como proposta disseminar as ações de sustentabilidade realizadas pela empresa assim como fomentar novas iniciativas através de palestras e oficinas temáticas.

Para a edição deste ano a Engie Brasil Energia adotou o tema “Gestão Sustentável da Água”, buscando alinhar suas ações à uma preocupação global quanto a escassez deste recurso. O seminário ocorreu no mesmo ano em que o primeiro fórum mundial da água foi realizado no Brasil, o que demonstra a importância do tema no contexto nacional.

Durante os dois dias foram exibidos “cases” de projetos que abordam a temática dos recursos hídricos, como a gestão da água em empreendimentos localizados em regiões com sensibilidade hídrica e a conservação de nascentes em áreas de influência das usinas. Questões como a gestão de resíduos e a importância da abordagem social nos projetos também foram apresentadas ao público, trazendo como destaque a importância da inovação aos processos e projetos já implementados pela empresa

FOTO 14: SEMINÁRIO DE GESTÃO SUSTENTÁVEL



Fotos: Arcel

Também no período foram realizadas palestras na usina, voltada aos colaboradores, com destaque para a Palestra sobre a importância das árvores para os recursos hídricos e ao final do evento foi realizado plantio de mudas nas dependências da usina com a participação de todos.

FOTO 15: PLANTIO DE MUDAS NAS DEPENDÊNCIAS DA USINA.



Fotos: Arcel

4.10.2.5 Semana Interna de Saúde, Segurança e Meio Ambiente 2018 UHCB - SISSMA

A SISSMA tem como objetivo conscientizar empregados e parceiros sobre temas relacionados a segurança, cuidados com saúde e interação com o meio ambiente e ocorreu entre os dias 18 a 22 de junho de 2018.

O evento contou com palestras sobre diversos temas entre os quais citam-se (i) DST/AIDS ministrado pela médica do trabalho da UHCB Cibele Caldeira; (ii) “Coleta Seletiva e Gerenciamento de Resíduos” ministrada pela analista ambiental da Engie Brasil Energia Simone Rodrigues; (iii) “Noções Básicas de 1º Socorros” ministrada pelo Corpo de Bombeiros e (iv) “Compensação Financeira” ministrada pelo gerente da UHCB, Welviston Marques Silva.

Também contou com a apresentação das atividades realizadas na Gestão 2017/2018 da CIPA/Segurança e do Meio Ambiente.

O encerramento da X SISSMA aconteceu na FELT, com palestra sobre a família com o padre André Luís do Vale, atividades de recreação e lazer, almoço e sorteio de brindes para os colaboradores.

FOTO 16: SEMANA INTERNA DE SAÚDE, SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE



Abertura da SISSMA



Sorteio de brindes.

Fotos: Arcel

4.11 Sinalização das Áreas de Segurança da Usina

O projeto de sinalização náutica do reservatório, canal de fuga e entorno da Usina Hidrelétrica Cana Brava foi concluído em meados do ano de 2016 e submetido à aprovação da Marinha, na Capitania Fluvial do Araguaia-Tocantins.

A partir da aprovação do projeto de sinalização náutica das áreas de segurança da Usina no início do ano de 2017, a empresa LisAmbiental iniciando a confecção das estruturas de sinalização.

A instalação da sinalização delimitando as áreas de segurança do reservatório, a jusante e a montante, foi executada em dezembro de 2017, bem como a instalação de placas de advertência, conforme registros a seguir.

FOTO 17: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA SINALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SEGURANÇA



Sinalização de montante.



Sinalização de montante.



Sinalização de jusante.



Sinalização de jusante.

Fotos: Arcel

4.12 Plano de Conservação Ambiental e Usos da Água e do Entorno do Reservatório

O Plano de Uso e Ocupação do Entorno do Reservatório, atualmente vigente, foi apresentado em Audiência Pública no Município de Minaçu / GO, em março de 2005.

Conforme Pareceres Técnicos PAR.02010.000031/2015-61 NLA/GO/IBAMA, de 05 de fevereiro de 2015 e PAR. 02001.003784/2015-38 COHID/IBAMA de 22/09/2015, o IBAMA recomenda apresentar em 90 dias, Plano de Trabalho para a revisão do Plano de Uso das Águas e do Entorno do Reservatório da Hidrelétrica de Cana Brava. Na revisão do Plano, solicita seguir as orientações da Resolução Conama nº 302/2002, da Lei nº 12.651 e da Nota Técnica 02001.000951/2015-99 COHID/IBAMA, de 20 de maio de 2015.

No dia 07 de março de 2016, a Comunidade de Minaçu organizou uma Audiência na Câmara de Vereadores desse município, afim de discutir a possibilidade de revisão do Plano para torná-lo mais permissível, à luz da legislação ambiental vigente. Para tanto, a Companhia e o Núcleo de Licenciamento reuniram-se em 04/04/2016 para que a Companhia apresentasse as propostas de Uso formuladas pela Comunidade, cabendo ao IBAMA à avaliação da possibilidade de tais usos. Após realizada esta avaliação, inclusive por meio de vistoria no reservatório, o IBAMA se propôs em reunir-se com a comunidade, para que de maneira integrada se possa emitir um Termo de Referência e por fim revisar o Plano de Uso. No mês de dezembro de 2016 foi realizada reunião na Câmara de Vereadores de Minaçu para apresentação do posicionamento do IBAMA.

A empresa Socioambiental foi contratada para realizar a revisão do Pacuera. Foi elaborado um Termo de Referência, e submetido à avaliação do IBAMA. O termo de referência foi aprovado pelo Núcleo de Licenciamento do IBAMA, conforme Ofício nº 24/2017/NLA-GO/DITEC-GO/SUPES-GO-IBAMA.

O documento está sendo elaborado de forma participativa junto com o poder Legislativo, Executivo e os proprietários lindeiros. Esta participação consiste em grupos de trabalho onde são expostas as preocupações quanto ao uso responsável das águas e do entorno do reservatório de Cana Brava.

No dia 03 de outubro de 2017 foram efetuadas as entregas das cartas-convites convocando as autoridades municipais (prefeito, secretários municipais, vereadores) e representantes dos proprietários lindeiros para a reunião do Pacuera.

No dia 18 de outubro de 2017, na câmara municipal de vereadores de Minaçu, ocorreu a 1ª reunião do Grupo de Trabalho do Pacuera, com objetivo de esclarecer e formalizar o documento tendo como base os estudos até então realizados. Estiveram presentes representantes da Engie Brasil Energia, equipe técnica da empresa contratada, representantes do IBAMA, do poder público executivo, legislativo, convidados e representantes da comunidade de Minaçu além do prefeito e do secretário municipal de meio ambiente de Cavalcante/GO. Nesta reunião foi definido o nome dos membros do Grupo de Trabalho do Pacuera.

No dia 05 de fevereiro de 2018 foram efetuados contatos com os representantes do Grupo de Trabalho, composto por 23 pessoas e, no dia 19 de fevereiro, a equipe da Arcel (comunicação social) fez a entrega de cartas-convites aos mesmos.

A segunda reunião ocorreu no dia 21 de fevereiro de 2018 nas instalações da UHE Cana Brava e teve início às 8 horas com um café da manhã. Posteriormente as pessoas foram direcionadas à sala de vídeo conferência onde a reunião foi realizada.

Para a terceira reunião as cartas-convites foram entregues no dia 09 de abril de 2018.

Foram realizadas reuniões prévias nos dias 23 e 24 de abril de 2018 com representantes de grupos responsáveis pelo Plano Diretor do Município, pela piscicultura de Minaçu, além de representantes de empreendimento que será construído as margens do reservatório.

A reunião do grupo de trabalho no dia 25 de abril de 2018, ocorreu às 13 horas no auditório nas instalações da UHE Cana Brava e contou com a presença de representantes do IBAMA, da Engie Brasil Energia, da empresa responsável pela revisão e membros do grupo de trabalho.

FOTO 18: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA REVISÃO DO PACUERA



Entrega dos convites para a reunião do Pacuera.



Primeira reunião do Pacuera, em 18 de outubro de 2017.



Segunda reunião do Pacuera, em 21 de fevereiro de 2018.



Entrega da carta convite para a Terceira reunião do Pacuera.



Reunião com representantes do Plano Diretor (esq) e Psicultura de Minaçu (dir)



Terceira reunião do Pacuera, em 25 de abril de 2018.



É previsto que a versão do Pacuera com as considerações apontadas nas reuniões seja concluída até agosto de 2018, para avaliação da Engie Brasil Energia e posterior encaminhamento ao IBAMA para a aprovação. Estima-se que até dezembro de 2018 seja realizada a consulta pública junto às comunidades de Minaçu e de Cavalcante, Goiás.



Vínculo com a Condicionante 4.15

5 FUNDO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

O convênio de cooperação técnica financeira para o desenvolvimento regional do entorno das hidrelétricas de Cana Brava e Serra da Mesa, sob a coordenação do Ministério de Minas e Energia, o qual foi idealizado para injetar recursos para comunidades e associações de pequenos empreendedores na região de influência das Usinas e que teve um aporte de R\$ 5 milhões das empresas Engie Brasil Energia, Furnas, CPFL e BID, formando um fundo privado para geração de emprego e renda, encerrou no primeiro semestre do presente ano.

Com a necessidade de repassar o saldo remanescente referente à parcela de compromisso da Engie Brasil Energia (R\$ 185.950,00), foi celebrado um Termo de Cooperação Financeira com a Associação Uruaçuense dos Produtores de Serra da Mesa - APSM visando beneficiar 50 projetos individuais previstos no relatório do SEBRAE na região de Uruaçu, o repasse deste recurso tem como objetivo desenvolver atividades de agreguem valores financeiros para as famílias beneficiárias, melhorando assim sua qualidade de vida.

A Engie Brasil Energia já repassou todas as parcelas relativas ao citado termo de cooperação, aguardando as devidas prestações de conta pela Associação. Em novembro de 2014 a empresa ASSIST foi contratada pelas empresas participantes do Fundo de Desenvolvimento Regional Serra da Mesa e Cana Brava (FDR), para a elaboração de um Diagnóstico Participativo dos Projetos Subsidiados pelo Fundo. Esse estudo objetivou identificar a viabilidade de aporte de mais recursos financeiros para fomentar a continuidade das atividades desenvolvidas de acordo com os respectivos projetos. Tendo em vista que esse estudo está sendo realizado em conjunto com as empresas participantes do Fundo (CPFL, Furnas e Engie Brasil Energia), informamos que a disponibilização do relatório deverá ser feita pelo Ministério de Minas e Energia (MME), coordenador do convênio de cooperação.

Conforme informado em relatórios anteriores, ainda não há uma definição da continuidade.

6 ESTUDO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS – EIBH

Conforme posicionamentos anteriores manifestados à Semarh, a Engie Brasil Energia mantém o seu entendimento de que a exigência do EIBH não é atualmente aplicável aos Concessionários de Energia Elétrica (Hidráulica), haja vista a existência de Estudos como AAI - Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Tocantins, desenvolvido pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética) e AAE Avaliação Ambiental Estratégica, desenvolvido pela ANA – Agência Nacional das Águas, ou seja, estudos Oficiais do Governo já foram desenvolvidos na região por Gestores da Bacia do Rio Tocantins.

Por meio da CE AMA-0063/2014, de 21 de novembro de 2014, em resposta ao Parecer 02010.001674/2014-41 GO/NLA/IBAMA, a Engie Brasil Energia reafirmou o seu entendimento de que haja vista a existência de estudos oficiais do Governo², o EIBH não seria mais aplicável aos Concessionários de Energia Elétrica (Hidráulica). Este entendimento foi validado pelo IBAMA no Parecer técnico PAR.02010.000031/2015-61 NLA/GO/IBAMA, de 05 de fevereiro de 2015.



Vínculo com a Condicionante 4.11

² AAI (Avaliação Ambiental Integrada da Bacia do Tocantins), desenvolvido pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética) e AAE (Avaliação Ambiental Estratégica), desenvolvido pela ANA - Agência Nacional das Águas

7 PROGRAMA DE GESTÃO ANUAL DE RESÍDUOS

A Usina Hidrelétrica Cana Brava 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.

Anualmente são elaboradas as Planilhas de Controle da Geração e Destinação Final de Resíduos - Consolidado Anual - 2017 (**ANEXO 17**).

O transporte do resíduo especial e produto perigoso no território do Estado de Goiás é autorizado pela Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos com base nas informações constantes no Processo CA2018203, sendo emitido o Certificado de Autorização de Destinação de Resíduos Especiais – CADRE para geradores de resíduos CA2018203, vigente até 22 de junho de 2019 (**ANEXO 18**).

8 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.

Em 2017, no segundo semestre, foi realizada uma auditoria interna (ISO 9001 e ISO 14001) na UHE Cana Brava nos dias 04 e 05 de dezembro. A auditoria interna transcorreu normalmente, sendo observado profissionalismo e o domínio dos procedimentos por parte dos colaboradores auditados.

No início de 2018, foram realizados trabalhos de atualização do SGI conforme as novas versões 2015 das normas ISO 9001 e ISO 14001.

Além disso, em abril de 2018 foi realizado treinamento de Auditor Líder ISO 9001/2015, ISO 14001/2015 e OHSAS 18001 para um grupo específico de auditores internos da empresa e para os representantes das Normas nas Usinas. O treinamento ocorreu em Florianópolis e foi ministrado pelo Bureau Veritas.

Em 2018 está prevista uma auditoria interna para o segundo semestre de 2018.

8.1 Prevenção e Controle da Poluição e Preparação e Resposta às Situações Emergenciais

A Empresa possui diversos mecanismos de prevenção da poluição³, 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 Brasil Energia de Gestão Sustentável na Produção de Energia, endossando o empenho da empresa para as partes interessadas.

No Sistema Integrado de Gestão, a Engie Brasil Energia prioriza, sempre que exequível, a prevenção da poluição, incorporando esta definição, todas as vantagens de sua aplicação, seja socialmente, economicamente ou sob a perspectiva ambiental.

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, os quais documentam e controlam preventivamente e com eficiência, seus aspectos e impactos mais significativos. Para os controles corretivos está estabelecido o Plano de Atendimento a Emergências.

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

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 & Controles Operacionais;
- Gerenciamento de Resíduos;
- Política Engie Brasil Energia 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 favorecimento à conformidade da empresa com sua Política Engie Brasil Energia de Gestão Sustentável na Produção de

³ 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.

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 e Resposta às Situações Emergenciais

Com relação aos controles corretivos, cabe citar o Plano de Atendimento a Emergências, estabelecido pela Engie Brasil Energia, 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 Cana Brava, bem como integrar-se ao Manual de Comunicação em Situações de Crise e às Políticas e Diretrizes da comunicação da Engie Brasil Energia. Nele, estão identificados os cenários de emergência, os contatos dos agentes internos e externos, entre outros.

FOTO 19: EXEMPLO DE SIMULAÇÃO REALIZADA NO PERÍODO



Fotos: Engie Brasil Energia

9 OUTRAS ATIVIDADES RELEVANTES DO PERÍODO

9.1 Projeto de Recuperação de Nascentes - “Projeto SER Natureza”

A Engie Brasil Energia em parceria com a SAMA Minerações S/A e a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Minaçu desenvolveram e aplicaram o projeto de recuperação de nascentes, no Córrego Água Boa e Rio Correntes, em áreas de abrangência do reservatório de Cana Brava. Sendo, no ano de 2014, recuperadas 05 nascentes, construídas entorno de 2600 metros lineares de cerca e plantadas 623 mudas nativas do Cerrado.

Em 2015, o projeto ganhou a parceria da Saneago e do Ministério Público Estadual, com o envolvimento dos Promotores de Justiça e o Centro de Atividades Extrajudiciais – CAEJ - "Projeto Ser Natureza". Foram recuperadas 09 nascentes, construído entorno de 7.000 m de cerca e plantadas cerca de 1500 mudas realizadas pelos parceiros juntamente com os proprietários. No plantio foi envolvido alunos das escolas do município de Minaçu, com o objetivo de trabalhar a conscientização ambiental e envolver a comunidade.

Em março de 2016, foram realizados trabalhos de manutenção das áreas recuperadas, com objetivo de facilitar o desenvolvimento das mudas. Esse trabalho foi realizado por Reeducandos do Sistema Prisional do Município de Minaçu, com objetivo de trabalhar a conscientização ambiental e a ressocialização dos reeducandos.

Em julho de 2016 foi iniciada a 2ª Etapa do "Projeto Ser Natureza", com a participação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq e do Instituto Federal Goiano, com o objetivo de aumentar o fluxo de água que abastece a bacia do Tocantins, através da recomposição das nascentes que deságuam nesta bacia por meio da mobilizando a população e trabalhando com a conscientização da importância de se preservar a qualidade das águas.

Em outubro de 2016 foi efetuado novo levantamento e cadastradas 16 nascentes no rio Bonito para serem recuperadas. Ainda, foram realizadas ações de conscientização com os proprietários das áreas onde estão localizadas as nascentes, além de curso de capacitação coordenado pelo IFG-Ceres para a construção de fossas biosséticas a fim de eliminar o lançamento de efluentes in natura no rio Bonito.

Na primeira metade do ano de 2017 já foram realizadas 03 reuniões com o grupo de trabalho do núcleo em extensão de desenvolvimento territorial para o território rural serra da mesa, em Goiás. NEDET/TRSM-GO. (CNPq), a fim de programar as atividades de recuperação, fazer a aquisição de materiais e contratação de mão de obra.

No dia 23 de agosto de 2017 acompanhamos foi realizada reunião na sede do Fórum de Minaçu com o objetivo de atualizar e discutir medidas para o bom andamento do projeto. Estiveram presentes, além da analista ambiental da Engie Brasil Energia Simone Rodrigues, representantes do Ministério Público – Ser Natureza (Juber e Maria José), o promotor de justiça de Minaçu, Darkisson Moreira Albuquerque e sua assessora, representantes da SANEAGO, padre Carlos e

Mônica Lima que representam o Projeto Casulo, o secretário municipal de meio ambiente, Amilson Seabra, Pedro Mesquita da Emater, Manoel da empresa Cerradão.

Ao longo do ano de 2017 foram recuperadas 07 nascentes na bacia hidrográfica do Rio Bonito.

Novas reuniões foram realizadas dia 28 de fevereiro de 2018 e no dia 22 de maio, todas no Fórum da cidade de Minaçu-GO, com os parceiros do projeto Ser Natureza, onde foram debatidas as próximas etapas a serem executadas no decorrer do ano de 2018.

Em 2018, o projeto ganhou um novo parceiro, a Mineradora Serra Verde. Já foram realizadas 03 reuniões no primeiro semestre para programação das atividades e o início das atividades está previsto para agosto de 2018 com a recuperação de 10 nascentes na bacia hidrográfica do Rio Bonito.

FOTO 20: REGISTRO FOTOGRÁFICO DA REUNIÃO PARA O PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE NASCENTES



Equipe participante da Reunião para o projeto de Recuperação de Nascentes

Fotos: Engie Brasil Energia

9.2 Vila Vermelho

No dia 15 de agosto de 2017, por solicitação da comunidade que relatou que os moradores enfrentam grande escassez de água, foi efetuada visita na comunidade Vila Vermelho para uma avaliação da situação do reservatório de água da região. Posteriormente, a Engie Brasil Energia providenciou a contratação dos serviços de limpeza e restauração do reservatório de água, além do cercamento da área para que a vegetação seja conservada e que os animais fiquem impedidos de entrar e comprometer a nascente que abastece a comunidade. As atividades foram realizadas entre os dias 18 e 23 de outubro de 2017.

No dia 26 de setembro de 2017, a Engie Brasil Energia em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde e a ADIAMIN realizou a "Ação de Saúde na Vila Vermelho", nas dependências da Escola Planalto. O evento contou com a presença de médica, enfermeira, duas agentes de saúde, técnica em enfermagem.

A estrutura montada pela equipe de apoio utilizou, além da ambulância que atende a Engie Brasil Energia, as salas da escola com finalidades distintas. Uma sala para triagem, onde foi feito o registro de cada morador e primeiro atendimento com aferição de pressão e verificação de glicemia, uma sala para a consulta médica e outra para a administração da medicação oral e/ou venosa.

O evento teve abertura com um lanche para os moradores e ocorreu por todo o período da manhã e todos os presentes receberam atendimento e medicação recomendada.

No dia 11 de outubro de 2017, o corpo gestor da escola Planalto da comunidade Vila Vermelho ofereceu um dia com atividades diferentes às crianças com o apoio da Engie Brasil Energia. Foi oferecido à escola material para a ornamentação, lanche para os presentes, pequena recordação com balas, bombons e doces aos alunos.

No dia 09 de novembro de 2017 foi realizado o plantio de 60 mudas nativas do cerrado nas margens do reservatório de água da Vila Vermelho. O plantio aconteceu logo após os trabalhos de limpeza e cercamento do açude e contou com o auxílio dos alunos da escola Planalto.

Antes do plantio, foi realizada uma palestra para 46 pessoas entre elas alunos e professores da escola e o tema contemplou a importância da preservação da vegetação e de se manter o lugar cercado para impedir o acesso de animais naquele local. Alunos e professores receberam uma camiseta para lembrar a data e a importância do plantio das mudas nativas do cerrado.

FOTO 21: AÇÕES EXECUTADAS NA VILA VERMELHO NO PERÍODO



Limpeza do reservatório de água



Construção do cercamento do reservatório



Plantio de mudas do cerrado



Visita ao reservatório em março de 2018



Dia das crianças na escola Planalto



Fotos: Engie Brasil Energia

9.3 Patrocínios e Doações

Nesse contexto de contribuir para o desenvolvimento e aprimoramento das relações do empreendimento com a população dos municípios do entorno da Usina, a empresa, através da atuação do seu Comitê de Sustentabilidade, estimula iniciativas e avalia as solicitações de apoio a ações em benefício das comunidades onde a Usina está inserida. Desde 2014 foram doados mais de 4 milhões de reais, através de recursos próprios e/ou recursos incentivados, em projetos de diversas tipologias, conforme pode ser observado na seleção de projetos relacionada na tabela abaixo:

TITULO DO PROJETO	
Torneio do Boi - Futebol Amador	Doação de material de construção para a reforma da Igreja (Congregação do Itapuã)
Escola Janela	Doação de aparelhos de fisioterapia para o Hospital Municipal
Quadra de Talentos 3	15ª Exposição Agropecuária de Minaçu
Vivendo bem, até mais que 100!	Proerd - para dizer não às drogas
XIV Exposição Agropecuária e 38º Aniversário de Minaçu	Apoio para a construção da sede da ADIAMIN
Festa em Louvor a Santo Antônio de Pádua	Instalação Elétrica em espaço da Paróquia Nossa Senhora das Graças
Festa Junina 2014	Dia de Lazer aos Idosos em comemoração ao dia mundial do Idoso
Comemoração ao dia Nacional dos Bombeiros - I Corrida Dom Pedro II	Projeto de Reforma e Melhorias das Instalações da 3ª CIA PM Minaçu
FOLIA DE REIS CAMINHOS DA FÉ	40ª Aniversário de Minaçu e Exposição Agropecuária
Estruturação do Destacamento da Polícia Militar Rodoviária	Apoio ao projeto de Coleta Seletiva de Minaçu
Roda de Leitura	Cobertura do pátio externo da Escola Municipal Paulo Freire
Melhorias nas instalações do 10º Pelotão Bombeiro Militar	
CONEXÃOCULTURA: arte transforma vidas - Coral da Melhor Idade	Apoio para a construção de poço artesiano no posto Policial de Formoso
Centro de Cultura	Plano Anual de Atividades do Centro de Cultura 2018
Projeto Viver Bem	Instrumentalização da Casa de Passagem de Minaçu

Fonte: Engie Brasil Energia

9.4 Centro de Cultura Minaçu

Em abril de 2016 iniciou a construção de um Centro de Cultura localizado no município de Minaçu, tendo como objetivo promover e fortalecer as manifestações culturais locais, gerar intercâmbios culturais diversos, contribuir para a profissionalização e valorização dos profissionais da área, fomentar a geração de renda e a melhoria da qualidade de vida na comunidade.

A aprovação do projeto, que se deu pela Lei Federal de Incentivo à Cultura - Lei Rouanet (Lei nº 8.313/1991), tendo como proponente do projeto a ONG da região Conexão Cidadã.

O Centro de Cultura possuirá um total de área construída de 1.419m², dentro de um terreno com área total de 3.500 m², e contará com um cine-teatro para 300 pessoas, 03 salas para oficinas, 01 brinquedoteca, recepção e salas de reuniões e de administração, biblioteca com inclusão digital e midiateca, banheiros, além de espaço para exposições temporárias de manifestações culturais diversas.

A inauguração do Centro de Cultura de Minaçu está prevista para acontecer no segundo semestre de 2018 e será um presente para as comunidades da região Norte do estado, que aguardam ansiosas por este equipamento cultural que, com certeza, fará a diferença na região.

FOTO 10: ANDAMENTO DAS OBRAS DO CENTRO DE CULTURA MINAÇU



10 PRINCIPAIS RELATÓRIOS ELABORADOS NO PERÍODO

Os principais relatórios técnicos elaborados no período são listados a seguir, e estes se encontram em anexo (arquivo digital) no CD encartado ao final do presente documento.

TABELA 29: LISTAGEM DOS RELATÓRIOS ANEXOS AO PRESENTE

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO	ORIGEM	DATA DE EMISSÃO	ANEXO
8º Relatório Técnico Parcial do Monitoramento Limnológico	Venturo	Junho/2017	01
9º Relatório Técnico Parcial do Monitoramento Limnológico	Venturo	Setembro/2017	02
10º Relatório Técnico Parcial do Monitoramento Limnológico	Venturo	Dezembro/2017	03
11º Relatório Técnico Parcial do Monitoramento Limnológico	Venturo	Março/2018	04
3º Relatório Técnico Anual do Monitoramento Limnológico	Venturo	Junho/2018	05
Relatório Técnico Anual do Monitoramento de Macrófitas	Venturo	Junho/2018	06
Relatório Técnico Parcial do Monitoramento de Botos	Naturae	Julho/2018	07
Planilha Editável com as informações de campo	Naturae	Julho/2018	08
Relatório Técnico do Resgate da Ictiofauna - Junho de 2018	Naturae	Julho/2018	09
Relatório Anual Consolidado do Monitoramento Climatológico	Acqua	Mai/2018	10
Relatório Monitoramento Sismológico 01 (06/2017 a 08/2017)	Vera Cruz	Outubro/2017	11
Relatório Monitoramento Sismológico 02 (09/2017 a 11/2017)	Vera Cruz	Dezembro /2017	12
Relatório Monitoramento Sismológico 03 (12/2017 a 02/2018)	Vera Cruz	Abril/2018	13
Relatório Monitoramento Sismológico 04 (03/2018 a 05/2018)	Vera Cruz	Junho/2018	14
Relatório Monitoramento Sismológico 2017	Vera Cruz	Fevereiro/2018	15
Relatório Técnico Consolidado do Monitoramento Hidrossedimentométrico	Acqua	Junho/2018	16
Planilhas de Controle da Geração e Destinação Final de Resíduos - 2017	Engie	Janeiro/2018	17
Autorização de Destinação de Resíduos Especiais - CADRECA2018203	SEMA/GO	Junho/2018	18

11 TÉCNICOS ENVOLVIDOS NA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

NOME	CARGOS OCUPADOS / FUNÇÃO
Andréia Ramos Soares Szortyka *	Analista de Meio Ambiente
Camila Momesse Rodriguez *	Analista de Meio Ambiente
José Lourival Magri *	Gerente de Meio Ambiente
Kiyomi Futatsugi **	Análise e Consolidação
Simone Rodrigues Gonçalves*	Analista de Meio Ambiente
Welviston Marques Silva*	Gerente da Usina

* ENGIE BRASIL ENERGIA e ** SYAGRUS





Sede ENGIE Brasil Energia S.A.

Rua Paschoal Apóstolo Pítsica, 5064 – Agronômica
CEP 88025-255 - Florianópolis - SC
Fone: (48) 3221-7000

Usina Hidrelétrica Cana Brava

Bairro Cana Brava – Zona Rural
Cavalcante - TO
Fone: (62) 3379-8620

www.engie.com.br

Syagrus Consultoria Socioambiental
Av. Elza Luchi 126 – Sala -05 – Palhoça/SC
syagrus_consultoria@yahoo.com.br