



Melhorias na Operação e Manutenção – ETE Florianópolis

Setor Operacional de Esgoto – SEOPE / AFLS

Guilherme Fantozzi Campos

Eng. Sanitarista e Ambiental



1. Histórico do Setor Operacional de Esgoto (SEOPE) da Agência de Florianópolis

SEOPE - ESTRUTURA

	2011	2012	2013	2014 e 2015
Engenheiros	1 sanitarista	2 / 3 sanitaristas	3 sanitaristas	4 (1 civil e 3 sanitaristas)
ETE Insular	5 operadores em escala 12x48 + 1 operador de centrífuga em horário comercial	5 técnicos saneamento em escala 12x48 + 2 instaladores hidráulicos + 1 operador de centrífuga em horário comercial	5 técnicos saneamento em escala 12x48 + 2 instaladores hidráulicos + 1 operador de centrífuga em horário comercial	5 técnicos saneamento em escala 12x48 + 2 instaladores hidráulicos + 1 operador de centrífuga em horário comercial
ETE Canasvieiras	2 técnicos saneamento em horário comercial	5 técnicos saneamento em escala 12x48 + 2 operadores em escala comercial contínua	5 técnicos saneamento em escala 12x48 + 2 operadores em escala comercial contínua	5 técnicos saneamento em escala 12x48 + 2 operadores em escala comercial contínua
ETE Lagoa da Conceição	5 operadores em escala 12x48	5 operadores em escala 12x48	5 operadores em escala 12x48	5 operadores em escala 12x48
ETE Barra da Lagoa	2 operadores em escala comercial contínua	5 operadores em escala 12x48	5 operadores em escala 12x48	5 operadores em escala 12x48
ETE Saco Grande	2 operadores em escala comercial contínua	2 operadores em escala comercial contínua	2 operadores em escala comercial contínua	2 operadores em escala comercial contínua
ETE Praia Brava	operação volante	operação volante	operação volante	1 operador em horário comercial
ETE Vila União	operação volante	operação volante	desativada	desativada



Casa de cloro para desinfecção - ETE Insular



Sistema de dosagem de alcalinizante - ETE Insular



Instalação de biofiltro - ETE Insular



Reforço estrutural do Tanque de Aeração 02
- ETE Insular



Bomba Água de Serviço



Recuperação do barrilete de água de serviço – uso interno ETE Insular



Melhorias em acessibilidade



Instalação de macromedidores - ETE Canasvieiras



Instalação da segunda centrífuga - ETE Canasvieiras



Instalação do sistema de dosagem de coagulante - ETE
Canasvieiras



Recuperação estrutural dos leitos de secagem - ETE Canasvieiras



Execução de sala de controle operacional - ETE Lagoa da Conceição



Instalação de geradores - ETE Lagoa da Conceição



Execução de sala de controle operacional - ETE Barra da Lagoa



Execução do Decantador Secundário - ETE Saco Grande



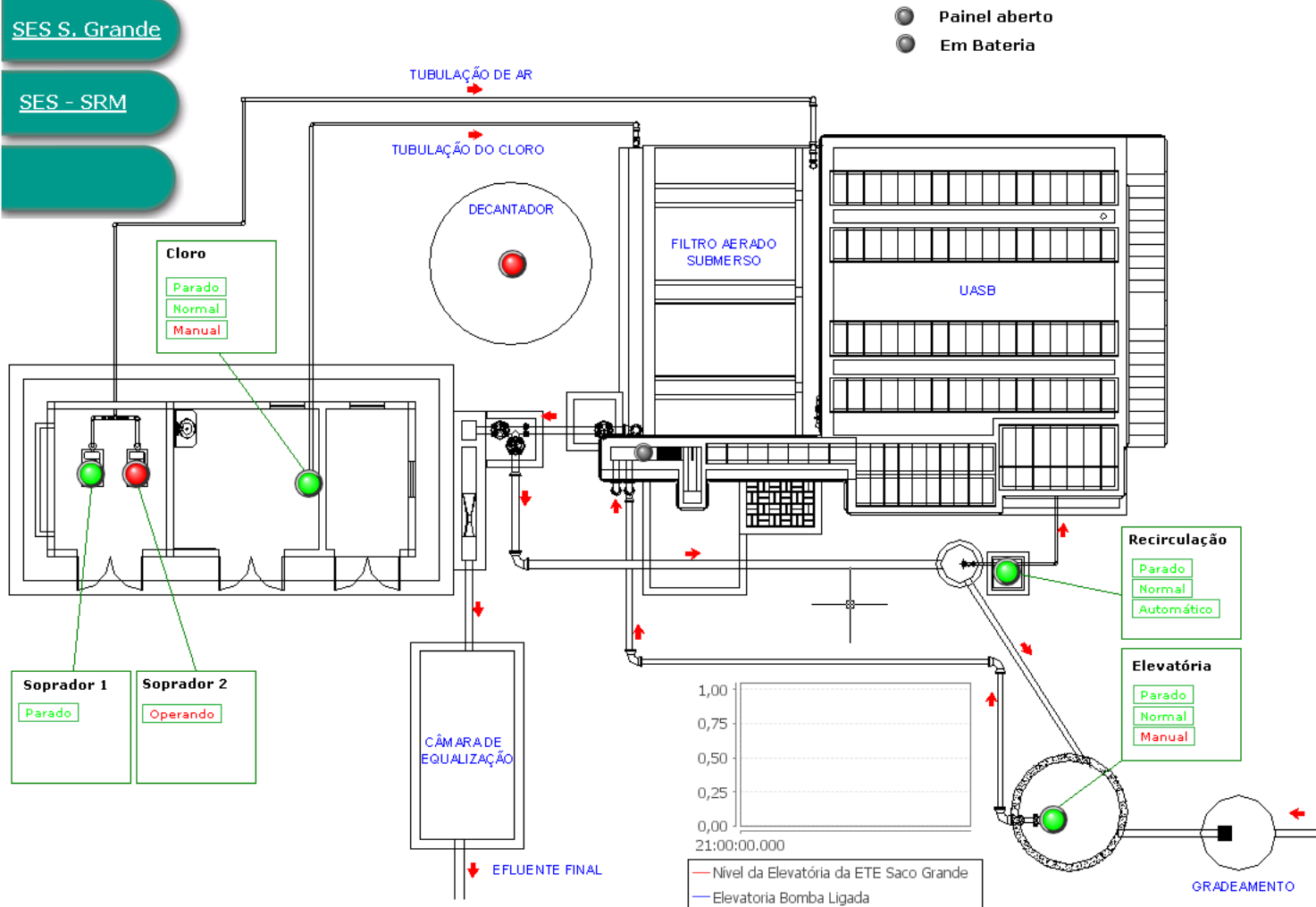
Revitalização – ETE Saco Grande





SES S. Grande

SES - SRM



Sistema
supervisório – ETE
Saco Grande



Setor Operacional de Esgoto - SEOPE
Agência Florianópolis - AFLS
Diretoria de Operação e Meio Ambiente



4. Elaboração de Planos para as ETE de Florianópolis

Em 2012 a presidência da CASAN criou três Grupos Técnicos, com profissionais de diversas áreas, para a elaboração dos Planos de Operação, Manutenção e Emergência/Contingência para todas as ETE da Região Metropolitana de Florianópolis.



4.1. Planos de Operação das ETE

Faz parte dos Planos de Operação das ETE, os seguintes documentos.

- Manual de Operação da ETE;
- Boletim Diário de Operação;
- Procedimentos Operacionais Padrão;
- Fluxograma do Sistema de Esgotamento Sanitário da ETE;
- Fluxograma da ETE;
- Lista de Equipamentos de Proteção Individual;
- Plano de Monitoramento;



1 - DADOS GERAIS

1.1 - INTRODUÇÃO

As estratégias de controle do tratamento, objeto deste Manual de Operação, visam permitir ao operador optar por uma forma de operação que seja a mais adequada às condições e variações do esgoto afluente e a eficiência desejada. As condições hidráulicas de operação não são de regime permanente, mas sofrem variações típicas de regimes transitórios.

Além das variações normalmente esperadas, é possível ocorrerem também, condições anormais ou atípicas, para as quais o operador deve estar atento, dispondo de possibilidades de escolha da operação mais adequada, seguindo as orientações recomendadas ao longo deste Manual de Operação.

Esse documento, também apresenta uma sistemática para análise das variáveis do processo e para o monitoramento da eficiência das unidades operacionais e da lagoa de evapo-infiltração.

1.2 - APRESENTAÇÃO

O presente documento tem como objetivo apresentar o Manual de Operação da Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário (ETE) da Lagoa da Conceição, para orientação e gerenciamento das atividades de operação e monitoramento da estação. O presente Manual foi elaborado baseado no Manual de Operação da Estação de Tratamento de Esgotos Insular (confeccionado pelos técnicos da CASAN) e o Memorial Descritivo e de Cálculo do UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) apresentado pela empresa Engevix Engenharia S.A. em março de 2004 para realizar a ampliação da ETE. Este manual tem um papel orientativo e visa à adoção de práticas e procedimentos para uma operação normalizada e segura.


A estação foi implantada em 1987 e atendeu inicialmente, além da área central da Lagoa, a Avenida das Rendeiras, parte da Avenida Osni Ortega e Praia da Joaquina. A população estimada era de 4.000 habitantes.

Com o início da operação da estação outras necessidades foram verificadas, sobretudo em função da elevada concentração de óleos e graxas presente no esgoto bruto. Para isso uma primeira melhoria ocorreu no início da década de 90.

Com o incremento populacional na área já atendida, foi concebido um novo projeto de ampliação que aumentaria a capacidade da ETE, com a construção do reator UASB. A construção ocorreu em 2007 e permitiu um aumento da capacidade da estação para o atendimento de 36.000 habitantes, com uma vazão média de 50 L/s e a máxima de 73 L/s.

Unidade					Data		
ETE LAGOA DA CONCEIÇÃO							
Nome do operador		Horário		Condições Climáticas			
		Entrada	Saída	() Sol	() Nublado	() Garoa	
				() Chuva Média	() Chuva Forte		
Vazão lida (L/s)			Temperatura ambiente do período (°C)				
Vazão no início do período:		Horário:		Mínima	Média	Máxima	
Vazão no final do período:		Horário:					
Parâmetros de controle	PÓS GRADE	ENT. UASB	SAÍDA UASB	SAÍDA V. O.	SAÍDA DEC. SEC.		
Temperatura do esgoto(°C)							
pH							
Fornecimento de energia		NÃO	SIM	DURAÇÃO	OBSERVAÇÃO		
Queda de energia (min)							
Pré-Tratamento		NÃO	SIM	QUANTIDADE	OBSERVAÇÃO		
Limpeza das grades (nº vezes)							
Limpeza da caixa de areia				***			
Retirada escuma flutuadores				***			
Retirada container de resíduos gradeamento				***			
Retirada container de resíduos cr. areia				***			
Limpeza geral escadas, guarda-corpos, pisos				***			
Tratamento Primário: UASB		NÃO	SIM	QTIDADE/DURAÇÃO	OBSERVAÇÃO		
Limpeza caixa distribuição retangular (nº vezes)							
Limpeza caixa distribuição circular (nº vezes)							
Nº de veredores entupidos							
Retirada de escuma				***			
Limpeza dos veredores de coleta efluente UASB				***			
Funcionamento do queimador de gás				***			
Funcionamento do quebrador de escuma				***			
Descarte de lodo Decanter Baby (h)							
Limpeza geral escadas, guarda-corpos, pisos				***			
Tratamento Secundário: Valos de Oxidação	Valo de Oxidação 1			Valo de Oxidação 2			
	NÃO	SIM	QTIDADE	NÃO	SIM	QTIDADE	
Aeradores ligados							
Aeradores desligados							
Aeradores em manutenção							
Quebra de escuma				***		***	
Retirada de escuma				***		***	
Limpeza geral escadas, guarda-corpos, pisos				***		***	
Sólidos Sedimentáveis - PROVETA (mL/L)							
Número de diluições na proveta							
Elevatória Intermediária (Valo e Decantador)		NÃO	SIM	OBSERVAÇÃO			
Limpeza da elevatória							
Funcionamento das bombas							
Bomba em manutenção							



		PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO – POP		Padrão n.º STEG-POP/018
Sistema: Sistema de Esgotamento Sanitário		Processo: Estação de Tratamento de Esgoto		Unidade (Onde Fazer): Sistema de Desinfecção por Cloro Gás
Tarefa (O que Fazer): Inspeção do sistema de desinfecção por cloro gás				
Responsável pela Tarefa (Quem executa): Operador da ETE				
Ferramentas: • Chave padrão das válvulas; • Chave de boca 19pol.; • Estilete com lâmina; • Alicates universal.	Qtd 01 01 01 01	EPI: Seguir orientação, conforme anexo do Manual de Operação.	Resultados esperados (Por que Fazer): Manter a dosagem de cloro, a fim de garantir uma desinfecção eficiente bem como, com valores de cloro residual no mínimo 0,5mg/L, bem como, evitar desperdícios.	
Instrução de Trabalho (Como Fazer): • Verificar funcionamento do conjunto motobomba; • Verificar funcionamento do rotâmetro e a vazão a ser dosada; • Verificar a ocorrência de vazamento de gás cloro; • Caso haja indicação de vazamento através do alarme: colocar equipamento autônomo de respiração e fechar cilindro em operação. Manter conjunto motobomba operando, a fim de garantir a drenagem do sistema e comunicar o Supervisor; • Caso verifique conjunto motobomba operando e rotâmetro não indicando dosagem: Fechar válvula do cilindro em operação, desconectar a mangueira de silicone após rotâmetro e verificar se há formação de vácuo e em caso positivo, recolocar a mangueira, colocar placa de identificação de cilindro vazio e abrir outro cilindro de cloro e caso negativo, contatar o Supervisor; • Verificar necessidade de troca de cilindro, fechando a válvula do cilindro vazio e abrindo a válvula do cilindro cheio; • Informar o Supervisor quando metade dos cilindros for consumida, a fim de providenciar a reposição; • Acompanhar e registra a reposição de cilindros;				
Ações Corretivas: • Troca de cilindro; • Correção de vazamentos.				
Supervisor:		Responsável Técnico:		
Elaborado em: 21/02/2013	Revisão nº: 02	Data Revisão: 14/05/2013		
Assinatura do(s) responsável(is) pela tarefa:				
Manual de Operação - ETE Lagoa				
59/70				

		Companhia Catarinense de Águas e Saneamento		
CATALOGO DE EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI'S				
Função: Operador ETE				
528	Protetor auricular	Atividade com exposição ao ruído com níveis acima dos limites estabelecidos conforme NR-15 Anexo 01	De audição	
Marca: 5230 Modelo: 36898	Luvas de raspa ou vequeta	Atividade com manuseio de materiais perfurantes, cortantes e/ou abrasivos	Das mãos	
Código e numeração (Siqueira)	Luvas de látex	Atividades que demandem manuseio com produtos químicos, orgânicos e unidades	Das mãos De pele	
1202	Avental de PVC	Atividades com risco de respingo de produtos químicos	Do peito	
Código e numeração (Siqueira)	Macacão impermeável	Atividades em locais alagados com profundidade até a altura acima da cintura	Do corpo De pele	
Código e numeração (Siqueira)	Botinas de segurança	Uso obrigatório durante a execução de todas as atividades operacionais	Dos pés	
Manual de Operação - ETE Lagoa				
43/70				



4.2. Planos de Manutenção das ETE

Faz parte dos Planos de Manutenção das ETE, os seguintes documentos.

- Lista dos Equipamentos Mecânicos e Elétricos;
- Manutenção Preventiva nos Equipamentos Mecânicos e Elétricos;
- Manutenção Corretiva nos Equipamentos Mecânicos e Elétricos;
- Lista de Atividades e Frequencia de Manutenção;
- Cronograma Anual de Manutenções dos Equipamentos;





CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Superintendência da Região Metropolitana
Plano Gerencial de Operação, Manutenção e Emergência de
SANEAMENTO

PLANO DE MANUTENÇÃO DE ESGOTO

SES DA SRM

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
Eng. Lucas Barros Arruda CREA/SC 05119-0
Eng. Guilherme Pastoral Caygor CREA/SC 086294-8

FLORIANÓPOLIS, AGOSTO DE 2018

Mapa:
Rua São João nº 83 - Centro - Florianópolis - SC
FONE: (51) 3215.600 - FAX: (51) 3215.6001-17
RUA: GERAL: (048) 321-5000 - FAX: GERAL: (048) 3211-8004
CNPJ: 08.000-010



Planejamento e Controle da Manutenção Preventiva por Equipamento				
SES INSULAR - Estações Elevatórias de Esgoto				
Equipamentos Mecânicos				
Bombas				
Item	Local	Potência	Quantidade Instalada	Quantidade Prateleira
1	EEB BAD Henrique Valgas	3 kW		
2	EEB BBC Sacolão	40 CV		
3	EEB BAA Hotel Baía Norte	3 kW		
4	EEB BAC Servidão Franzoni	3 kW		
5	EEB Parque São Jorge	6,5 kW		
6	EEE SB-G HU	11 CV		
7	EEE SB-9	20,7 kW		
8	EE SB-9 A	0,75 kW		
9	EE Saco dos Limões SC Túnel			
10	EE Saco dos Limões SC1 Armazém Vieira	0,75 kW		
11	EE Saco dos Limões SC3	25 CV		
12	EE Saco dos Limões SC4 Peizaria	10,5 kW		
13	EEB Jardim Albatroz	2,2 kW		
14	EEB BAI Trindade Bombeiros	25 CV		
15	EEB Bomb. Aux.	22 kW		
16	EE Lira	2,2 kW		
17	EEB A0 Beira Mar	60 CV		
18	EEB BAB Beco do Fotógrafo	0,75 kW		

Página 1





CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Superintendência da Região Metropolitana
Mano Geraldo da Correção, Manutenção e Emergência de Saneamento

PLANO DE MANUTENÇÃO DE ESGOTO

SES DA SRM

I

RESPONSÁVEL TÉCNICO:


Eng. Lucas Barros Arruda CREA/SC 95229-0
Eng. Guilherme Fantozzi Campos CREA/SC 086294-8

FLORIANÓPOLIS, AGOSTO DE 2018

Mano:

Rua Emílio Blum Nº 83 - Centro - Florianópolis - SC
FONE: (51) 324.882.000 - CDD: 48.208.459/0001-17
RFB: 009.000.000/0001-0000 - FOL: 009.000.000/0001-0000
CDD: 48.200-010



		CADASTRO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS				Nº Ficha:	1
SRM		SISTEMA:				UNIDADE DO SISTEMA:	
		ETE INSULAR				OFICINA	
SALA DOS ELETROTÉCNICOS							
DISJUNTOR				DISJUNTOR			
MARCA:	SCHNEIDER	MODELO:		MARCA:	SCHNEIDER	MODELO:	
In (A):	32	V(n):	240/415V	In (A):	16	V(n):	240V
QUANTIDADE:	1	FASES:	3	QUANTIDADE:	1	FASES:	1
DISJUNTOR				DISJUNTOR MOTOR			
MARCA:	STECK	MODELO:		MARCA:	JNG	MODELO:	D2X8-32
In (A):	15	V(n):	230/400V	In (A):	20-25	V(n):	
QUANTIDADE:	2	FASES:	1	QUANTIDADE:	1	FASES:	3
CONTATOR DE FORÇA							
MARCA:	JNG	MODELO:	CJX2 2510				
In (A):		NA/NF:					
QUANTIDADE:	1						
INFORMAÇÕES GERAIS							
MARCA:		ALTURA:	0,3M	LARGURA:	0,3M	PROFUN:	0,15M
COMANDO:		SINALIZ:	NÃO	INSTRUMEN:		DESUMIDIF:	NÃO
VENTILADOR:	NÃO	MODELO:		TOMADA / IN:	NÃO	LUZ / IN:	NÃO
ABRIGO:	SIM	TOMADA / EX:	SIM	LUZ / EX:	SIM		



Aqua-Guard 1 e 2 / ANDRITZ			Janeiro		Fevereiro		Março		Abril	
Operação	Frequencia	Duração	Dia 1	Dia 15	Dia 1	Dia 15	Dia 1	Dia 15	Dia 1	Dia 15
As condições das escovas laterais.	Semanal	10	X	X	X	X	X	X	X	X
Se há ganchos quebrados.	Semanal	10	X	X	X	X	X	X	X	X
Se existem placas laterais torcidas.	Semanal	10	X	X	X	X	X	X	X	X
Dejetos que possam causar danos ao aparelho, como latas grandes, peças de ferro, etc.	Semanal	15	X	X	X	X	X	X	X	X
A correta colocação das placas laterais na parte superior para prevenir que os resíduos passem por trás das placas laterais.	Semanal	10	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpar a superfície da tela utilizando um jato de alta pressão.	Mensal	30	X		X		X		X	
Limpar as lâminas da escova rotativa.	Mensal	30	X		X		X		X	
Verificar se os bicos spray não estão obstruídos.	Mensal	30	X		X		X		X	
Engraxar as correntes do eixo de acionamento e da escova	Mensal	30	X		X		X		X	
Engraxar os rolamentos dos mancais dos 3 eixos: de acionamento,	Mensal	30	X		X		X		X	
Controlar o desgaste das correntes da tela filtrante; das correntes de transmissão.	Anual	120	X							
A folga lateral da tela filtrante.	Anual	60	X							
O desgaste das guias de retorno de corrente no topo do Aqua-Guard.	Anual	60	X							
A tensão da tela filtrante.	Anual	30	X							



4.3. Planos de Emergência e Contingência das ETE

O Plano de Emergência e Contingência visa definir as responsabilidades de cada elemento que atuam na operação da ETE, subsidiando o processo de tomada de decisão com elementos previamente planejados.



Plano de Emergência e Contingência da ETE Insular

Quadro 6 – Identificação dos Riscos

Rankº	Data de Identificação.	Classificação Qualitativa dos Riscos				Respostas aos Riscos – Ações Preventivas					Rankº	Contingência	Custo da Contingência	
		Evento de Ameaça		Probab. (%)	Impacto	PXI	Resposta	Estratégia	Probab. (%)	Impacto		P x I		Ações Corretivas
		Incluindo Causa Raiz e Efeito												Ações Corretivas
1	13/7/2012	Fissuras, rachaduras e trincas nas unidades de tratamento e outros prédios, comprometendo a estrutura		0,9	0,8	0,72	Realizar vistoria nas unidades, de acordo com a NBR 5674 e 14037	Mitigar	0,7	0,8	0,56	1	Interdição do local e realização de uma nova inspeção	R\$ 3.000,00
2	13/7/2012	Rompimento estrutural comprometendo a utilização da ETE		0,5	0,8	0,4	Realizar manutenção preventiva.	Mitigar	0,3	0,8	0,24	4	Rota de fuga	Custo embutido no orçamento anual da Cia.
3	13/7/2012	Incêndio em uma unidade comprometendo as unidades da ETE		0,5	0,8	0,4	Manter equipe de manutenção eletromecânica preventiva, treinar operadores para o combate a pequenos incêndios e manter os extintores dentro do prazo de validade.	Mitigar	0,3	0,8	0,24	5	Usar extintores disponíveis e acionar Bombeiros.	Custo embutido no orçamento anual da Cia.
4	13/7/2012	Recalque do solo		0,9	0,4	0,36	Realizar vistoria periódica nas unidades.	Aceitar Ativa	0,9	0,4	0,36	2	Adoção de medidas do laudo de inspeção corretivas/preventivas e contratar de empresa especializada para solucionar o problema.	R\$ 100.000,00
5	20/11/2012	Geração de odores na ETE causando desconforto a funcionários e população		0,7	0,4	0,28	Adotar POPs e Executar plano de manutenção	Mitigar	0,3	0,4	0,12	10	Adotar o POP e manutenção corretiva	Custo embutido no orçamento anual da Cia.
6	13/7/2012	Vazamento nas redes do fluxo do tratamento do esgoto da ETE causando contaminação do solo e água		0,7	0,4	0,28	Realizar monitoramento da rede, elaborar mapa de manobra dos registros;	Mitigar	0,7	0,4	0,28	3	Manutenção corretiva e limpeza da área	Custo embutido no orçamento anual da Cia. Contrato STE 698/2011
7	13/7/2012	Contaminação do operador por agentes biológicos causando acidente de trabalho		0,7	0,4	0,28	Treinar os operadores quanto aos agentes que estão expostos. Manter os EPIs e EPCs em bom estado de conservação. Manter lista de telefones de emergência atualizada e em local de fácil acesso (bombeiros, SAMU, Polícia, Unimed...) e em lista com contatos pessoais para aviso sobre o funcionário. Seguir PCMSO.	Mitigar	0,5	0,4	0,2	7	Acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros.	Custo embutido no orçamento anual da Cia.

- Grupo I - Respostas a problemas estruturais: fazem parte os eventos 1, 2 e 4.

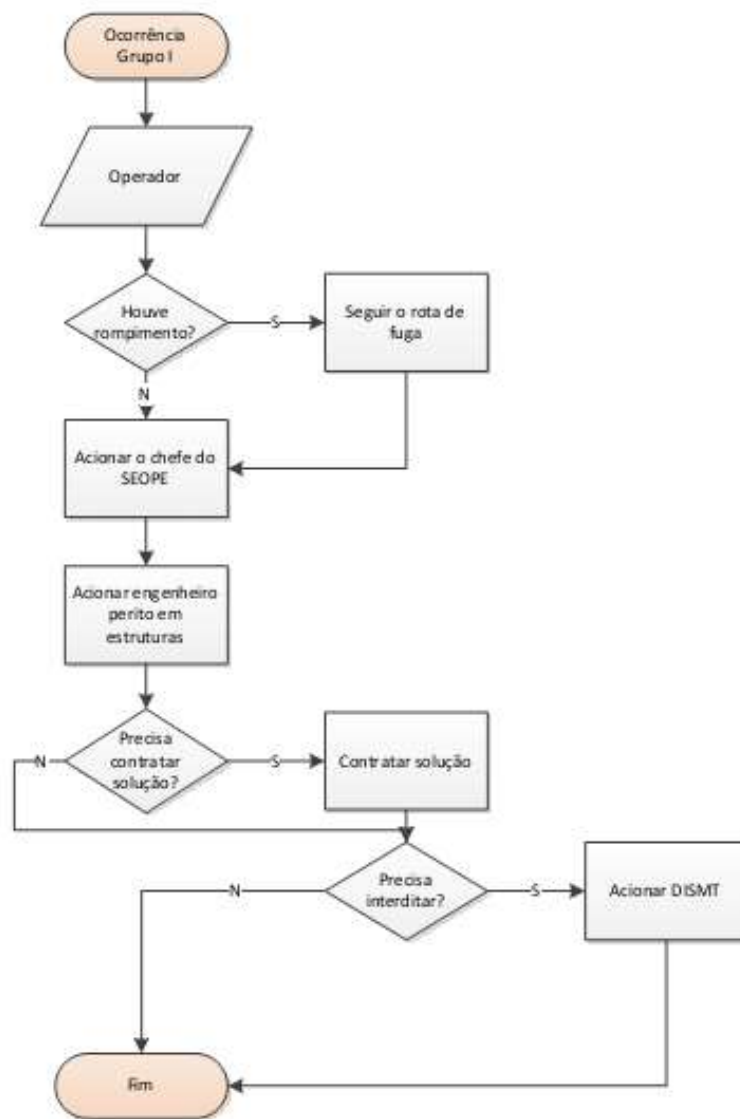


Figura 3 - Fluxograma Grupo I.



Setor Operacional de Esgoto - SEOPE
Agência Florianópolis - AFLS
Diretoria de Operação e Meio Ambiente



OBRIGADO!

GUILHERME FANTOZZI CAMPOS
ENGENHEIRO SANITARISTA E AMBIENTAL
DO / SRM /GOPS
gcampos@casan.com.br