

**PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTIGÊNCIA OPERACIONAL  
DA ETE LAGUNA**

| <b>Revisão Nº</b> | <b>Data</b> | <b>Descrição</b> | <b>Responsável</b> |
|-------------------|-------------|------------------|--------------------|
| 01                | 14/10/2016  | Elaboração       | GPO/DIPOP          |
| 02                | 20/09/2018  | Revisado         | SRS/GOPS/SOMEG     |
|                   |             |                  |                    |

**LAGUNA/SC, SETEMBRO DE 2018**

**SUMÁRIO**

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO.....</b>                         | <b>3</b>  |
| 1.1      | OBJETIVO.....                                  | 3         |
| 1.1.1    | <i>Objetivos Específicos</i> .....             | 3         |
| 1.2      | DESCRIÇÃO DA ETE .....                         | 4         |
|          | <i>Gradeamento</i> .....                       | 5         |
|          | <i>Caixa de areia</i> .....                    | 5         |
|          | <i>Caixa de gordura</i> .....                  | 5         |
| <b>2</b> | <b>METODOLOGIA .....</b>                       | <b>9</b>  |
| <b>3</b> | <b>PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....</b> | <b>10</b> |
| 3.1      | RISCOS.....                                    | 10        |
| 3.2      | RESPONSABILIDADES .....                        | 17        |
| <b>4</b> | <b>RECOMENDAÇÕES .....</b>                     | <b>25</b> |
| <b>5</b> | <b>GLOSSÁRIO.....</b>                          | <b>26</b> |

## **1 INTRODUÇÃO**

Este documento apresenta um Plano de Emergência e Contingência (PEC) elaborado por técnicos da própria Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN – especificamente para a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Laguna. A metodologia de construção do Plano, assim como todos os detalhes de sua implantação e manutenção são também abordados neste trabalho. Além de condicionante da LAO (Licença Ambiental de Operação), o Plano de Emergência e Contingência Operacional se justifica pela necessidade de haver uma orientação profissionalizada e planejada de situações reconhecidas pelos profissionais da CASAN, como potenciais RISCOS ao funcionário, ao funcionamento do sistema e para o meio ambiente.

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

### **1.1 OBJETIVO**

Fornecer um conjunto de diretrizes e informações visando a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados de forma a propiciar resposta rápida e eficiente em situações emergenciais.

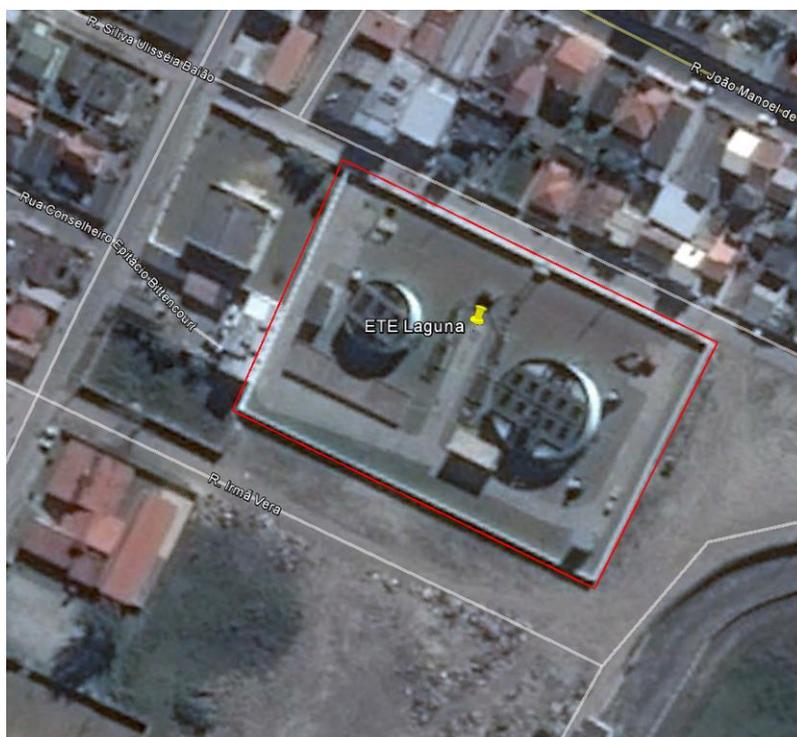
#### **1.1.1 Objetivos Específicos**

- Restringir ao máximo os impactos dos riscos potenciais identificados;
- Evitar que os aspectos ambientais se transformem em impactos e extrapolem os limites de segurança estabelecidos;
- Antecipar que situações externas ao evento contribuam para o seu agravamento;
- Apresentar a estruturação dos procedimentos corretivos a serem tomados quando da ocorrência de um evento.

## 1.2 DESCRIÇÃO DA ETE

A estação de tratamento de esgotos (ETE) Laguna (Figura 1) localiza-se no município de Laguna (SC), bairro Vila Vitória. Esta ETE teve seu período de implantação finalizado em março de 2016, e está em operação desde então.

A ETE Laguna é constituída de 02 módulos pré-fabricados, um projetado para operar com vazão média de 30 L/s e outro para operar com 60 L/s, totalizando uma vazão de 90 L/s. Os dois módulos operam em paralelo, possuindo cada um seu tratamento preliminar. A ETE possui as unidades de pré-tratamento, tratamento secundário, tratamento terciário, tratamento de gás e desidratação e estabilização do lodo.



**Figura 1** - Vista ETE Laguna. Fonte: Google Earth (2016).

Na sequência são descritas as etapas do tratamento de esgotos (fase líquida e fase sólida):

### Fase Líquida

Esta ETE é composta por duas unidades de tratamento, que atuam em paralelo, sendo uma unidade com a vazão de 30 L/s e a outra com capacidade de 60 L/s.

Cada unidade possui em seu módulo unidades de tratamento preliminar, tratamento secundário e tratamento terciário.

- Pré-tratamento: o pré-tratamento é composto por um sistema de gradeamento, caixa de areia e caixa retentora de gorduras, e entre as duas caixas, Calha *Parshall* para medição da vazão de esgoto bruto afluente, juntamente com medidor do tipo ultra-sônico para canais abertos. Segue a descrição de cada unidade.

### *Gradeamento*

O principal objetivo da etapa de gradeamento é proteger o conjunto moto-bomba que compõe a estação elevatória de esgoto bruto. O gradeamento é com limpeza manual, onde o material retido é removido periodicamente, devendo ser disposto em aterro sanitário.

### *Caixa de areia*

Nesta etapa ocorre a remoção da areia contida no esgoto através da sedimentação: os grãos de areia, devido às suas maiores dimensões e densidade, vão para o fundo da unidade desarenadora, enquanto a matéria orgânica permanece em suspensão, seguindo para as unidades de tratamento posteriores.

A unidade desarenadora é do tipo canal, sendo que a areia é removida periodicamente – frequência quinzenal, em média – do desarenador, com auxílio de um caminhão limpa-fossa ou manualmente com pá e carrinho de mão, e acondicionada em caçambas estacionárias para uma posterior disposição em aterro sanitário.

### *Caixa de gordura*

As gorduras e óleos presentes no esgoto geram significativos problemas ao sistema de tratamento, tais como as obstruções dos coletores, flotação do lodo do UASB, além de acumular nas unidades de tratamento, causando mau cheiro.

Desse modo, faz-se necessário, no sistema de pré-tratamento, uma unidade para a remoção de óleo e gordura contida no esgoto: a caixa de gordura. Realiza-se, com uma frequência semanal, a limpeza da caixa de gordura por meio da sucção do material através de caminhões tipo limpa-fossa, ou retirada do material sobrenadante com cesto de limpeza, para uma posterior disposição em aterro sanitário.

Cabe ressaltar que, dependendo da necessidade ou da identificação de acúmulo excessivo de gordura, deve-se realizar a limpeza com uma frequência maior, a fim de evitar problemas como mau odor e outros danos à estação e ao tratamento biológico.

- Reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo (UASB): O esgoto é encaminhado para o reator UASB, o qual promove uma remoção média de matéria orgânica ( $DBO_5$ ) da ordem de 70%. O funcionamento do reator é descrito a seguir, com base em estudo realizado por Marelli & Libório (1998) e consiste em:

a) a água residuária entra na caixa receptora de esgoto bruto de afluyente para em seguida entrar na caixa de distribuição do afluyente, onde tubulações encaminham essa água residuária até o fundo do reator;

b) em contato com o leito de lodo (zona de digestão), onde estão os microrganismos, a água residuária passa a sofrer degradação dos seus componentes biodegradáveis que são convertidos em biogás;

c) flocos de lodo são levados pelas bolhas de gás em fluxo ascendente através do digestor, para as placas defletoras de decantação, as quais retornam à região de digestão dentro do reator. O fluxo em movimento descendente do lodo desgaseificado opera em contra corrente ao fluxo hidráulico dentro do digestor e serve para promover o processo de mistura para um contato entre as bactérias e a água residuária afluyente;

d) a fração líquida do substrato continua em fluxo ascendente através do decantador e deixa o reator através de tulipas;

e) o gás é liberado quando a mistura líquido/lodo é forçada através das placas, indo até as câmaras de gás e são retiradas uma vez que o aumento de

pressão é suficiente para sobrepor a pressão contrária, intencionalmente induzida para formar e manter o espaço para o gás.

O reator UASB é composto por um leito de lodo biológico (biomassa) denso e de elevada atividade metabólica, no qual ocorre a digestão anaeróbia da matéria orgânica do esgoto em fluxo ascendente. A biomassa pode apresentar-se em flocos ou em grânulos de 1 a 5 mm de tamanho.

- **Biofiltro:** o biofiltro é constituído por um tanque preenchido com material filtrante e aerado artificialmente através de um aerador. O leito filtrante tem a função de servir de meio suporte para as colônias de bactérias, através deste leito, o esgoto e ar fluem permanentemente, ambos com fluxo ascendente. Nesta etapa, grande parte da matéria orgânica remanescente é metabolizada aerobiamente. A principal função dos biofiltros é a remoção de compostos orgânicos e nitrogênio, contribuindo para uma eficiência global de remoção de DBO<sub>5</sub> superior a 90%. Este tanque é dividido em dois compartimentos, denominados a câmara de biofiltro desnitrificante e a câmara de biofiltro nitrificante, atuando para remoção do nitrogênio.
- **Desfosfatação:** O sistema de desfosfatação da tem como objetivo remover o fósforo presente em esgotos domésticos por meio de processos físico-químicos. O produto químico utilizado é um coagulante metálico, o cloreto férrico (FeCl<sub>3</sub>), que é adicionado na saída do biofiltro O escoamento na tubulação subsequente e a turbulência na tulipa de coleta assegurarão as condições hidráulicas necessárias à coagulação. Os flocos resultantes da coagulação/floculação serão retidos no decantador secundário.
- **Decantador secundário:** É a unidade que produz o polimento final no efluente tratado, propiciando a remoção de DQO, DBO<sub>5,20</sub>, sólidos em suspensão (SS) e nutrientes, especialmente fosfatos e nitratos, a teores muito baixos, superiores a 90%. O decantador secundário é a unidade em que o efluente tratado é introduzido sob as lâminas paralelas inclinadas que ao escoar entre elas ocorrerá à sedimentação do lodo. O esgoto decantado sai pela parte superior do decantador e o lodo se deposita no fundo deste, que pela abertura

da descarga de fundo o lodo é encaminhado para a elevatória de esgoto bruto e recalcado para o UASB para digestão e adensamento.

- **Desinfecção:** É a etapa final do tratamento da fase líquida, a qual é realizada através de reator ultra violeta (UV), em que o objetivo é destruir microorganismos patogênicos capazes de causar doenças ou de outros compostos indesejados. Os principais componentes de um sistema de desinfecção UV são lâmpadas tipo arco mercúrio, equipamento de acionamento e reator.

## Fase sólida - Lodo

- Conforme descrito anteriormente, esta ETE é formada por dois módulos, sendo que a fonte de emissão de lodo se concentra nos UASBs, possuindo característica de lodo estabilizado. Na unidade I (30 L/s), o processo de desidratação ou desaguamento do lodo é realizado através de leitos de secagem. Já na unidade II (60 L/s), o lodo é desidratado através do processo de centrifugação.

Na Figura 2 é apresentado o fluxograma da ETE Laguna.

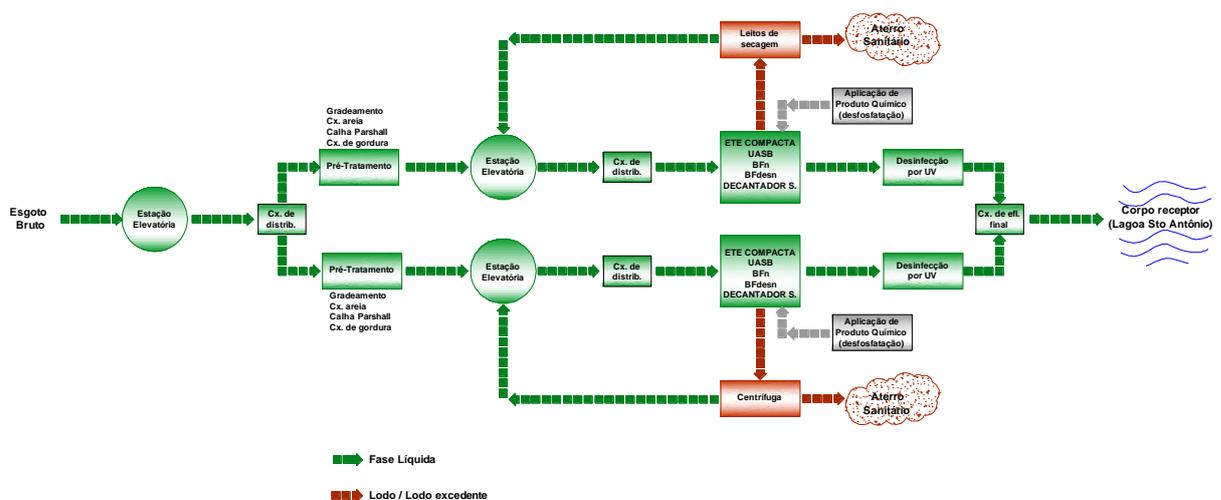


Figura 2 - Fluxograma ETE Laguna.

## 2 METODOLOGIA

Foram identificados possíveis eventos ou situações de riscos potenciais na ETE de Laguna, capazes de provocar prejuízos ao meio ambiente ou à comunidade local. Para tanto, técnicas de *brainstorming* e *writestorming* foram utilizadas. Estas técnicas consistem em um método no qual um grupo de pessoas se reúne e se utiliza das diferenças em seus pensamentos e ideias para que possam chegar a um denominador comum, eficaz e com qualidade para levar o trabalho adiante. Desta forma, foi elencado o que cada membro identificou.

Depois da identificação dos eventos foi realizada a Análise Quantitativa dos Riscos, utilizando-se escalas de probabilidade e impacto. A escala de probabilidade utilizada, que consiste nas chances de ocorrência, foi classificada utilizando-se o Quadro 1, considerando-se principalmente a experiência dos colaboradores envolvidos na operação.

Quadro 1 – Escala de Probabilidade

| Classificação | Muito Baixa | Baixa | Média | Alta | Muito Alta |
|---------------|-------------|-------|-------|------|------------|
| Peso          | 0,1         | 0,3   | 0,5   | 0,7  | 0,9        |

Do mesmo modo a escala de impacto, utilizada para quantificar os efeitos dos eventos caso estes ocorram, foi classificada conforme o Quadro 2.

Quadro 2 - Escala de Impacto

| Classificação | Muito Baixo | Baixo | Médio | Alto | Muito Alto |
|---------------|-------------|-------|-------|------|------------|
| Peso          | 0,05        | 0,1   | 0,2   | 0,4  | 0,8        |

Depois de realizada esta identificação, foi elaborada a Análise Qualitativa dos Riscos, sendo que esta análise tem como principal objetivo classificar todos os riscos mediante levantamento de probabilidade de ocorrência e o impacto destes, de forma a viabilizar a priorização individualizada ou de grupos afins em função dos objetivos do projeto. Isto permite o foco nos riscos prioritários, objetivando aumentar as chances de atendimento aos eventos relacionados neste trabalho. Com isto obteve-se a matriz de vulnerabilidade auxiliar (P x I), para a determinação dos

patamares de graduação de riscos (3 patamares), conforme apresentado no Quadro 5. A partir destas determinações calculou-se o *ranking* de classificação dos riscos. Foram totalizados 36 riscos denominados “ameaças”.

Quadro 3 – Matriz de Vulnerabilidade

| Impactos      |         |      |      |      |      |
|---------------|---------|------|------|------|------|
| Probabilidade | Ameaças |      |      |      |      |
|               | 0,05    | 0,1  | 0,2  | 0,4  | 0,8  |
| 0,9           | 0,05    | 0,09 | 0,18 | 0,36 | 0,72 |
| 0,7           | 0,04    | 0,07 | 0,14 | 0,28 | 0,56 |
| 0,5           | 0,03    | 0,05 | 0,10 | 0,20 | 0,40 |
| 0,3           | 0,02    | 0,03 | 0,06 | 0,12 | 0,24 |
| 0,1           | 0,01    | 0,01 | 0,02 | 0,04 | 0,08 |

Após todas as análises foram elaboradas respostas para cada risco levantado, considerando-se nesta etapa apenas as medidas preventivas. Diante deste novo panorama, considerando-se as ações de prevenção, realizou-se uma nova Análise Qualitativa, utilizando-se as mesmas técnicas e ferramentas (a mesma matriz de vulnerabilidade).

Por fim, após a nova Análise Qualitativa, são levantadas as ações corretivas a serem tomadas quando da ocorrência de um evento. Desta forma, conclui-se a metodologia de elaboração do plano.

### 3 PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

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.

#### 3.1 RISCOS

Os riscos estão associados a evento ou condição hipotética que proporciona efeitos negativos. No Quadro 6 será apresentada a identificação, a classificação qualitativa com e sem as ações preventivas (são 3 patamares de riscos, associados

a 3 cores) e as respostas (preventivas e corretivas) aos riscos elencados para a ETE de Laguna.



## Plano de Emergência e Contingência Operacional da ETE Laguna

**Quadro 6 – Identificação dos Riscos**

| Rankº | Data de Identificação | Classificação Qualitativa dos Riscos  |  |             |         | Respostas aos Riscos – Ações Preventivas |  |               |             |         | Rankº | Contingência |  |  |
|-------|-----------------------|---|--|-------------|---------|--|--|---------------|-------------|---------|-------|--------------|--|--|
|       |                       | Evento de Ameaça  |  | Probab. (%) | Impacto | P x I                                    | Resposta   | Estratégia    | Probab. (%) | Impacto |       | P x I        | Ações Corretivas   | Custo da Contingência  |
|       |                       | Incluindo Causa Raiz e Efeito   |  |             |         |  |  |               |             |         |       |              |  |  |
| 1     | 20/09/2018            | Não cumprimento dos padrões de efluente causando poluição ambiental                                   |  | 0,70        | 0,80    | 0,56                                     | Adotar o POP. Monitoramento do efluente.   | Aceitar Ativa | 0,50        | 0,80    | 0,40  | 1            | Adotar o POP, Identificar os padrões não cumpridos, ampliar as análises. | <a href="#">Custo embutido no orçamento anual da Cia., mais 16 horas extras: R\$ 517,57[3]</a>                       |
| 2     | 20/09/2018            | Falha eletromecânica na bomba de recirculação de lodo causando a perda da eficiência da ETE           |  | 0,70        | 0,40    | 0,28                                     | Executar plano de manutenção.  | Mitigar       | 0,30        | 0,80    | 0,24  | 2            | Manutenção corretiva   | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 3     | 20/09/2018            | Fissuras, rachaduras e trincas nas unidades de tratamento e outros prédios, comprometendo a estrutura |  | 0,30        | 0,80    | 0,24                                     | Realizar vistoria nas unidades, de acordo com a NBR 5674 e 14037   | Mitigar       | 0,10        | 0,80    | 0,08  | 9            | Interdição do local e realização de uma nova inspeção                    | R\$ 3.000,00   |
| 4     | 20/09/2018            | Vazamento de lodo no caminhão de transporte contaminando o meio ambiente                              |  | 0,30        | 0,80    | 0,24                                     | Prever garantia de estanqueidade do caminhão transportador em contrato e o plano emergencial.  | Transferir    | 0,10        | 0,80    | 0,08  | 10           | Informar os órgãos ambientais e acompanhar o serviço.                    | <a href="#">Custo embutido no orçamento anual da Cia. Contrato STE 533/2007. Mais 10 horas extras: R\$ 521,45[2]</a> |
| 5     | 20/09/2018            | Aumento súbito de vazão ocasionando problemas no tratamento   |  | 0,50        | 0,40    | 0,20                                     | Estudo das unidades e de by-pass.  | Aceitar Ativa | 0,30        | 0,40    | 0,12  | 4            | Acionar by-pass.   | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 6     | 20/09/2018            | Contaminação do operador por produtos químicos da ETE   |  | 0,50        | 0,40    | 0,20                                     | Treinar os operadores quanto ao manuseio destes produtos. Manter as FISPQ dos produtos armazenados na ETE. Manter as FISPQ dos produtos armazenados na ETE, 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 lista com contatos pessoais para aviso sobre o funcionário. Prever a instalação de detector de vazamentos de cloro com alarme. | Mitigar       | 0,30        | 0,40    | 0,12  | 5            | Seguir FISPQ, acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros.   | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 7     | 20/09/2018            | Parada no fornecimento de energia elétrica da ETE interrompendo o tratamento dos efluentes;           |  | 0,50        | 0,40    | 0,20                                     | Executar plano de manutenção.  | Mitigar       | 0,30        | 0,40    | 0,12  | 6            | Manutenção corretiva   | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 8     | 20/09/2018            | Choques elétricos por escavações com contato com redes subterrâneas energizadas                       |  | 0,50        | 0,40    | 0,20                                     | Mapear e indicar a rede. Trabalhador responsável pela função. Acompanhar as obras.   | Mitigar       | 0,10        | 0,40    | 0,04  | 22           | Acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros.                 | <a href="#">Custo embutido no orçamento anual da Cia., mais 16 horas extras: R\$ 517,57[1]</a>                       |



## Plano de Emergência e Contingência Operacional da ETE Laguna

| Rankº | Data de Identificação | Classificação Qualitativa dos Riscos   |  |             |         | Respostas aos Riscos – Ações Preventivas |   |               |             |         | Rankº | Contingência |  |  |
|-------|-----------------------|--|--|-------------|---------|--|---|---------------|-------------|---------|-------|--------------|--|--|
|       |                       | Evento de Ameaça   |  | Probab. (%) | Impacto | P x I                                    | Resposta  | Estratégia    | Probab. (%) | Impacto |       | P x I        | Ações Corretivas   | Custo da Contingência  |
|       |                       | Incluindo Causa Raiz e Efeito  |  |             |         |  |   |               |             |         |       |              |  |  |
| 9     | 20/09/2018            | Falha no sistema de desinfecção por UV   |  | 0,70        | 0,20    | 0,14                                     | Executar plano de manutenção.   | Mitigar       | 0,30        | 0,20    | 0,06  | 11           | Manutenção corretiva   | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 10    | 20/09/2018            | Incêndio em uma unidade da ETE   |  | 0,30        | 0,40    | 0,12                                     | Manter equipe de manutenção eletromecânica preventiva, treinar operadores para o combate a pequenos incêndios e manter os extintores dentro do prazo de validade. | Mitigar       | 0,10        | 0,40    | 0,04  | 23           | Usar POP Segurança, acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros. | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 11    | 20/09/2018            | Empresa de recebimento de lodo fechar implicando em outro destino final para o lodo              |  | 0,30        | 0,40    | 0,12                                     | Buscar novas alternativas.  | Aceitar Ativa | 0,30        | 0,40    | 0,12  | 7            | Contratação emergencial  | R\$ 150.000,00/mês   |
| 12    | 20/09/2018            | Falta de polímero na unidade de tratamento prejudicando a retirada de lodo da ETE                |  | 0,30        | 0,40    | 0,12                                     | Manter carga mínima de 500kg de polímero em estoque no almoxarifado central;  | Mitigar       | 0,10        | 0,40    | 0,04  | 24           | Sugar lodo para a outra unidade, contratação emergencial.                    | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 13    | 20/09/2018            | Vazamento nas redes do fluxo do tratamento do esgoto da ETE causando contaminação do solo e água |  | 0,50        | 0,20    | 0,10                                     | Realizar monitoramento da rede, elaborar mapa de manobra dos registros;   | Mitigar       | 0,30        | 0,20    | 0,06  | 13           | Manutenção corretiva e limpeza da área                                       | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 14    | 20/09/2018            | Arraste lodo nos decantadores  |  | 0,50        | 0,20    | 0,10                                     | Inspeção visual dos decantadores. Controlar a manta de lodo nos aeradores e decantadores.   | Mitigar       | 0,30        | 0,20    | 0,06  | 14           | Adotar POP, análise laboratorial do lodo e ações corretivas operacionais     | <a href="#">Custo embutido no orçamento anual da Cia., mais 16 horas extras: R\$ 517,57[3]</a> |
| 15    | 20/09/2018            | Falha eletromecânica em um equipamento aerador causando déficit de reserva na aeração            |  | 0,50        | 0,20    | 0,10                                     | Executar plano de manutenção.   | Mitigar       | 0,30        | 0,20    | 0,06  | 15           | Manutenção corretiva   | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |
| 16    | 20/09/2018            | Geração de odores na ETE causando desconforto a funcionários e população                         |  | 0,70        | 0,10    | 0,07                                     | Adotar POPs e Executar plano de manutenção  | Mitigar       | 0,50        | 0,10    | 0,05  | 18           | Adotar POP e ações corretivas.   | Custo embutido no orçamento anual da Cia.  |



## Plano de Emergência e Contingência Operacional da ETE Laguna

| Rankº | Data de Identificação | Classificação Qualitativa dos Riscos   |  |             |         | Respostas aos Riscos – Ações Preventivas |   |            |             |         | Rankº | Contingência |  |   |
|-------|-----------------------|--|--|-------------|---------|--|---|------------|-------------|---------|-------|--------------|--|---|
|       |                       | Evento de Ameaça   |  | Probab. (%) | Impacto | PXI                                      | Resposta  | Estratégia | Probab. (%) | Impacto |       | P x I        | Ações Corretivas   | Custo da Contingência                     |
|       |                       | Incluindo Causa Raiz e Efeito  |  |             |         |  |   |            |             |         |       |              |  |   |
| 17    | 20/09/2018            | Contaminação do operador por agentes biológicos  |  | 0,70        | 0,10    | 0,07                                     | 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    | 0,50        | 0,10    | 0,05  | 19           | Acionar a DISMT, Bombeiros, SAMU, polícia entre outros   | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 18    | 20/09/2018            | Proliferação de ratos e outros animais nocivos, que podem causar acidentes e servir de veiculação de doenças |  | 0,70        | 0,10    | 0,07                                     | Manutenção preventiva: Identificar os locais, tapar frestas quando aparecem nas estruturas da estação, manter os locais de trabalho organizados e manter contrato de serviço de controle de pragas periodicamente.  | Mitigar    | 0,50        | 0,10    | 0,05  | 20           | Acionar a DISMT.   | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 19    | 20/09/2018            | Falha na Centrífuga  |  | 0,70        | 0,10    | 0,07                                     | Executar plano de manutenção.   | Mitigar    | 0,50        | 0,10    | 0,05  | 21           | Manutenção corretiva                                     | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 20    | 20/09/2018            | Invasão/vandalismo da ETE por pessoas estranhas causando riscos aos operadores e a ETE                       |  | 0,30        | 0,20    | 0,06                                     | Manter cercamento e iluminação e vigilância: eliminar pontos de esconderijos de vândalos.   | Mitigar    | 0,10        | 0,20    | 0,02  | 26           | Acionar a equipe de vigilância da ETE e/ou Polícia - 190 | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 21    | 20/09/2018            | Acidentes com partes móveis de máquinas e equipamentos sem proteção.   |  | 0,30        | 0,20    | 0,06                                     | Identificar estes equipamentos, prever a instalação de proteções (tampas, grades), impedindo a exposição direta dessas partes móveis dos equipamentos.  | Mitigar    | 0,10        | 0,20    | 0,02  | 27           | Acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros. | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |



## Plano de Emergência e Contingência Operacional da ETE Laguna

| Rankº | Data de Identificação | Classificação Qualitativa dos Riscos   |  |             |         | Respostas aos Riscos – Ações Preventivas |   |                 |             |         | Rankº | Contingência |  |   |
|-------|-----------------------|--|--|-------------|---------|--|---|-----------------|-------------|---------|-------|--------------|--|---|
|       |                       | Evento de Ameaça   |  | Probab. (%) | Impacto | PXI                                      | Resposta  | Estratégia      | Probab. (%) | Impacto |       | P x I        | Ações Corretivas   | Custo da Contingência                     |
|       |                       | Incluindo Causa Raiz e Efeito  |  |             |         |  |   |                 |             |         |       |              |  |   |
| 22    | 15/08/2016            | Operador da ETE cair em algum tanque   |  | 0,30        | 0,20    | 0,06                                     | Treinamento de segurança, manter os EPIs e EPCs em bom estado de conservação e não permitir acesso aos operadores caso as condições de trabalho ou dos operadores não sejam normais. 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. | Mitigar         | 0,10        | 0,20    | 0,02  | 28           | Usar POP Segurança, acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros.       | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 23    | 15/08/2016            | Polímero catiônico ou não-iônico espalhado pelo piso em presença de água, tornando o piso escorregadio |  | 0,30        | 0,20    | 0,06                                     | Estabelecer local adequado. Procedimento de limpeza diária.   | Mitigar         | 0,10        | 0,20    | 0,02  | 29           | Sinalizar com placas que há polímero no chão, providenciar a limpeza imediatamente | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 24    | 15/08/2016            | Vazamento na tubulação de gás, formado no UASB   |  | 0,30        | 0,20    | 0,06                                     | Executar plano de manutenção.   | Mitigar         | 0,10        | 0,20    | 0,02  | 30           | Manutenção corretiva   | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 25    | 15/08/2016            | Extravasamento de lodo proveniente do leito de secagem, encaminhado ao solo                            |  | 0,10        | 0,20    | 0,02                                     | Adotar POPs e realizar manutenção predial   | Mitigar         | 0,10        | 0,20    | 0,02  | 31           | Limpeza da área e manutenção corretiva   | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 26    | 15/08/2016            | Operador sofrer acidente nas imediações da ETE causando acidente de trabalho.                          |  | 0,30        | 0,10    | 0,03                                     | Treinamento de segurança, manter lista de telefones de emergência atualizada e em local de fácil acesso (bombeiros, SAMU, Polícia, Unimed...) e lista com contatos pessoais para aviso sobre o funcionário. Adotar medidas administrativas.   | Mitigar         | 0,10        | 0,10    | 0,01  | 33           | Acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros.                           | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 27    | 15/08/2016            | Falha no misturador de polímero prejudicando a dosagem do mesmo  |  | 0,30        | 0,10    | 0,03                                     | Executar plano de manutenção.   | Mitigar         | 0,10        | 0,10    | 0,01  | 34           | Manutenção corretiva   | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 28    | 15/08/2016            | Quebra do caminhão do transporte de lodo gerando acúmulo de lodo na ETE                                |  | 0,30        | 0,10    | 0,03                                     | Prever no contrato inspeção veicular periodicamente.  | Transferir      | 0,10        | 0,10    | 0,01  | 35           | Acionar a empresa contratada a cumprir o contrato                                  | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 29    | 15/08/2016            | Extravasamento de esgoto bruto antes do gradeamento.   |  | 0,10        | 0,20    | 0,02                                     | Adotar POPs   | Aceitar Passiva | 0,10        | 0,20    | 0,02  | 32           | Limpeza da grade e lavação da área   | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |



## Plano de Emergência e Contingência Operacional da ETE Laguna

| Rankº | Data de Identificação | Classificação Qualitativa dos Riscos                         |  |             |         | Respostas aos Riscos – Ações Preventivas |   |            |             |         | Rankº | Contingência |  |   |
|-------|-----------------------|--|--|-------------|---------|--|---|------------|-------------|---------|-------|--------------|--|---|
|       |                       | Evento de Ameaça   |  | Probab. (%) | Impacto | P x I                                    | Resposta  | Estratégia | Probab. (%) | Impacto |       | P x I        | Ações Corretivas   | Custo da Contingência                     |
|       |                       | Incluindo Causa Raiz e Efeito                                |  |             |         |  |   |            |             |         |       |              |  |   |
| 30    | 15/08/2016            | Ser atingida por descarga elétrica - raios                   |  | 0,10        | 0,20    | 0,02                                     | Instalar dispositivos para raios. Manutenção preventiva.  | Mitigar    | 0,10        | 0,10    | 0,01  | 36           | Manutenção corretiva.                                    | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |
| 31    | 15/08/2016            | Acidentes de automóveis no pátio (colisões e atropelamentos) |  | 0,10        | 0,10    | 0,01                                     | Instalar placas indicativas de velocidade máxima permitida, instalar espelho convexo para melhor visualização nas curvas, manutenção periódica dos pisos. | Mitigar    | 0,10        | 0,10    | 0,01  | 37           | Acionar a DISMT e bombeiros, SAMU, polícia entre outros. | Custo embutido no orçamento anual da Cia. |

## 3.2 RESPONSABILIDADES

A seguir serão apresentados grupos de eventos (descritos no item 2) através de fluxogramas de modo a orientar a comunicação e as responsabilidades quando houver ocorrências.

- Grupo I - Respostas a problemas estruturais: faz parte o evento 3.

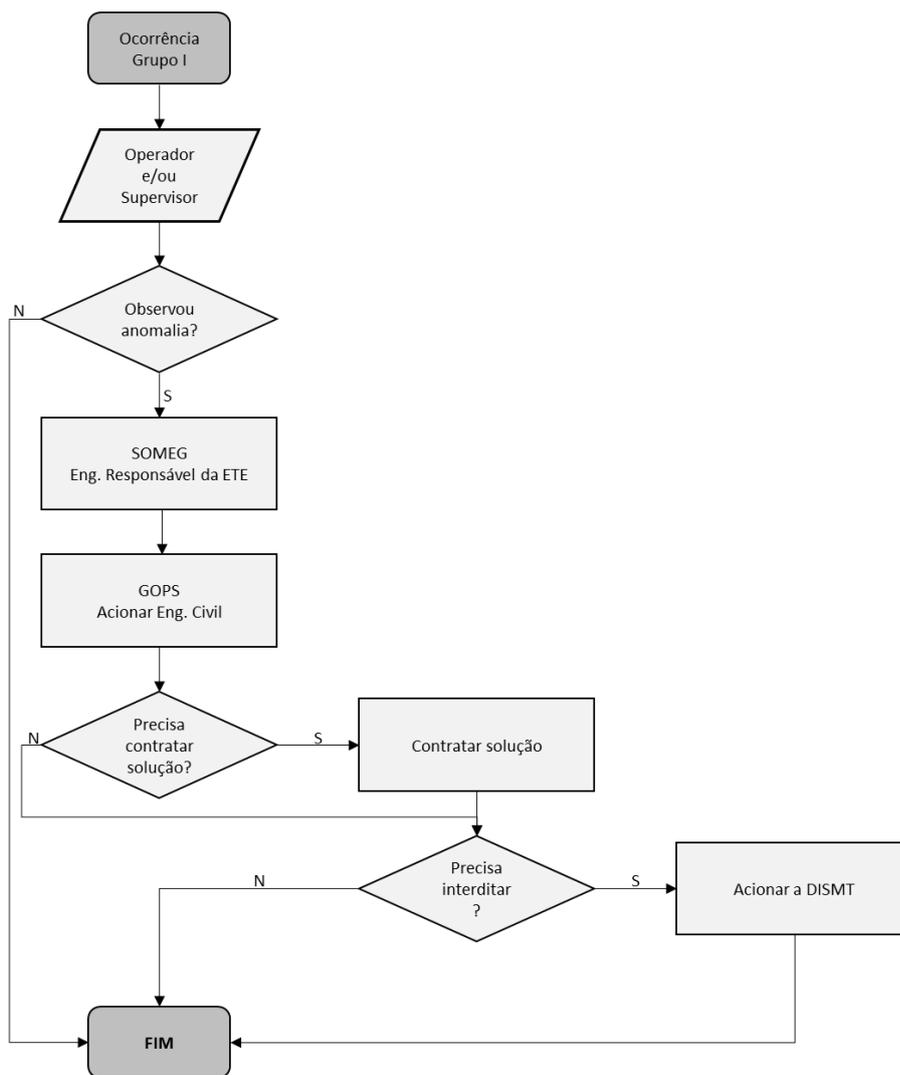
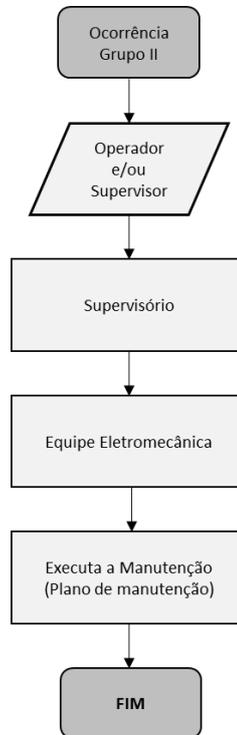


Figura 3 - Fluxograma Grupo I.

- Grupo II - Respostas a falhas eletromecânicas: fazem parte os eventos 2, 9, 10, 11, 18, 19, 20, 21, 25, 33.



**Figura 4 - Fluxograma Grupo II.**

- Grupo III - Respostas a problemas operacionais: fazem parte do grupo III os eventos 1, 5, 16, 17, 22,30, 31, 35.

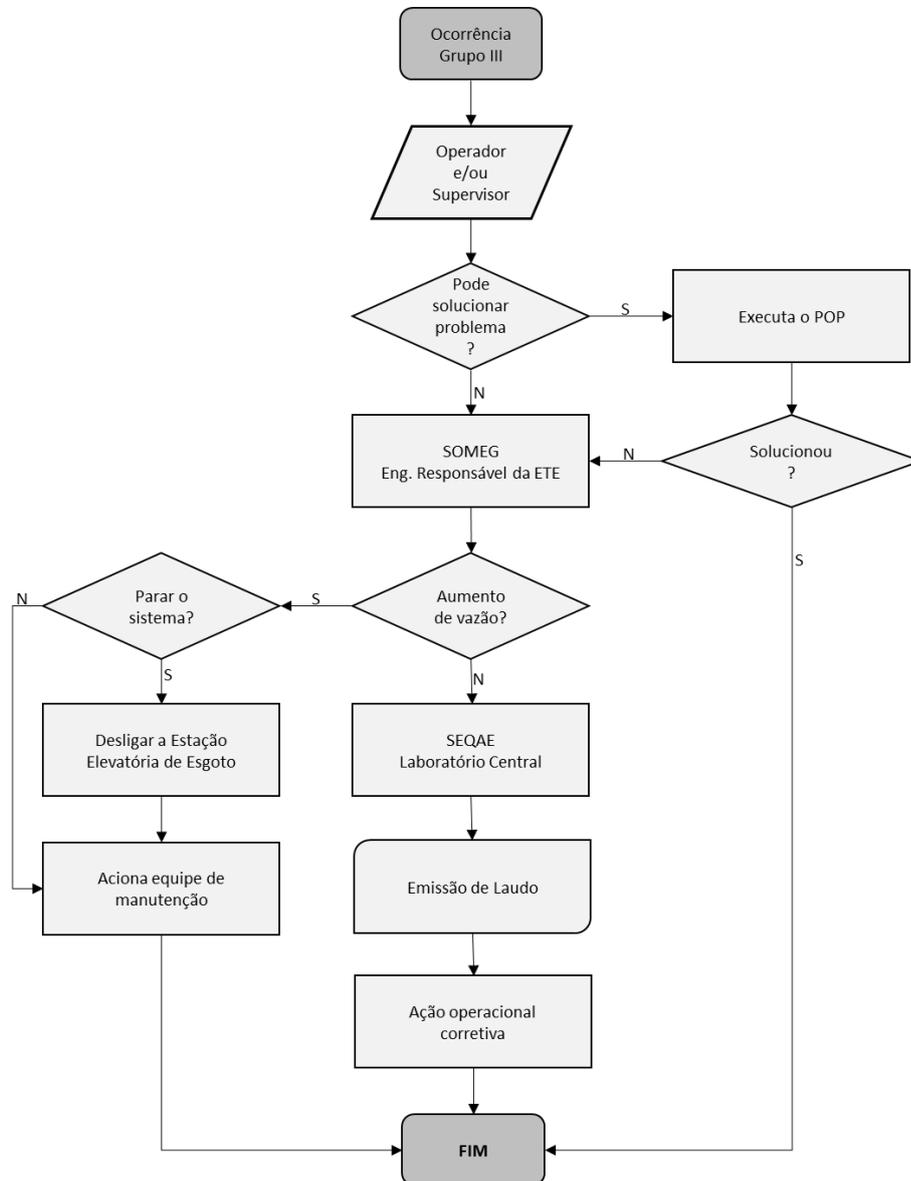


Figura 4 - Fluxograma Grupo III.

- Grupo IV - Respostas a falhas no suprimento: fazem parte os eventos 14 e 15.

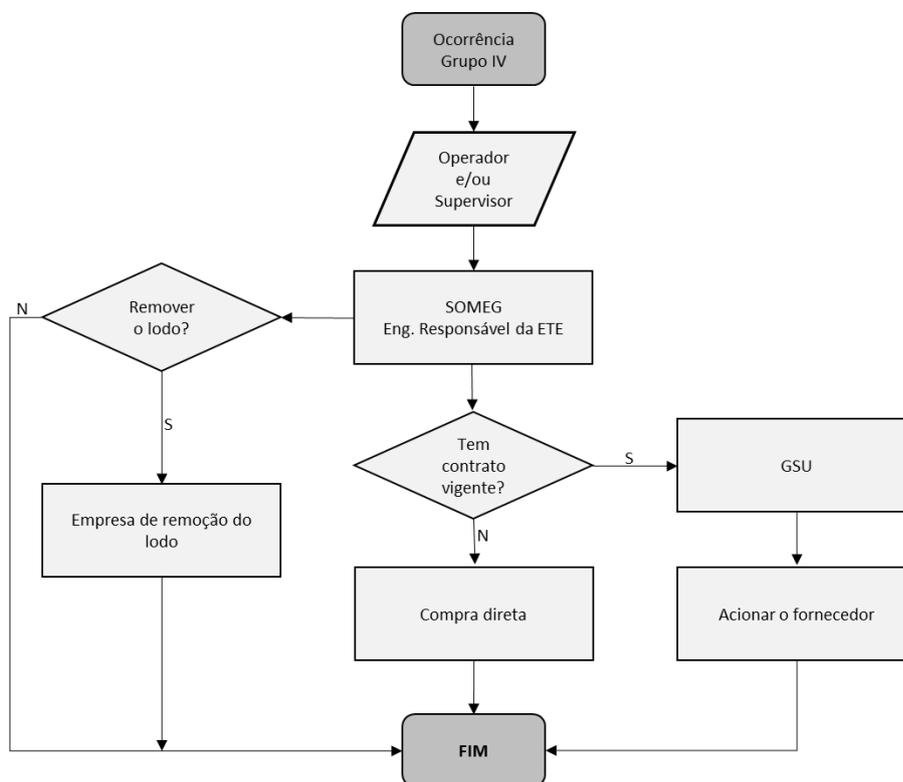


Figura 5 - Fluxograma Grupo IV.

- Grupo V - Respostas a falhas de contrato com terceiros: fazem parte os eventos 4, 7, 13 e 34.

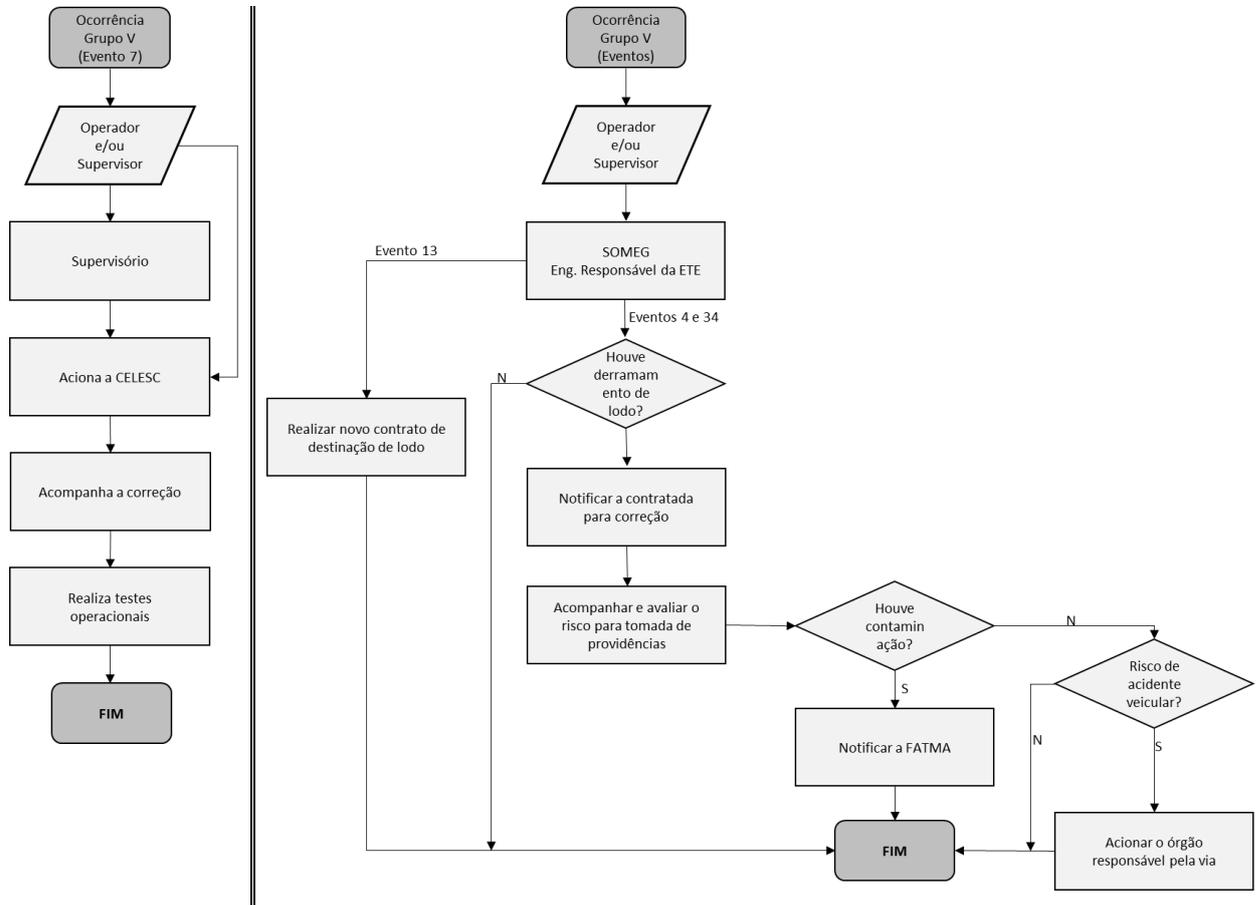


Figura 6- Fluxogramas Grupo V.

- Grupo VI - Respostas a acidentes de trabalho: fazem parte os eventos 6, 8, 23, 24, 27, 28, 29, 32 e 37.

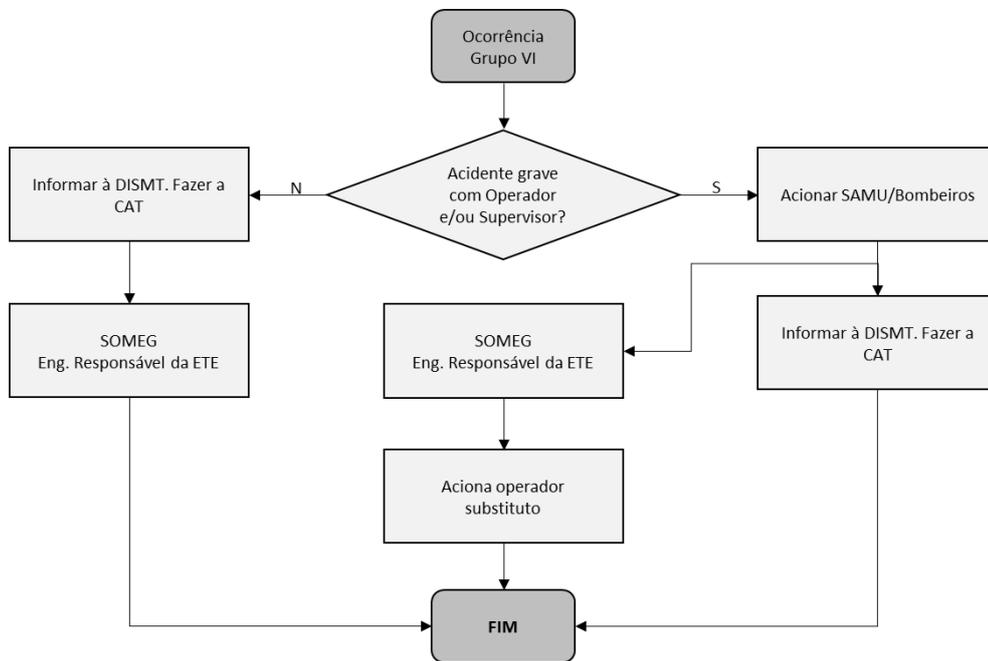


Figura 7 - Fluxograma Grupo VI.

- Grupo VII - Respostas a fatores extraordinários (incêndio, invasão, vandalismo) fazem parte os eventos 12, 26 e 36.

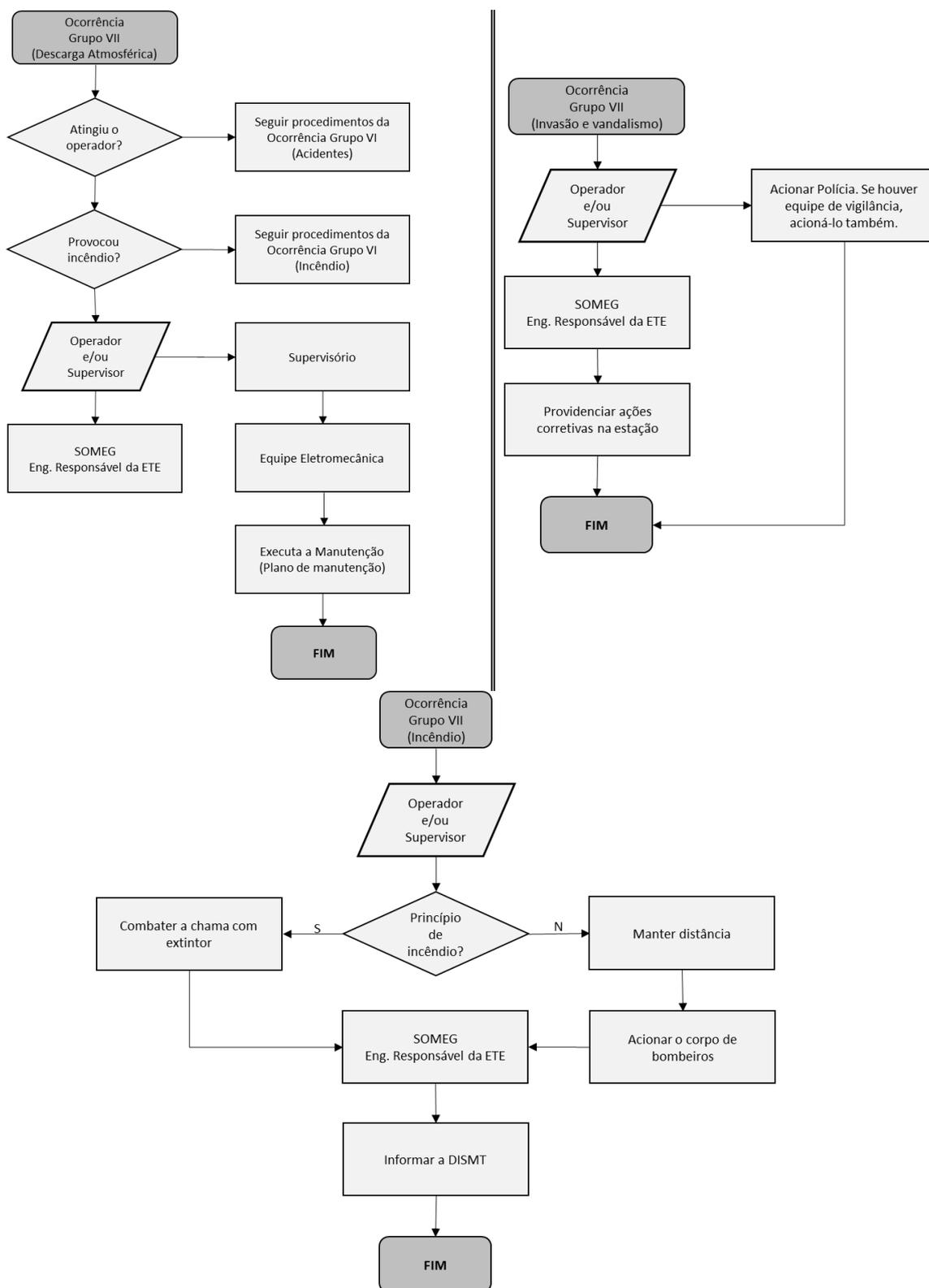


Figura 8 - Fluxogramas Grupo VII.

O Quadro a seguir lista os contatos telefônicos das unidades orgânicas da Companhia que atuam diretamente para a execução do Plano de Emergência e Contingência da ETE Laguna e os órgãos externos que devem ser comunicados caso ocorram os eventos listados acima.

**Quadro 7 – Contatos telefônicos internos**

| Unidades da<br>CASAN | Telefones para<br>contato        | Responsáveis/Emails   |
|----------------------|----------------------------------|---|
| <b>DA</b>            | (48) 3221-5072                   | Arnaldo Venício de Souza – <a href="mailto:arnaldo@casan.com.br">arnaldo@casan.com.br</a>   |
| <b>DA/GRH</b>        | (48) 3221-5154                   |   |
| <b>GRH/DISMT</b>     | (48) 3221-5727<br>(48) 3221-5159 | Téc. Bruno Barbosa – <a href="mailto:brbarbosa@casan.com.br">brbarbosa@casan.com.br</a>   |
| <b>DA/GAD</b>        | (48) 3221-5115                   |   |
| <b>GAD/DISEG</b>     | (48) 3221-5230<br>(48) 3221-5124 |   |
| <b>DE</b>            | (48) 3221-5880<br>(48) 3221-5881 |   |
| <b>DE/GPR</b>        | (48) 3221-5845                   | Evandro André Martins – <a href="mailto:evmartins@casan.com.br">evmartins@casan.com.br</a>  |
| <b>GPR/DIAP</b>      | (48) 3221-5803<br>(48) 3221-5809 | Eng. Edwin Fabiano Carreira Alves –<br><a href="mailto:edwin@casan.com.br">edwin@casan.com.br</a>   |
| <b>DO</b>            | (48) 3221-5802<br>(48) 3221-5827 | Eng. Paulo Meller – <a href="mailto:paulomeller@casan.com.br">paulomeller@casan.com.br</a>  |
| <b>DO/GPO</b>        | (48) 3221-5830<br>(48) 3221-5823 | Eng. Bruno Kossatz – <a href="mailto:brunok@casan.com.br">brunok@casan.com.br</a>   |
| <b>SRS</b>           | (48) 3461-7070                   | Vilmar Bonetti – <a href="mailto:vbonetti@casan.com.br">vbonetti@casan.com.br</a>   |
| <b>SRS/GOPS</b>      | (48) 3461-7028                   | Eng. Fabiula Bortolotto Neto – <a href="mailto:fabiuila@casan.com.br">fabiuila@casan.com.br</a>   |
| <b>GOPS/SOMEG</b>    | (48) 3461-7029<br>(48) 3644-8108 | Eng. Luís Alexandre G. M. da Rocha –<br><a href="mailto:lrocha@casan.com.br">lrocha@casan.com.br</a><br><br>Eng. Raphael Begotto – <a href="mailto:rbegotto@casan.com.br">rbegotto@casan.com.br</a> |
| <b>GOPS/SEQAE</b>    | (48) 3438-5174                   | Cláudio Adriano Deger – <a href="mailto:cdeger@casan.com.br">cdeger@casan.com.br</a>  |

| Unidades da CASAN  | Telefones para contato | Responsáveis/Emails                                  |
|--------------------|------------------------|--|
| <b>SRS/GAFS</b>    | (48) 3461-7087         | Jeferson Vandressen – jefersonv@casan.com.br         |
| <b>SEOP/Laguna</b> | (48) 3644-8108         | Diego Rodrigues Medeiros –<br>dmedeiros@casan.com.br |

Abaixo, no Quadro 8, segue a lista das organizações e instituições oficiais que devem ser comunicadas no caso da ocorrência de algum evento identificado na matriz de riscos.

**Quadro 8 – Contatos telefônicos externos**

| Unidades da CASAN                  | Telefones para contato |
|------------------------------------|------------------------|
| <b>CELESC</b>                      | (48) 3644-1321         |
| <b>Corpo de Bombeiros</b>          | 193                    |
| <b>FATMA</b>                       | (48) 3644-0085         |
| <b>Polícia Militar</b>             | 190<br>(48) 3647-0931  |
| <b>Polícia Rodoviária Estadual</b> | 198<br>(48) 3642-2067  |
| <b>Polícia Rodoviária Federal</b>  | 191<br>(48) 3622-0918  |
| <b>SAMU</b>                        | 192                    |
| <b>UNIMED</b>                      | 0800-645 0550          |

## 4 RECOMENDAÇÕES

O Plano de Emergência e Contingência Operacional foi formulado com o objetivo de ser uma ferramenta dinâmica. Sendo assim, este deve ser atualizado periodicamente, e, na medida em que os equipamentos e procedimentos operacionais passarem por atualizações e ampliação da capacidade de atendimento.

Por este motivo, o presente documento deve ser revisto no mínimo a cada quatro anos, ou quando a Direção da CASAN achar necessário. As ocorrências apontadas nos relatórios supracitados deverão ser analisadas para que durante as revisões do plano possam ser realizadas as alterações na probabilidade/impacto de ocorrência e a análise da efetividade das medidas de contingências adotadas.

Após estas revisões, os colaboradores envolvidos na operação da ETE de Laguna devem ser devidamente informados e treinados.

## 5 GLOSSÁRIO

**Brainstorming** – Técnica de dinâmica de grupo, desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo, colocando-a a serviço de objetivos pré-determinados.

**Contingência** – Medida a ser tomada ou usada somente se certos eventos ocorrerem, desde que haja alertas suficientes para acioná-los.

**Emergência** – Quando há uma situação crítica ou algo iminente, com ocorrência de perigo; incidente; imprevisto.

**Evento** – Risco ou condição incerta, que se acontecer tem um efeito negativo.

**Matriz de vulnerabilidade** – Matriz de graduação da probabilidade versus impacto de risco.

**Impacto** – Feito sobre o objetivo do trabalho, se o evento de risco ocorrer e/ou estimativa do que a ocorrência do risco vai produzir.

**Rank** – Classificação dos riscos por ordem de grandeza do (Pxl)

**Risco** – Evento ou condição incerta, que se acontecer tem um efeito negativo.

**Writestorming** – Técnica semelhante ao *brainstorming*, mas cada participante escreve em quais são as suas idéias, então os papéis são colocados juntos e todas as idéias pertencem ao grupo, evitando ou minimizando ao máximo a possibilidade de comentários inapropriados.