



CONTRATO 190/2018
AS Nº 001

MUNICÍPIO DE CARIACICA

LOTE I – SES BANDEIRANTES

**PROJETO GERAL – ESTAÇÕES
ELEVATÓRIAS DE ESGOTO BRUTO**

**ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA
NO FORNECIMENTO DE ENERGIA**

E-045-000-91-0-RT-0001-1

CONSÓRCIO ECS

ENGEFORM
ENGENHARIA



Dezembro / 2020

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	2 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DADOS DO FORNECIMENTO DE ENERGIA.....	3
3. DADOS DAS EEEB's.....	8
4. IMPACTO DA QUEDA NO FORNECIMENTO DE ENERGIA	10
5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO PARA QUEDA DE ENERGIA	11
5.1. Medidas adicionais para mitigação de queda de energia na fase de obras	11
5.1.1. Ampliação dos poços das EEEB's	11
5.1.2. Instalação de geradores nas EEEB's	12
5.2. Medidas adicionais para mitigação de queda de energia na operação	13
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	3 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo apresentar a expectativa de extravasão nas Estações Elevatórias de Esgoto Bruto (EEEB) do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) Bandeirantes, na implementação do contrato 190/2018 no município de Cariacica-ES.

2. DADOS DO FORNECIMENTO DE ENERGIA

A ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) utiliza alguns indicadores como sendo avaliador da qualidade e continuidade do fornecimento de energia, uma vez que eles mensuram a frequência e duração das interrupções ocorridas para o consumidor, sendo similar a outros indicadores no mundo. Os indicadores de continuidade são os seguintes:

- ✓ Duração equivalente de interrupção por unidade consumidora (DEC): Intervalo de tempo que, em média, no período de apuração, em cada unidade consumidora do conjunto considerado ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica.
- ✓ Frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora (FEC): Número de interrupções ocorridas, em média, no período de apuração, em cada unidade consumidora do conjunto considerado.
- ✓ Duração de interrupção individual por unidade consumidora (DIC): Intervalo de tempo que, no período de apuração, em cada unidade consumidora ou ponto de conexão ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica
- ✓ Frequência de interrupção individual por unidade consumidora (FIC): Número de interrupções ocorridas, no período de apuração, em cada unidade consumidora ou ponto de conexão.
- ✓ Duração máxima de interrupção contínua por unidade consumidora ou ponto de conexão (DMIC): Tempo máximo de interrupção contínua de energia elétrica, em uma unidade consumidora ou ponto de conexão.
- ✓ Duração da interrupção individual ocorrida em dia crítico por unidade consumidora ou ponto de conexão (DICRI): Corresponde à duração de cada interrupção ocorrida em dia crítico, para cada unidade consumidora ou ponto de conexão.

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	4 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

A continuidade do fornecimento é avaliada pela ANEEL através de subdivisões das distribuidoras, denominadas Conjuntos Elétricos, e existem limites para indicadores associados a cada conjunto. Ressalta-se que o conjunto elétrico pode ter abrangência variada. Conjuntos grandes podem abranger mais de um município ao mesmo tempo que alguns municípios podem possuir mais de um conjunto.

Os limites dos indicadores DIC e FIC são definidos para períodos mensais, trimestrais e anuais. O limite do indicador DMIC é definido para períodos mensais. O limite do indicador DICRI é definido para cada interrupção em dia crítico. O assunto está regulamentado no Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição - PRODIST.

As informações referentes aos indicadores de continuidade estão disponíveis no site da ANEEL (<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/srd/indqual/default.cfm>) e para o Município de Cariacica são considerados os seguintes indicadores como balizadores:

ES - ESPÍRITO SANTO CARIACICA 2019 ALTO LAGE

Urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
ALTO LAGE	6	5	18,38	9,19	4,59	12,20	6,10	3,05	2,52	12,22

Não urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
ALTO LAGE	6	5	38,88	19,44	9,72	29,19	14,59	7,29	5,07	16,60

Tabela 2.1 – Conjunto ALTO LAGE

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	5 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

ES - ESPÍRITO SANTO	CARIACICA	2019	CARIACICA
---------------------	-----------	------	-----------

Urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
CARIACICA	7	6	18,86	9,43	4,71	12,45	6,22	3,11	2,60	12,22

Não urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
CARIACICA	7	6	39,46	19,73	9,86	29,49	14,74	7,37	5,17	16,60

Tabela 2.2 – Conjunto CARIACICA

ES - ESPÍRITO SANTO	CARIACICA	2019	CEASA
---------------------	-----------	------	-------

Urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
CEASA	7	5	18,86	9,43	4,71	12,20	6,10	3,05	2,60	12,22

Não urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
CEASA	7	5	39,46	19,73	9,86	29,19	14,59	7,29	5,17	16,60

Tabela 2.3 – Conjunto CEASA

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	6 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

Urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
IBES	6	5	18,38	9,19	4,59	12,20	6,10	3,05	2,52	12,22

Não urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
IBES	6	5	38,88	19,44	9,72	29,19	14,59	7,29	5,07	16,60

Tabela 2.4 – Conjunto IBES

Urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
MARECHAL FLORIANO	17	10	23,64	11,82	5,91	13,45	6,72	3,36	3,46	12,22

Não urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
MARECHAL FLORIANO	17	10	45,22	22,61	11,30	30,69	15,34	7,67	6,19	16,60

Tabela 2.5 – Conjunto MARECHAL FLORIANO

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	7 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

ES - ESPÍRITO SANTO	CARIACICA	2019	SUIÇA
---------------------	-----------	------	-------

Urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
SUIÇA	20	12	25,08	12,54	6,27	13,95	6,97	3,48	3,71	12,22

Não urbano

ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S/A			DIC (em horas)			FIC (número de interrupções)			DMIC (em horas)	DICRI (em horas)
Conjunto	DEC	FEC	ANUAL	TRIM.	MENSAL	ANUAL	TRIM.	MENSAL	MENSAL	INTERRUPÇÃO
SUIÇA	20	12	46,96	23,48	11,74	31,28	15,64	7,82	6,49	16,60

Tabela 2.6 – Conjunto SUIÇA

Para a elaboração dos estudos serão utilizados dados médios referente as áreas não urbanas do município de Viana, sendo eles:

Para a definição de dias sem fornecimento serão utilizados os números médios de interrupções mensais (FIC), sendo:

CONJUNTO ALTO LAGE: 7,29

CONJUNTO CARIACICA: 7,37

CONJUNTO CEASA: 7,29

CONJUNTO IBES: 7,29

CONJUNTO MARECHAL FLORIANO: 7,67

CONJUNTO SUIÇA: 7,82

MÉDIA: 7,46 dias de interrupção por mês

Para a definição de tempo médio sem fornecimento serão utilizados os números médios de interrupções mensais (DIC), sendo:

CONJUNTO ALTO LAGE: 9,72

CONJUNTO CARIACICA: 9,86

CONJUNTO CEASA: 9,86

CONJUNTO IBES: 9,72

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	8 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

CONJUNTO MARECHAL FLORIANO: 11,30

CONJUNTO SUIÇA: 11,74

MÉDIA: 10,37 horas de interrupção por mês

Dessa forma, podemos chegar a um conclusão que os valores médios comuns de interrupção do fornecimento de energia no município de Viana são de 7,46 dias por mês, com um total de falta de energia médio de 10,37 horas por mês, perfazendo uma média de interrupção de fornecimento de 1,4 horas (1 hora e 25 minutos) por evento de queda de energia.

Não estão sendo utilizados os valores máximos de tempo de interrupção ou ainda os valores máximos de tempo em dia crítico pois esses valores são pontos fora da curva de fornecimento e afastariam o estudo da realidade cotidiana dos sistemas.

3. DADOS DAS EEEB's

As elevatórias que serão implantadas têm diversidade de vazões e, portanto, cada uma tem um dimensionamento de poço e capacidade de armazenamento de esgoto diferentes entre si e seus dados estão apresentados a seguir:

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	9 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

SB	EEE	Vazões de Projeto (l/s)	Poço de sucção		
		máx. hor. (final de plano)	Diâmetro (m)	Altura (m)	Volume total (m ³)
B01	SB-B01A	2,61	2,00	3,50	14,39
	SB-B01B	7,32	2,00	3,25	10,21
B02	SB-B02	0,97	1,50	2,33	4,12
B03	SB-B03	2,67	2,00	6,72	21,11
B05	SB-B05 A	0,73	1,50	4,16	7,35
	SB-B05 B	6,73	2,00	4,54	14,26
B06	SB-B06A	18,21	3,00	5,06	35,77
	SB-B06E	1,23	1,50	5,87	10,37
	SB-B06F	10,42	3,00	4,62	32,66
	SB-B06G	1,36	1,50	3,75	6,63
	SB-B06H	0,81	1,50	3,84	6,79
	SB-B06I	0,67	1,50	2,35	4,15
	SB-B06J	6,35	2,00	6,20	19,48
B08	SB-B08	0,51	1,50	2,49	4,40
B10	SB-B10 PD GABRIEL	32,00	4,00	6,26	78,67
B12	SB-B12 A	3,12	1,50	6,42	11,35
	SB-B12 B	0,46	1,50	4,26	7,53
	SB-B12 C	13,11	3,00	3,90	27,57
B14	SB-B14	1,01	1,50	3,73	6,59
B16	SB-B16 C	2,80	1,50	4,42	7,81
B18	SB-B18B	3,64	1,50	2,35	4,15
B19	SB-B19	1,21	1,50	4,16	7,35
B20	SB-B20	0,40	1,50	2,50	4,42
B23	SB-B23	0,58	1,50	3,06	5,41

Tabela 3.1 – Dados das elevatórias

Existem nas estruturas variações dinâmicas da capacidade de armazenamento, em função do momento em que podem ocorrer as quedas de energia, isso em função da variação das lâminas de esgoto (alturas máximas e mínimas de atuação das bombas) e estruturas adjacentes, tais como caixas e redes de chegada.

Para a elaboração dos estudos serão utilizados de forma simplificada os dados de capacidade de armazenamento de esgoto iguais aos volumes totais dos poços.

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	10 de 14
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

4. IMPACTO DA QUEDA NO FORNECIMENTO DE ENERGIA

As EEEB's que serão implantadas em virtude do contrato 190/2018 constituem em linhas gerais estruturas de suporte para a nova rede de coleta que está sendo implantada, e constituem por si só um avanço socio ambiental com diversos impactos positivos para a população e o município, uma vez que todo o esgoto gerado na área de abrangência do contrato é levado atualmente as galerias de drenagem e aos corpos hídricos.

Ainda que o tempo total de queda no fornecimento de energia resultasse em extravasamento de esgoto nas galerias de drenagem do município teríamos uma redução de lançamento de esgoto das atuais 720 horas mensais (30 dias, 24 horas por dia) para apenas 10,37 horas mensais, gerando uma redução de aproximadamente 98,5% do esgoto bruto lançado em córregos e rios.

Porém o valor de redução é ainda maior, uma vez que os poços das EEEB tem capacidade para reter o esgoto por um determinado período, sendo várias delas para períodos superiores a 1,5 horas, o que supera portanto o tempo médio das interrupções (1,4h) como podemos ver a seguir:

SB	EEE	Vazões de Projeto (l/s)	Poço de sucção		Volume de esgoto m ³ /1,5h	Capacidade para 1,5h	Capacidade do poço em minutos
		máx. hor. (final de plano)	Altura (m)	Volume total (m ³)			
B01	SB-B01A	2,61	3,50	14,39	14,09	SIM	92
	SB-B01B	7,32	3,25	10,21	39,53	NÃO	23
B02	SB-B02	0,97	2,33	6,19	5,24	SIM	106
B03	SB-B03	6,45	6,72	21,11	34,83	NÃO	55
B05	SB-B05 A	0,73	4,16	7,35	3,94	SIM	168
	SB-B05 B	6,73	4,54	14,26	36,34	NÃO	35
B06	SB-B06A	22,25	5,06	35,77	120,15	NÃO	27
	SB-B06E	1,23	5,87	10,37	6,64	SIM	141
	SB-B06F	10,42	4,62	32,66	56,27	NÃO	52
	SB-B06G	1,36	3,75	6,63	7,34	NÃO	81
	SB-B06H	0,81	3,84	6,79	4,37	SIM	140
	SB-B06I	0,67	2,35	4,15	3,62	SIM	103
	SB-B06J	6,35	6,20	19,48	34,29	NÃO	51
B08	SB-B08	0,51	2,49	4,40	2,75	SIM	144
B10	SB-B10 PD GABRIEL	32,00	6,26	78,67	172,80	NÃO	41
B12	SB-B12 A	3,12	6,42	11,35	16,85	NÃO	61
	SB-B12 B	0,27	4,26	7,53	1,46	SIM	465
	SB-B12 C	13,09	3,90	27,57	70,69	NÃO	35
B14	SB-B14	1,01	3,73	6,59	5,45	SIM	109
B16	SB-B16 C	2,80	4,42	7,81	15,12	NÃO	46
B18	SB-B18B	1,57	2,35	9,48	8,48	SIM	101
B19	SB-B19	1,21	4,16	7,35	6,53	SIM	101
B20	SB-B20	0,40	2,50	4,42	2,16	SIM	184
B23	SB-B23	0,58	3,06	5,41	3,13	SIM	155

Tabela 4.1 – Capacidade de armazenamento de esgoto nas EEEB sem o fornecimento de energia

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	11 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

É importante notar que na tabela o volume considerado é em relação a vazão de pico prevista para as elevatórias, o que garante que o tempo e capacidade de armazenamento está sendo considerado para o pior caso e, portanto, será na maior parte do tempo ainda superior ao apresentado.

Nota-se, portanto, que o sistema de elevatórias que será implantado no âmbito do contrato é bastante eficiente e garante o impacto positivo do sistema de esgotamento sanitário quando considerado seu funcionamento inclusive quando avaliado em função da normalidade do sistema de fornecimento de energia e sua normatização para interrupções no fornecimento.

5. MEDIDAS DE MITIGAÇÃO PARA QUEDA DE ENERGIA

Como foi possível se analisar nos itens anteriores, a queda no fornecimento de energia tem pouco impacto na eficiência do sistema de esgotamento sanitário que está sendo implementado no âmbito do contrato.

Porém existem impactos no funcionamento cotidiano e também em função de falhas maiores que as usuais no sistema, para lidar com essas situações as EEEB são instaladas com estruturas para extravasão do esgoto não suportado pelos poços.

O sistema de extravasamento consiste em um extravasor que direciona o esgoto excedente para as galerias de drenagem pluvial, que em última situação leva o esgoto aos corpos hídricos. Esse sistema de extravasamento consiste em uma ferramenta de segurança operacional que garante o funcionamento das elevatórias evitando inundações e danos nas suas estruturas físicas. O sistema de extravasamento atende aos padrões operacionais atuais da CESAN e é o único método utilizado hoje na companhia para tratar do esgoto que excede a capacidade de armazenamento das suas EEEB's em caso de queda de energia.

5.1. Medidas adicionais para mitigação de queda de energia na fase de obras

Existem métodos adicionais para a fase de obras que permitem mitigar as quedas de energias e aumentar a eficiência do sistema, já estimada nos itens anteriores, superior a 98,5% diminuindo ainda mais a probabilidade de extravasão de esgoto, são eles:

5.1.1. Ampliação dos poços das EEEB's

Ampliar a capacidade de armazenamento dos poços, dimensionando-os para suportar a

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	12 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

vazão total de esgoto que pode ser destinada às EEEB's pelo sistema de coleta durante os períodos de queda de energia.

Os pontos negativos da adoção dessa solução é que ela gera poços enormes e sem função operacional, os tamanhos dos poços para armazenamento aumentam ainda mais, quanto maior for a eficiência esperada deles e a situação de queda de energia considerada. É importante ressaltar que os valores médios utilizados não podem ser utilizados nesse dimensionamento, uma vez que o poço deve atender a máxima queda de energia possível para ser realmente eficiente e ainda que fossem utilizados os parâmetros máximos permitidos para queda de energia em dias críticos, poderiam surgir situações onde a interrupção fosse ainda mais que a prevista, o que insere na solução uma fragilidade intrínseca ao método.

A adoção desse tipo de solução, além da fragilidade apontada acarreta ainda em impactos sociais de grande monta, uma vez que levam a desapropriações muito maiores, intervenção desproporcional no ambiente urbano e social e amplia consideravelmente os impactos sociais negativos da presença de uma EEEB na comunidade onde é inserida.

5.1.2. Instalação de geradores nas EEEB's

Implantar em todas as EEEB's sistemas de back up de energia com geradores de energia que possam ser acionados quando houver a queda de energia fornecida pela concessionária.

Os pontos negativos dessa solução estão ligados a rotina de preservação da funcionalidade desses geradores. Para funcionar corretamente é necessária a implantação de um sistema para a verificação e manutenção sistemática desses geradores, inclusive com equipe especializada para intervenções nos geradores e quadros de energia que são mais complexos.

A adoção de geradores nas elevatórias também tem impactos sócio ambientais negativos, tais como:

- Vazamento de óleo
- Descarte sistemático de combustível não utilizado que precisa ser substituído
- Deterioração em função da exposição em área de maresia
- Elevado nível de vandalismo, com furtos de componentes ou do próprio equipamento
- Alto consumo de material fóssil durante o funcionamento

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	13 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

5.2. Medidas adicionais para mitigação de queda de energia na operação

Existem métodos adicionais para mitigar as quedas de energias e aumentar a eficiência do sistema na fase de operação do sistema.

Durante a operação do sistema pode-se implantar uma rotina centralizada no sistema de operação, associado aos já existentes na companhia, para acompanhar as EEEB's, com sistemática de verificação junto a concessionária de energia sobre as quedas e previsões de retorno. Quando as previsões de retorno forem superiores a capacidade de armazenamento das elevatórias (inicialmente podem ser utilizadas as previstas nesse estudo, com o tempo os valores de fato registrados em campo) o operador pode optar pelo envio de caminhões para drenar o esgoto que exceda a capacidade de armazenamento ou ainda enviar geradores de uma unidade geral, simplificada, para operação de suporte durante as quedas de energias.

Os pontos negativos dessa solução é a necessidade de acionar a equipe de operação para os períodos de queda prolongada de energia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como apresentado ao longo do presente documento, o sistema de fornecimento de energia está sujeito a falhas no fornecimento, essas falhas são controladas pela agência reguladora (ANEEL) e tem limites previstos para ocorrência. Quando ocorrem eles têm impacto no funcionamento das EEEB's.

O sistema projetado para implementação tem alta eficiência mesmo com a ocorrência dessas falhas e representa uma diminuição de mais de 98,5% no lançamento de esgoto da região contemplada em rios e córregos.

Como medida mitigadora para essas quedas de energia as EEEB's têm sistemas de extravasamento que protegem as áreas de serem alagadas por esgoto além da capacidade de armazenamento das mesmas, além de proteger sua estrutura física e equipamentos.

Existem ainda medidas mitigadoras adicionais que podem ser adotadas na fase de projeto e obras ou na fase de operação para aumentar ainda mais a eficiência do sistema. Como apontado nos respectivos itens as soluções têm seu ponto positivo, evidente de aumento da eficiência do sistema e seus pontos negativos e impactos na comunidade, no meio ambiente e na operação do sistema.

Em reunião entre as equipes técnicas da CESAN e do Consórcio Construtor definiu-se o critério para adoção dos sistemas de mitigação, conforme apresentado a seguir:

	TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	PÁGINA
	RELATÓRIO TÉCNICO	E-045-000-91-0-RT-0001	14 de 14
	TÍTULO DO DOCUMENTO	APROVAÇÃO	REVISÃO
	ESTUDO DE EXTRAVASÃO POR QUEDA DE ENERGIA	16/12/2020	1

Estações Elevatórias com vazão superior a 40 l/s serão contempladas com geradores fixos.

Estações Elevatórias com vazão inferior a 40 l/s cujo poços não tem capacidade para armazenar ao menos 1,5h da vazão de pico também serão contempladas com geradores fixos.

Estações Elevatórias com vazão inferior a 40 l/s cujo poços tem capacidade para armazenar ao menos 1,5h da vazão de pico não terão geradores fixos, mas terá previsão no quadro de energia para a utilização de geradores moveis que serão utilizados pela equipe de operação quando julgar necessário.

Sendo, portanto, a configuração final das elevatórias, conforme tabela a seguir:

SB	EEE	Vazões de Projeto (l/s)	Capacidade para 1,5h	SOLUÇÃO
		máx. hor. (final de plano)		
B01	SB-B01A	2,61	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
	SB-B01B	7,32	NÃO	GERADOR FIXO
B02	SB-B02	0,97	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
B03	SB-B03	6,45	NÃO	GERADOR FIXO
B05	SB-B05 A	0,73	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
	SB-B05 B	6,73	NÃO	GERADOR FIXO
B06	SB-B06A	22,25	NÃO	GERADOR FIXO
	SB-B06E	1,23	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
	SB-B06F	10,42	NÃO	GERADOR FIXO
	SB-B06G	1,36	NÃO	GERADOR FIXO
	SB-B06H	0,81	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
	SB-B06I	0,67	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
	SB-B06J	6,35	NÃO	GERADOR FIXO
B08	SB-B08	0,51	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
B10	SB-B10 PD GABRIEL	32,00	NÃO	GERADOR FIXO
B12	SB-B12 A	3,12	NÃO	GERADOR FIXO
	SB-B12 B	0,27	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
	SB-B12 C	13,09	NÃO	GERADOR FIXO
B14	SB-B14	1,01	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
B16	SB-B16 C	2,80	NÃO	GERADOR FIXO
B18	SB-B18B	1,57	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
B19	SB-B19	1,21	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
B20	SB-B20	0,40	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA
B23	SB-B23	0,58	SIM	GERADOR DE EMERGÊNCIA

Tabela 6.1 – Capacidade de armazenamento de esgoto nas EEEB sem o fornecimento de energia