



FUNDAÇÃO
renova

**RELATÓRIO INFORMATIVO DE RETOMADA DA OPERAÇÃO DAS
ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS DO PMQQS - RDO 01 E RCA 02**

Novembro/2020



**RELATÓRIO INFORMATIVO DE RETOMADA
DA OPERAÇÃO DAS ESTAÇÕES
AUTOMÁTICAS DO PMQQS - RDO 01 E RCA 02**

Belo Horizonte / 2020

RESUMO

Este relatório apresenta as adequações realizadas para retomada das estações automáticas de monitoramento do PMQQS, RDO 01 e RCA 02, danificadas após as cheias de janeiro/2020.

Palavras-chave: monitoramento automático, qualidade da água, estações de monitoramento, período chuvoso

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. RDO 01 – rio Doce em Rio Doce/MG	6
3. RCA 02 – rio do Carmo em Barra Longa/MG	10
4. CONSIDERAÇÕES	13
ANEXO I - Fichas descritivas das estações - RDO01 e RCA02	14

1. INTRODUÇÃO

No Programa de Monitoramento Quali-quantitativo Sistemático - PMQQS são contempladas estações automáticas de monitoramento em 22 (vinte e dois) pontos distribuídos na bacia do rio Doce, formando um sistema de alerta para subsidiar o planejamento preventivo dos principais sistemas de abastecimento público de água e também direcionar ações de acompanhamento da qualidade da água do rio Doce.

Os dados medidos por estas estações são armazenados em *datalogger* e enviados via telemetria para o banco de dados em intervalos de uma hora por transmissão via satélite ou rede de telefonia 3G. O banco de dados é compartilhado em tempo real com os órgãos integrantes da Câmara Técnica de Segurança Hídrica e Qualidade da Água (CT-SHQA) e os parâmetros considerados para o estabelecimento dos níveis de alerta são: oxigênio dissolvido, condutividade elétrica e turbidez.

A Fundação Renova é responsável por toda a operação, manutenção e reparos nas estruturas das 22 estações automáticas, cujos equipamentos são verificados e calibrados periodicamente, contando com visitas específicas de manutenção corretiva sempre que há interrupção na transmissão dos dados por um período superior a 48 horas. Conforme determinado no PMQQS, o período sem transmissão de dados não deve ultrapassar 7 dias. Nas estações do TIPO I, sem turbidímetro, a frequência das visitas para manutenção preventiva é bimestral. Nas estações TIPO I com turbidímetro e TIPO II a frequência de visita para manutenção preventiva é semanal e a calibração é realizada por meio da comparação entre os valores reportados pela sonda instalada e os valores reportados por uma sonda com calibração conhecida. Caso a diferença seja superior a 5% a sonda instalada deve ser substituída por uma outra sonda ou sensor devidamente calibrado, para garantir a confiabilidade dos dados monitorados.

Conforme relatado no “*Relatório da situação operacional das estações automáticas do PMQQS danificadas no período chuvoso de 2019/2010 e esclarecimentos ao ofício CT-SHQA n°04/2020*”, protocolado em 31/03/2020 através do ofício FR.2020.0513, os eventos de cheias no estado de Minas Gerais na bacia do rio Doce, ocorridos entre 23 e 31 de janeiro de 2020, resultaram em elevação do nível do rio, associada ao aumento de vazão e, por consequência, promoveram o arraste de grande volume de material, principalmente de vegetação. Esse material atingiu as estruturas de algumas estações automáticas de monitoramento provocando danos diversos, e em alguns

casos interromperam a aquisição e transmissão de dados ou impediram o acesso para verificação e calibração dos equipamentos.

As estações RCA 02 e RDO 01 tiveram suas estruturas de suporte danificadas pela água. A manutenção corretiva poderia ser realizada apenas após a redução do nível do rio o que ocorreu a partir de abril, no fim do período chuvoso, mas quando isso ocorreu as restrições de atividade impostas pela pandemia já vigoravam, impedindo os reparos de forma imediata.

2. RDO 01 – rio Doce em Rio Doce/MG

Identificação das avarias:

- O proprietário do terreno bloqueou o acesso a esta estação em 19/12/18 e a Fundação Renova emitiu um comunicado à CT-SHQA sobre o fato por intermédio do ofício NII.012019.5073, protocolado em 08/01/2019. Neste ofício, foi solicitada a permissão para realocação desta estação automática. No entanto, a autorização necessária para mudança da estrutura foi emitida somente no final de dezembro de 2019, por meio da Nota Técnica nº 55 do GTA-PMQQS;
- Após obtenção da autorização, as tratativas para realocação da sonda foram iniciadas e no dia 27/01/2020 a equipe de campo identificou que o píer de acesso a sonda e parte da PCD estavam submersos;

Figura 1 - Estação RDO 01 submersas em 27/01/2020



- Em 04/02/2020, durante nova visita após a redução do nível, foi constatado que o píer de acesso a sonda e o gradil de proteção da PCD foram destruídos;

Figura 2 - Estação RDO 01 em 04/02/2020 - detalhe do gradil da PCD danificado.



Ações realizadas:

- Desmobilização de toda a estrutura da RDO 01, incluindo os equipamentos danificados;

Figura 3 - Equipamentos da RDO 01 sendo desmobilizados



Figura 4- Local onde se localizava RDO 01 após desmobilização.



- Instalação de estrutura de estação tipo II no novo local proposto e aprovado pela CT-SHQA com a PCD em cota mais elevada;
- Instalação de nova tubulação de acondicionamento da sonda em modelo mais resistente, composto por tubo em aço de 6” com parede de 3mm de espessura, conectada por flanges a cada 3 metros e 1 metro de grade de proteção com barra de 3/8”, revestida com chapa de aço inox perfurada e conformada tipo “chapa moeda”, para reforço da grade proteção e redução de entrada de material grosseiro (vegetação, resíduos, entre outros) no tubo de acondicionamento da sonda;

Resultados esperados:

- Proteção dos equipamentos de medição, mesmo em condições adversas;

- Acesso à sonda através de uma estrutura mais elevada em relação ao nível médio do rio e de maior resistência as variações do fluxo de água, permitindo a manutenção mesmo em condições mais adversas, causadas pela elevação do nível;
- PCD protegida de inundações por ser construída em local de nível cota sem registros de inundações nos períodos chuvosos dos últimos 3 anos;
- Início da transmissão de dados em 10/11/2020

A seguir é apresentada sequência de fotos com a visualização da estação.

Figura 5 - Sequência de fotos da nova estrutura da RDO 01 por diversos ângulos – Fotos de 10/11/2020.





3. RCA 02 – rio do Carmo em Barra Longa/MG

Identificação das avarias:

- Durante a visita de manutenção preventiva, foi identificado que o píer de acesso e sustentação da tubulação de proteção da sonda foi destruído pelo acúmulo de material trazido pelo grande fluxo de água do rio do Carmo, contudo a tubulação de proteção da sonda adequada no período chuvoso anterior (2017/2018) resistiu ao impacto e a estação continuou transmitindo os dados;

Figura 6 - Estação RCA 02 em 04/02/2020



Ações realizadas:

- Instalação de uma nova tubulação de acondicionamento da sonda em modelo mais resistente, composto por tubo em aço de 6” com parede de 3mm de espessura, conectada por flanges a cada 3 metros e 1 metro de grade de proteção com barra de 3/8”, revestida com chapa em aço inox perfurada e conformada tipo “chapa moeda”, para reforço da grade de proteção e redução de entrada de material grosseiro como folhas e galhos no tubo de acondicionamento da sonda;
- Fixação da tubulação de acondicionamento da sonda por 2 cabos de aços 3/8”, presos a hastes de 2,3 metros enterradas 1 metro no solo da margem do rio;
- Tubulação instalada em ângulo favorável ao fluxo de água ao lado da estrutura anterior distando deslocando o ponto de medição em apenas 7 metros aproximadamente;
- Retirada da estrutura danificada;

Resultados esperados:

- Proteção dos equipamentos de medição, mesmo em condições adversas;
- Redução das manutenções nas tubulações de acondicionamento dos equipamentos e no acúmulo de material (vegetação, resíduos, entre outros) em seu entorno;
- Acesso à sonda através de uma estrutura mais elevada em relação ao nível médio do rio e de maior resistência as variações do fluxo de água, permitindo a manutenção mesmo em condições mais adversas, causadas pela elevação do nível.

A seguir é apresentada sequência de fotos com a visualização da estação.

Figura 7- Sequência de fotos da nova estrutura da RDO 01 por diversos ângulos – Fotos de 16 e 28/10/2020






4. CONSIDERAÇÕES

A estação automática RCA 02 manteve-se transmitindo dados, pois os equipamentos de medição não foram danificados. Entretanto o acesso para manutenção e limpeza estava impedido. Desta forma, seu ponto de medição não foi alterado significativamente, sendo que a nova estrutura foi instalada ao lado da danificada anteriormente.

A montagem da estrutura da estação automática RDO 01 foi finalizada em 06/11/2020 e a instalação completa dos equipamentos em 10/11/2020, com a retomada da medição de todos os parâmetros neste mesmo dia.

**ANEXO I - Fichas descritivas das estações hidro meteorológicas -
RDO01 e RCA02**

	Nome da Estação:	Município	U.F.	Roteiro	
	Doce 01 – Rio Doce	Santa Cruz do Escalvado	MG		
	Entidade Proprietária da Estação	Código da Entidade	CNPJ da Empresa		
	Fundação Renova	RDO 01			
	Entidade Operadora da Estação	Código PLU	Código FLU		
Fundação Renova					
Curso d'água		Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem		
Rio Doce		Rio Doce			
DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MONITORAMENTO					
Item	Tipo de Monitoramento	Data de Instalação	Data de Desativação	Método de Obtenção	Forma de Transmissão
1	Fluviométrico	10/11/2020	-	Réguas limnimétrica; Sensor de pressão	Telemetria 3G <i>Datalogger</i>
2	Pluviométrico	10/11/2020	-	Pluviômetro	Telemetria 3G <i>Datalogger</i>
3	Qualidade	10/11/2020	-	Sonda de Qualidade	Telemetria 3G <i>Datalogger</i>
COORDENADA GEOGRÁFICA DOS TIPOS DE MONITORAMENTO					
Item	Tipo de Monitoramento	Latitude	Longitude	Altitudes (m)	
1	Fluviométrico	-20.25597	-42.91041	342	
2	Pluviométrico	-20.25597	-42.91041	342	
3	Qualidade	-20.25597	-42.91041	342	
EQUIPAMENTOS INSTALADOS					
Equipamento	Marca	Modelo	Autonomia	Ativado em	Desativado em
Réguas distribuídas em 4 lances	-	Escalas de alumínio	-	10/11/2020	-
Sonda Multiparâmetros	YSI	EXO2	-	10/11/2020	-
Pluviômetro	DualBASE	PluviDB	0 a 500 mm/h	10/11/2020	-
Sensor de Nível Submerso	DualBASE	LimniDB-A	0-20 mH ₂ O	10/11/2020	-
Sensor -Temperatura e Umidade Relativa do ar	DualBASE	SDITH-01	-40 A 80 °C 0 - 100% UR	10/11/2020	-
Sensor de Pressão Atmosférica.	DualBASE	BaroDB	600 a 1100 hPa	10/11/2020	-
Datalogger	Campbell	CR300	5 dias	10/11/2020	-
LOCALIZAÇÃO					
<p>A estação se encontra no município de Santa Cruz do Escalvado. Seguir a estrada para a UHE Candonga e 1 km antes da ponte que cruza o rio doce, entrar na estrada de terra a esquerda da estrada que beira o rio.</p>					

ACESSIBILIDADE À ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO

É necessário abrir uma porteira e pode-se então descer com o carro até onde se encontra a estação.

INFRA-ESTRUTURA EXISTENTE

PCD instalada em mastros e 2,3 metros de altura, onde também se encontra o pluviômetro e termohigrômetro. A sonda de qualidade está instalada em uma tubulação de Aço Inox com parte vazada no rio de 1,2 metros.

POTOMOGRAFIA

Rio Doce - Nasce na Serra Trapizonga, município de Ressaquinha-MG, com o nome de rio Piranga. Afluentes da me.: rio do Carmo, rio Piracicaba, rio Santo Antonio, rio Suaçuí Grande; md.: rio Chopotó, Cuité, Manhuaçu, Guandu. Deságua no Oceano Atlântico.

DADOS CADASTRAIS DO OBSERVADOR OU ZELADOR

Nome: N.A.	CPF: -	Gratificação (R\$): -	
Instrução: -	Profissão: -		
Endereço: -			
Bairro: -	CEP: -	Cidade: -	UF: -
Telefones p/ contato: -	(-)	Distância da residência à Estação: 200 m	

Seção de Régua (SE HOVER)

Margem	Amplitude (m)	Altitude do Zero da Régua com relação ao nível do mar (m)	Lances Instalados
Direita	5	336 m	4

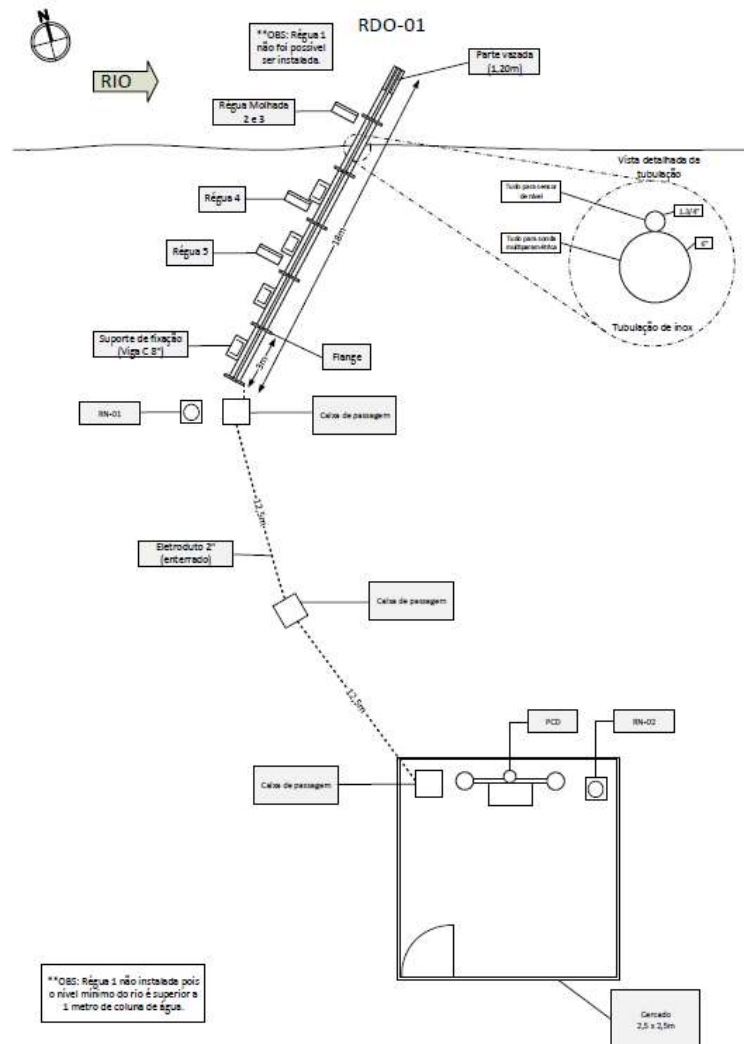
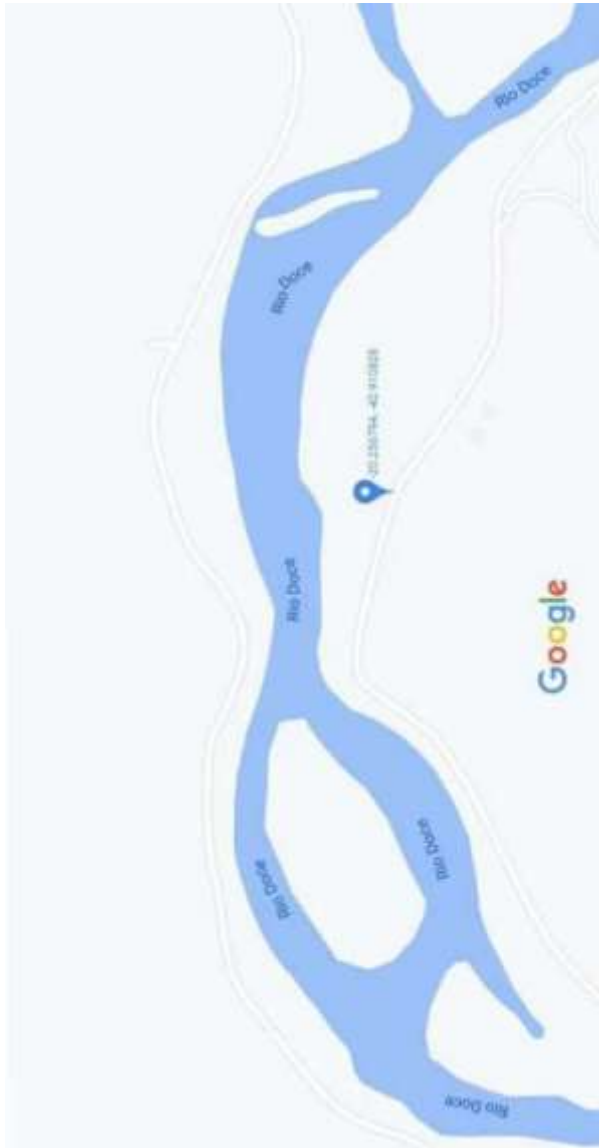
REFERÊNCIAS DE NÍVEL

RN	Cota (mm)	Altitude dos RN's com relação ao nível do mar (m)	Estabilidade	Descrição dos RN's
1	59886	342m	Boa	Marco galvanizado chumbado em bloco de concreto
2	63892	342m	Boa	Marco galvanizado chumbado em bloco de concreto

COTA DE TRANSBORDAMENTO (SEÇÃO DE RÉGUAS) (m)			
Margem (esquerda ou direita)		COTA (m)	
SEÇÃO DE MEDIÇÃO DE VAZÃO E SEDIMENTO			
Distância da Seção de Réguas (m)	Localização	Tipo de Travessia	
Distância PI/PF (m)	Natureza do Leito	Processos de Medição	
CARACTERÍSTICAS DO TRECHO (SEÇÃO DE MEDIÇÃO)			
REGIME:	<input checked="" type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> Intermitente	<input type="checkbox"/> Efêmero
CONFORMAÇÃO:	<input checked="" type="checkbox"/> Retilíneo	<input type="checkbox"/> Anastomosado	<input type="checkbox"/> Meandrante <input type="checkbox"/> Curvo
FUNDO:	<input type="checkbox"/> Regular	<input checked="" type="checkbox"/> Irregular	
NATUREZA E INCLINAÇÃO DAS MARGENS (SEÇÃO DE MEDIÇÃO)			
Margem	Natureza	Vegetação	Inclinação
MD	Terra e pedra	Pequeno porte	Pequena
ME	Terra e pedra	Pequeno porte	Pequena
CONTROLE (SEÇÃO DE RÉGUAS – JUSANTE)			
Tipo de Controle		Distância da Seção de Réguas (m)	
POSIÇÃO EM RELAÇÃO À REDE HIDROLÓGICA			
Estação a montante (Código/Entidade Responsável)		Estação Jusante (Código/Entidade Responsável)	

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO

Acesso



Nome do responsável pela elaboração do croqui e de acesso

Dyonad Scolaro

Data

17/11/2020

IMAGEM DE LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO NO GOOGLE EARTH**OBSERVAÇÕES:**

Nome do responsável pela elaboração da imagem	Data
Marcelo Stoupa	17/11/2020

FOTOS DA ESTAÇÃO








OBSERVAÇÕES: Régua 1 não instalada pois o nível mínimo do rio é superior a 1 metro de coluna de água.

Nome do responsável que fotografou a estação

Marcelo Stoupa

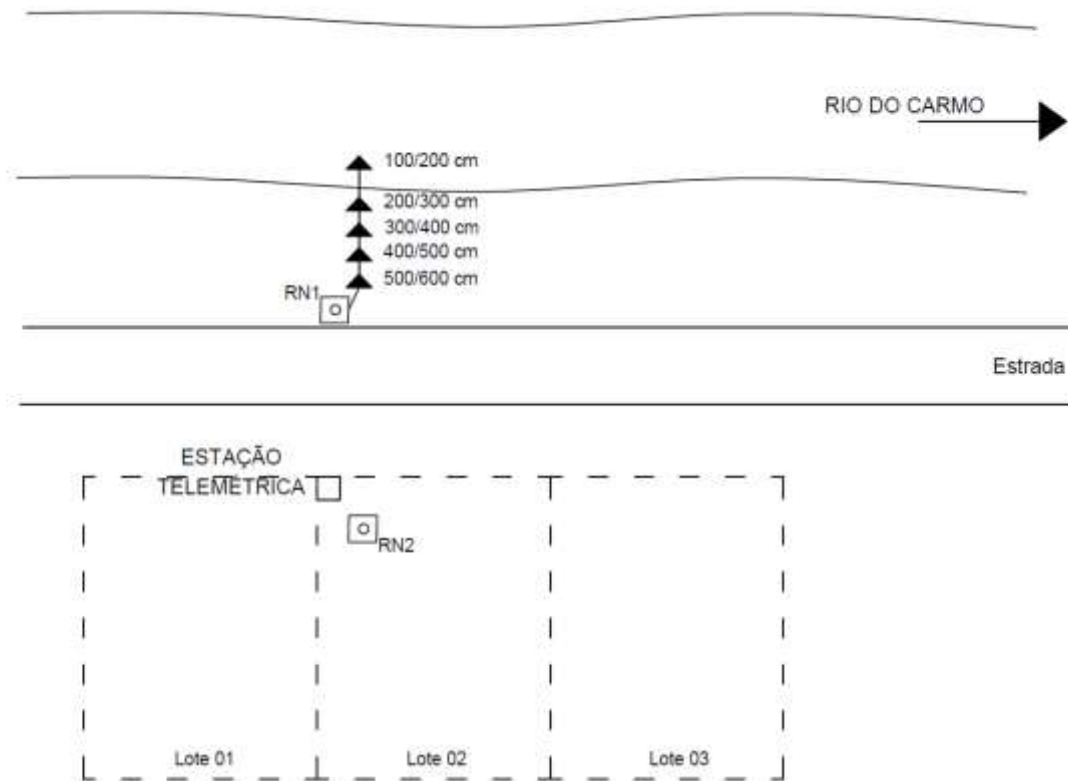
Data

10/11/2020

	Nome da Estação	Município	U.F.	Roteiro	
	Carmo 02 – Barra Longa	Barra Longa	MG	25	
	Entidade Proprietária da Estação	Código da Entidade	CNPJ da Empresa		
	Fundação Renova				
	Entidade Operadora da Estação	Código PLU	Código FLU		
Fundação Renova					
Curso d'água		Bacia Hidrográfica	Área de Drenagem		
Rio do Carmo		Rio Doce			
DESCRIÇÃO DOS TIPOS DE MONITORAMENTO					
Item	Tipo de Monitoramento	Data da Instalação	Data de Desativação	Método de Obtenção	Forma de Transmissão
1	Fluviométrico	19/06/2017	-	Régua limnimétrica; Sensor de pressão	Telemetria - 3G Datalogger
2	Pluviométrico	19/06/2017	-	Pluviômetro	Telemetria - 3G Datalogger
3	Qualidade	19/06/2017		Sonda de Qualidade	Telemetria - 3G Datalogger
COORDENADA GEOGRÁFICA DOS TIPOS DE MONITORAMENTO					
Item	Tipo de Monitoramento	Latitude	Longitude	Altitude (m)	
1	Fluviométrico	-20,28296	-43,03249	317	
2	Pluviométrico	-20,28296	-43,03249	317	
3	Qualidade	-20,28296	-43,03249	317	
EQUIPAMENTOS INSTALADOS					
Equipamento	Marca	Modelo	Autonomia	Ativado em	Desativado em
Réguas distribuídas em 5 lances	-	Escalas de alumínio	-	19/06/2017	-
Sonda Multiparâmetros	YSI	EXO2		19/06/2017	
Pluviômetro	CampBell	TB4	0 to 700 mm/hr	19/06/2017	
Sensor de Nível Submerso	MCT/RAM	IMCL-A1000	0-20 mca	19/06/2017	
Sensor de Temperatura do ar	Campbell	109	0-70°C	19/06/2017	
Datalogger	Campbell	CR300	5 dias	19/06/2017	
Modem GPRS	Ativa Soluções	Marthe A800		19/06/2017	30/10/2018
Modem GPRS	DuoDigit	Term. Java EHS6		30/10/2018	
LOCALIZAÇÃO					
A estação fica localizada na margem direita do rio do Carmo próximo a praça principal da cidade.					
ACESSIBILIDADE À ESTAÇÃO DE MONITORAMENTO					
O local da estação está dentro da cidade de Barra Longa, aproximadamente 400 m a montante da praça principal. Passar pela praça principal subindo em direção a estação que fica na margem direita do rio ao lado da quadra de futebol.					
INFRAESTRUTURA EXISTENTE					
PCD instalada em mastro de 4 metros de altura, onde também se encontra o pluviômetro e termohigrômetro. A sonda de qualidade está instalada em tubulação metálica que avança 3 metros para dentro do rio.					
POTAMOGRAFIA (rios afluentes)					
O Rio do Carmo nasce na Serra Ouro Preto, município de Ouro Preto/MG, com o nome de ribeirão do Funil e ribeirão do Carmo. Afluentes ME: rio do Peixe e Gualaxo do Norte; MD: rio Gualaxo do Sul (Mainart). Área da bacia hidrográfica 2.278 km². Desagua no rio Piranga ME, município de rio Doce - Ponte Nova/MG.					

DADOS CADASTRAIS DO OBSERVADOR OU ZELADOR (Preenchimento Opcional)				
Nome: -			CPF: -	
Instrução: -			Profissão: -	
Endereço: -				
Bairro: -		CEP: -	Cidade: -	UF: -
Telefones p/ Contato: -		(-) -	Distância da residência à Estação: -	
Seção de Réguas (SE HOUVER)				
Número de Lances		Descrição dos lances		
3		Réguas limnimétricas com escala de alumínio fixadas em estaca suporte.		
Margem	Amplitude (m)	Altitude do Zero da Régua com relação ao nível do mar (m)		Lances instalados
Direita	6	370,654		6
REFERÊNCIAS DE NÍVEL:				
RN	Cota (mm)	Altitude dos RN's com relação ao nível do mar (m)	Estabilidade	Descrição dos RNs
1	5,480	376,133	Boa	Chapa metálica chumbada em um marco de concreto, localizada no lote próximo ao cercado da estação telemétrica.
2	5,230	375,884	Boa	Chapa metálica chumbada em um marco de concreto, localizada no gramado próximo ao meio fio.
COTA DE TRANSBORDAMENTO (SEÇÃO DE réguas) (m)				
MARGEM (ESQUERDA OU DIREITA)			COTA (m)	
Esquerda			5,00	
SEÇÃO DE MEDIÇÃO DE VAZÃO E SEDIMENTO				
Distância da Seção de Réguas (m)		Localização		Tipo de Travessia
10		Montante		Barco e vau com cabo de aço.
Distância PI/PF (m)	Natureza do Leito		Processos de Medição	
	Areia e pedra		Dois ou três pontos	
CARACTERÍSTICAS DO TRECHO (SEÇÃO DE MEDIÇÃO)				
REGIME:	<input checked="" type="checkbox"/> Perene	<input type="checkbox"/> Intermitente	<input type="checkbox"/> Efêmero	
CONFORMAÇÃO:	<input checked="" type="checkbox"/> Retilíneo	<input type="checkbox"/> Anastomosado	<input type="checkbox"/> Meandrante	<input type="checkbox"/> Curvo
FUNDO:	<input checked="" type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Irregular		
NATUREZA E INCLINAÇÃO DAS MARGENS (SEÇÃO DE MEDIÇÃO)				
MARGEM	NATUREZA	VEGETAÇÃO	INCLINAÇÃO	
Esquerda	Gramma e terra	Rala	Média	
Direira	Gramma e terra	Rala	Média	
CONTROLE (SEÇÃO DE RÉGUAS - JUSANTE)				
TIPO DE CONTROLE			DISTÂNCIA DA SEÇÃO DE RÉGUAS (m)	
Canal			-	
POSIÇÃO EM RELAÇÃO À REDE HIDROLÓGICA				
ESTAÇÃO A MONTANTE (CÓDIGO/ENTIDADE RESPONSÁVEL)			ESTAÇÃO A JUSANTE (CÓDIGO/ENTIDADE RESPONSÁVEL)	
Acaiaca Jusante (Agência Nacional de Águas ANA)				

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO



Nome do responsável pela elaboração do croqui de localização e de acesso

Data

Antonio Machado

10/04/2017

IMAGEM DE LOCALIZAÇÃO DA ESTAÇÃO NO GOOGLE EARTH



Imagem do Google Earth com a indicação da Estação Barra Longa no rio do Carmo.

OBSERVAÇÕES:

Nome do responsável pela elaboração da imagem	Data
Antonio Machado	10/04/2017

FOTOS DA ESTAÇÃO



OBSERVAÇÕES: -

Nome do responsável que fotografou a estação	Data
Michel Aguiar de Oliveira/Vinícius Nascimento Oliveira	10/04/2017 e 11/11/2020