

ETEN

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE
EFLUENTES DE NECRÓPOLES

MEMORIAL DESCRITIVO 2021



Cemitério Sempre
São Gonçalo/RN



Cemitério Orquídea
Recife/PE



Cemitério Vida
Crato/CE



Cemitério Memorial SAF
Petrolina/PE



Cemitério Campo Santo
Salvador/BA



Cemitério Morada da Paz
Paulista/PE



Cemitério Descanso Eterno
Escada/PE



Cemitério Vertical
Caminho da Paz
Iguaçu/CE



Cemitério São João Batista
Rio de Janeiro/RJ



Cemitério OSAB
Memorial Parque
Alagoinhas/BA



Cemitério Municipal
Santa Bárbara/MG



Cemitério Flor do Carmelo
Recife/PE



Cemitério Memorial SAF
Salgueiro/PE



Cemitério da Penitência
Rio de Janeiro/RJ



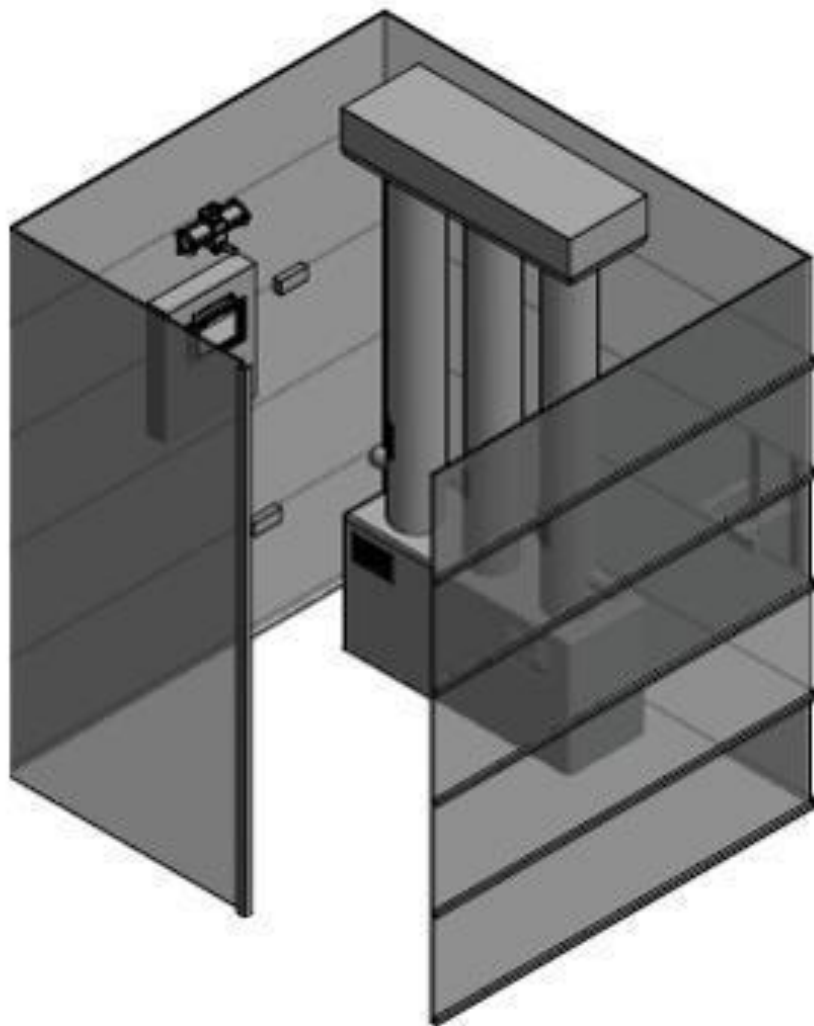
Levando tecnologia com
sustentabilidade para
todos os lugares.



Evolution
Tecnologia Funerária

www.evolutionbr.tech

MEMORIAL DESCRITIVO



SISTEMA ECO NO-LEAK DE SEPULTAMENTO BIOSSEGURO COM TRATAMENTO DE EFLUENTES EM NECRÓPOLE – ETEN

2021

Sumário

1.0 - OBJETIVO	4
2.0 - INTRODUÇÃO	4
3.0 - DADOS DO ECO NO-LEAK® MONTADO E IMPLANTADO	4
3.1 EMPREEDIMENTO	4
4.0 - MEMORIAL DESCRITIVO – ETEN	5
4.1 Efluentes Líquidos – Necrochorume	5
4.2 Efluentes Gasosos:	9
4.3 - Combinação De Processos De Tratamento:	13
5.1 UCC – Unidade Módulo Coletor de condensado (Coletoras)	19
5.2 UEC - Unidade Evaporadora de Condensado (Válvula tripla evaporadora)	20
5.3 Funcionamento do Módulo Módulo Coletor de condensado e Evaporador	22
6.0 EFICIÊNCIA DO PROCESSO	24
7.0- PROJETO DA ETEN E SISTEMA DE TROCA GASOSA –DETALHAMENTO	25
.....	26
8.0 – PROJETO DA ETEN – Detalhamento	27
9.0 - EXUMAÇÃO NO SISTEMA Eco No-Leak®	29
9.1 Fluxogramas Para Exumação	30
9.2 Sistema Em Modo De Operação De Exumação	31
Exumação de corpo	35
9.3 SEPARAÇÃO DE RESTOS HUMANOS E RESÍDUOS SÓLIDOS	40
9.4 Destinação De Restos Humanos	41
9.5 Destinação De Resíduos Sólidos	41
9.6 Resíduos Líquidos Provenientes Da Lavagem Dos Lóculos	42
10.0 – MANUTENÇÃO	46
10.1 Manutenção Da Estação De Tratamento De Efluentes De Necrópole	46
10.2 Em Caso De Falta De Energia	49
10.3 Manutenção Das Placas De Ecogranito Evolution	49
11.0 PRINCIPAIS COMPONENTES DA ETEN	50
12.0 CONCLUSÕES FINAIS	56
13.0 ENCERRAMENTO	57
14.0 ANEXOS	58
ANEXO A - MEMORIAL DESCRITIVO DE MANUTENÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE NECRÓPOLES (ETEN)	58
ANEXO B – RELATÓRIO DE EFICIENCIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE NECRÓPOLES (ETEN)	69
ANEXO C – CUSTO COM MANUTENÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE NECRÓPOLES (ETEN)	90

1.0 - OBJETIVO

Este documento tem por objetivo, apresentar o Memorial Descritivo da Estação de Tratamento dos Efluentes de Necrópoles – ETEN - Eco No-Leak®. Este sistema trata os gases resultantes da decomposição humana em lóculos hermeticamente fechados. Este memorial foi elaborado conforme os roteiros para apresentação de Projetos para Tratamento de efluentes líquidos e gasosos para Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, visando enquadrar os efluentes tratados dentro dos parâmetros permitidos pela Legislação Ambiental pertinente conforme CONAMA 335/2003 e de acordo com a ANVISA RDC 20 /2014.

2.0 - INTRODUÇÃO

A empresa **Evolution Tecnologia Funerária**, com sede na Rua Alameda dos Cravos, S/Nº, Santa Luzia, Cruz de Rebouças, Igarassu/PE, CEP 53.637-57, projeta, fabrica e instala a ETEN - Estação de Tratamento para Efluentes de Necrópoles que tem a finalidade de executar a normalização dos despejos efluentes através da inativação de gases e líquidos nocivos, permitindo seu descarte para o meio ambiente ou a seu corpo receptor sem efeitos poluidores e sem prejuízos à saúde pública. documento a seguir, apresenta metodologia para sistemas compactos de tratamento de efluentes de necrópoles. A estação de tratamento foi desenvolvida para operação pelo sistema de depuração de efluentes pela ação de três processos: Absorção, Dissociação e adsorção. A combinação destes sistemas em um único equipamento (reator químico para tratamento de gases) garante a inativação dos gases nocivos pela transformação em elementos químicos sem potencial poluidor.

3.0 – DADOS DO ECO NO-LEAK® MONTADO E IMPLANTADO

3.1 EMPREEDIMENTO

O sistema foi projetado para ser montado em Cemitérios elevados de gavetas sobrepostas (Cemitério vertical), Cada ETEN pode tratar os gases produzidos em até 1.000 (um mil) unidades de lóculos no sistema Eco No-Leak®, desde que a distância entre a ETEN e a última gaveta a ser tratada não seja superior a 100 metros lineares.

O cemitério vertical é composto por vários blocos com lóculos para corpos e ossuários, cada bloco deverá ter comprimento máximo de 30,00 metros a fim de garantir um melhor funcionamento do controle de estanqueidade Eco No-Leak®.

Internamente as tubulações e barriletes principais da rede de coleta de gases são fixados na parte superior da armadura de sustentação dos lóculos e do lado de fora seguem de maneira subterrânea entre blocos. Os dutos principais são de 100mm e 75mm e os ramais

conectados as unidades de lóculos são de 25mm, c/ toda tubulação em PVC soldável e/ou acoplado com oring's.

4.0 – MEMORIAL DESCRITIVO – ETEN

4.1 Efluentes Líquidos – Necrochorume:

A resolução CONAMA 335/2003 define como produto da coliquação o líquido biodegradável oriundo do processo de decomposição dos corpos ou partes. Trata-se do necrochorume, denominado popularmente assim por analogia com o chorume proveniente da decomposição bioquímica dos resíduos orgânicos dispostos nos aterros sanitários. Também pode ser denominado de líquido humoroso.

As características de fabricação dos lóculos (gavetas) para corpos que são utilizadas no sistema Eco No-Leak® de sepultamento biosseguro, aliadas o teste automático de estanqueidade, garantem a integridade do sistema quanto aos efluentes líquidos e gasosos, proporcionam a impossibilidade de vazamento de necrochorume.

Estas características aliadas ao fato de os lóculos serem dispostos em estruturas metálicas de forma a apresentarem inclinação no sentido do fundo das gavetas tem capacidade de reter a quantidade total de líquidos provenientes dos corpos. Este necrochorume permanecerá isolado do meio ambiente até sua total evaporação por meio do processo de ventilação forçada e eletronicamente controlada.

Dentro da estação de tratamento de efluentes de necrópoles (figura.2) o compressor axial (figura.3) faz a sucção na “*tubulação de sucção – Cor amarela*” (figura 5) que está conectada aos “*barriletes de sucção*” (figura 5) sugando o gás formado de dentro dos lóculos devido ao processo da decomposição, canalizando-os e retirando-os por completo do seu interior formando assim uma pressão negativa (Vácuo).

Na sequência a “*tubulação de admissão – Cor Azul*” (figura 5), que também é conectada aos lóculos, recebe a pressão negativa e suga o ar puro externo seja “puxado” para seu interior.

Este processo se repete de forma contínua fazendo com que o líquido humoroso passe por um processo de hiperventilação constante.

Os gases formados durante o processo de decomposição cadavérica são principalmente gás sulfídrico, mercaptanos, dióxido de carbono, metano, amônia e fosfina. Os dois primeiros são os responsáveis pelos maus odores e por serem constituídos de enxofre, são os mais preocupantes em relação ao seu tratamento antes do lançamento na atmosfera.

Durante a hiperventilação constante uma parte dos gases que passam pelos “Barriletes de sucção” ao encostarem na parede fria do duto se condensam e formam-se em parte líquida como condensado (água destilada).

Este condensado (água destilada) formado, é encaminhado para os equipamentos denominados “Módulo Coletor de condensado” que intermediam o caminho entre os

lóculos e a ETEN. Neste “Módulo Coletor de condensado” a água destilada, formada durante o choque das partículas gasosas em contato com a parede fria da tubulação, fica retida e os gases que não entraram em contato com a parede fria do tubo seguem para o tratamento.

Existe outro equipamento chamado “Evaporador de Condensado” (Figura 1), este suga o líquido acumulado e através de resistência externa é evaporado.



Figura 1 – Módulo evaporador / Evaporadora / válvula tripla

Todo o processo de hiperventilação ocorre de maneira sistêmica até a eliminação completa de toda umidade (necrochorume) existente no lóculo, este processo deverá levar entre 16 a 24 meses após a o sepultamento do corpo. Neste processo um conjunto de vários sensores, medem constantemente a quantidade de vapor d’água no sistema, onde com a utilização do software SIGA (Sistema Inteligente de Gerenciamento e Automação), o mesmo mantém, de forma autônoma e controlada todas as variáveis de temperatura, umidade e pressão. Ao final, restará no lóculo lacrado cerca de 120 gramas da parte sólida do necrochorume para um corpo padrão de 70 Kg. Sem a umidade necessária a proliferação de suas culturas, as bactérias existentes morrem rapidamente, ficando apenas a parte solida que é um pó proteico e inerte. O mesmo será descartado de maneira adequada durante o processo de exumação que será descrito mais adiante.

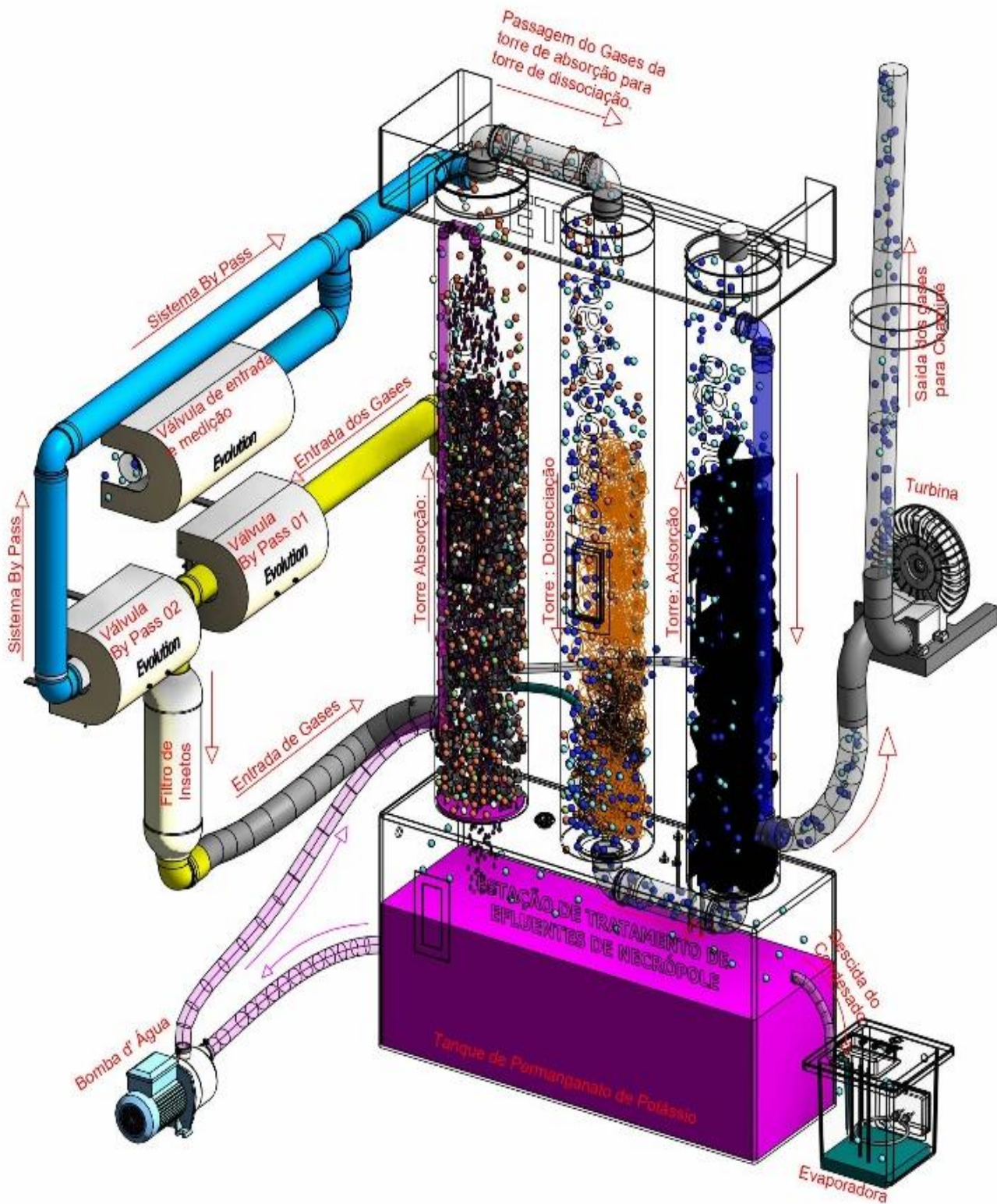


Figura 2 - Estação de tratamento de Efluentes de Necrópoles (ETEN) – fluxos de gases.

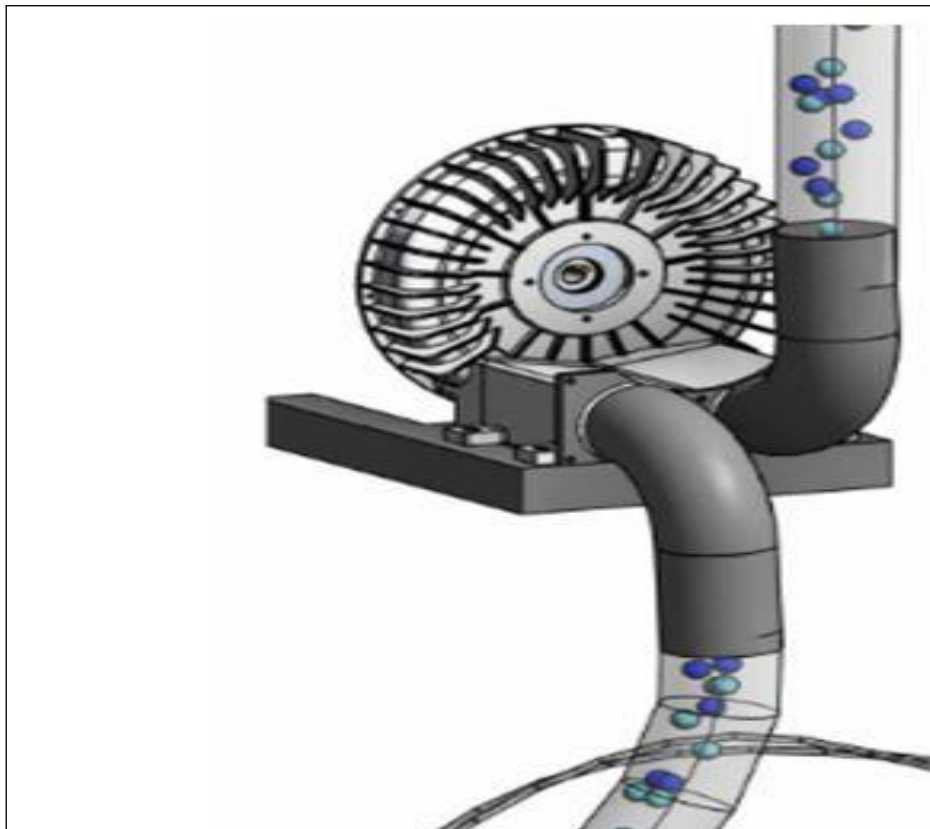


Figura 3 Compressor axial

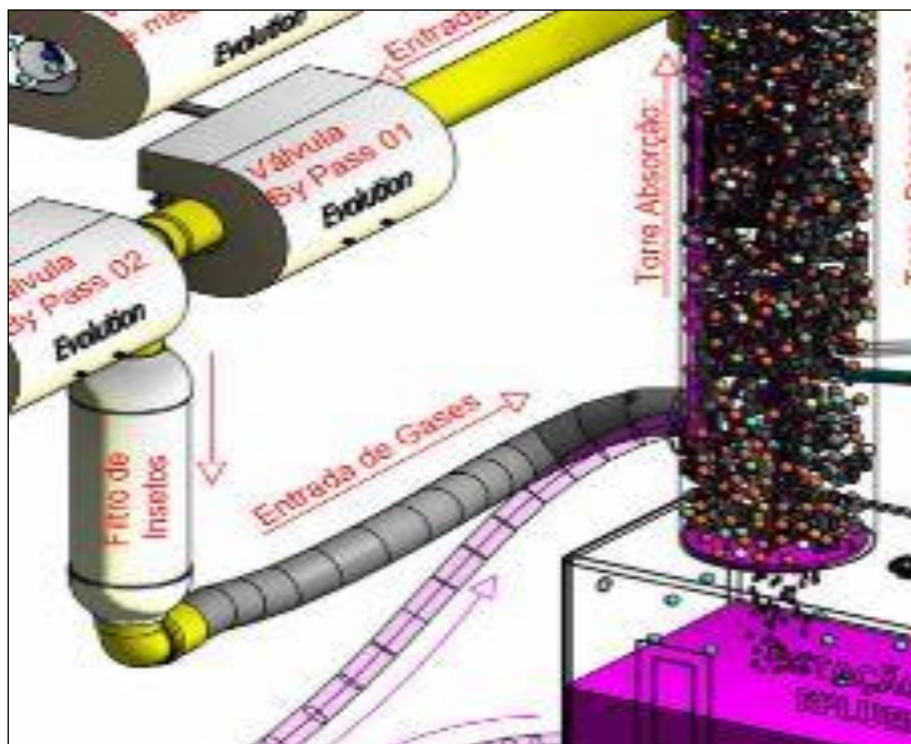


Figura 4 - Tubulação de sucção (entrada de gases pela torre de absorção)

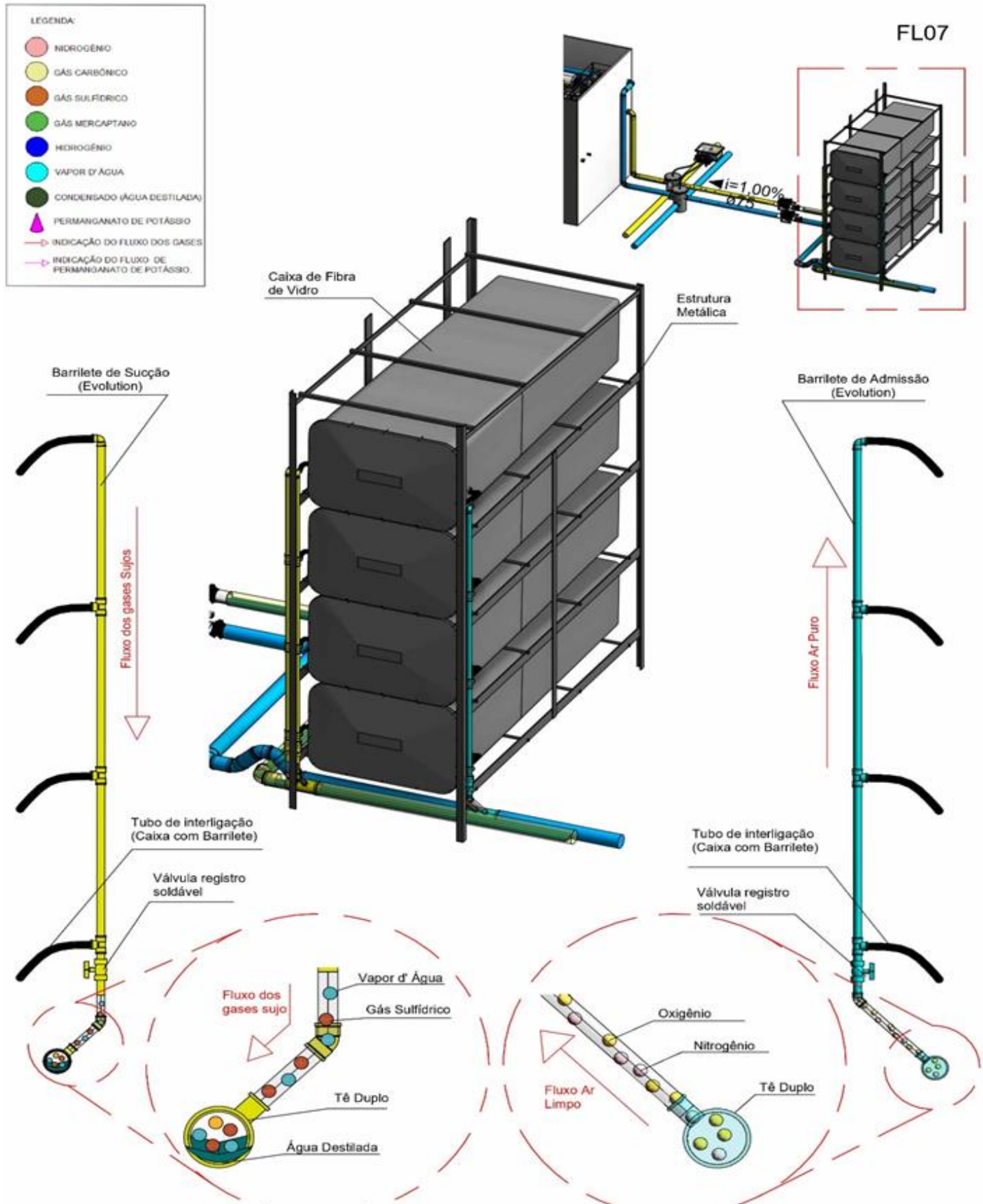


Figura 5 - Barriletes de sucção (fluxo de gases) e admissão (fluxo de ar puro)
4.2 Efluentes Gasosos:



Figura 6 – Troca gasosa da Estação de tratamento de Efluentes de Necrópoles

Os dutos de exatstão de gases tratados da ETEN, são direcionados do compressor axial até a cobertura do bloco vertical para saída ao meio ambiente. (Figura 7)

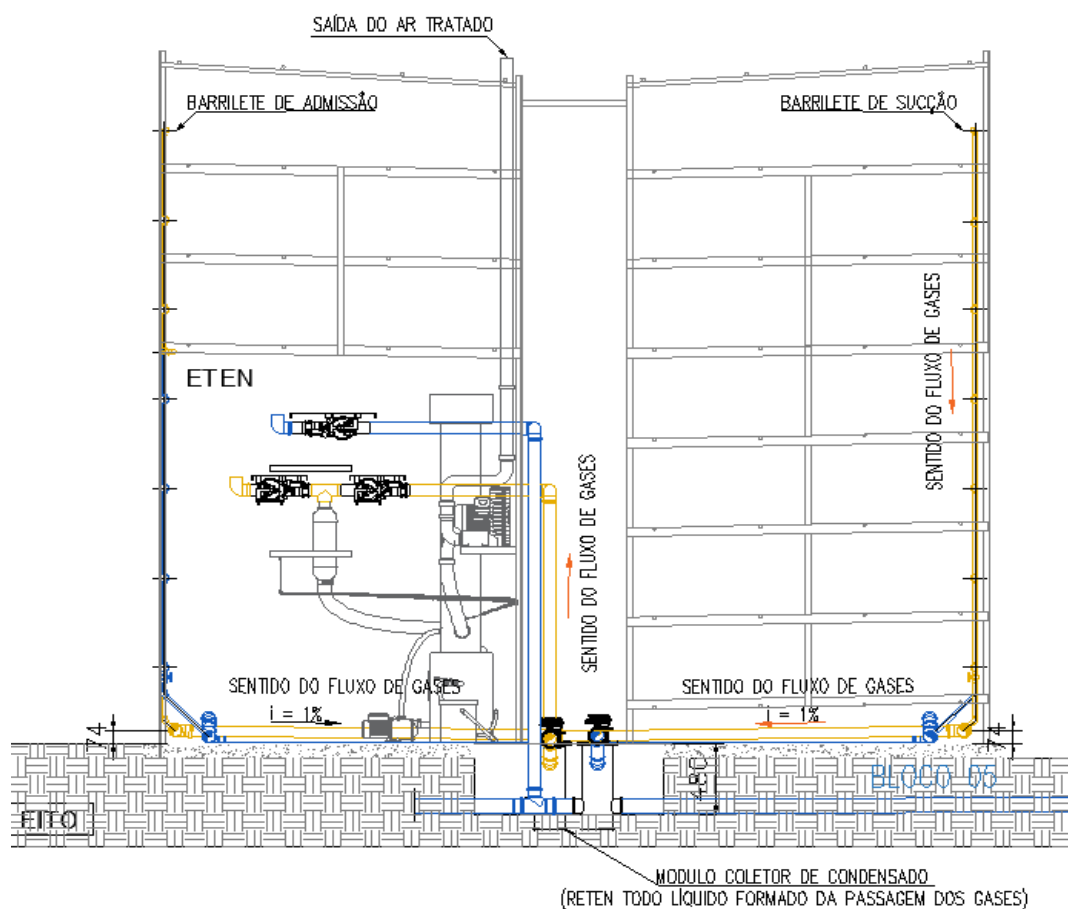


Figura 7 – Detalhe de barrilete de exatstão.

Cada lóculo é dotado de dois orifícios que são interligados ao sistema de “*tubulações de sucção e admissão*” e “*barrilete de sucção e admissão*” através dos quais se processa a troca do conteúdo gasoso em cada lóculo utilizado (figura 7).

O software SIGA fornece (ao mesmo tempo em que retira) quantidade de ar ideal, de acordo com o número de lóculos utilizados e do tempo decorrido dos sepultamentos, de forma a promover um controle sistêmico dos índices de umidade, pressão e temperatura no interior dos lóculos. Assim, se promove a decomposição natural dos corpos, através da manutenção de bactérias aeróbias pela oxigenação produzida no processo de troca gasosa.

O sistema de troca gasosa propicia condições para a decomposição aeróbica, com produção de subprodutos menos nocivos à saúde humana e com melhor odor. Há também menor produção de necrochorume pelo menor impacto do processo de decomposição anaeróbia.

O controle sistêmico do processo de troca gasosa também evita os chamados fenômenos de transformação cadavérica conservadores. A mumificação, que pode ocorrer em ambientes secos, quentes e ventilados ou saponificação, quando há ventilação deficitária e umidade e calor elevados.

Dos gases formados durante o processo de decomposição cadavérica são principais, gás sulfídrico e mercaptanos que são os responsáveis pelos maus odores e por serem constituídos de enxofre, esses são que mais preocupam e devem ser tratados antes do lançamento na atmosfera.

Isto se deve ao fato de altas concentrações destes gases serem nocivos à saúde humana podendo até levar ao óbito como também por serem responsáveis pelo fenômeno climático denominado de chuva ácida.

O Eco No-Leak® é composto por uma tecnologia para redução drástica do gás sulfídrico ou sulfeto de hidrogênio (H₂S) presente na gama de gases resultantes da decomposição humana, esta redução se dá graças ao exclusivo sistema de tratamento de gasoso (figura 8). O mesmo não apenas filtra, mas sim trata todos os efluentes gasosos utilizando para este fim 03 (três) processos distintos destinados a:

- Absorção através da lavagem dos gases (figura 10);
- Dissociação molecular ou oxidação do H₂S com óxido de ferro (Fe₂O₃) granular (figura 11).
- Adsorção através de carvão ativado (figura 12).

Todo o processo é controlado pelo SIGA, um software avançado de integração lógica com o meio físico que permite o controle total das rotinas de operação do Eco No-Leak®. O mesmo executa tarefas gerenciais a partir de dados informados pelos seus inúmeros sensores.

Desta forma o sistema é capaz de tomar decisões e atitudes gerenciais bem como corrigir e/ou evitar anomalias. O sistema autônomo de tratamento de gases foi desenvolvido de maneira específica para cemitérios. O grande diferencial deste processo em relação aos convencionais que utilizam apenas carvão ativado é sua real eficiência, uma vez que o carvão ativado apenas age como um sequestrante químico, não promovendo transformação

e sim acúmulo de poluentes, tendo as seguintes desvantagens quando utilizado isoladamente:

- Os poluentes são transferidos para uma nova fase ao invés de serem destruídos;
- Custos operacionais muito elevados (substituição/regeneração do carvão ativado).

O software SIGA avalia a concentração de gás sulfídrico antes e depois dos três estágios de tratamento, indicando a eficiência do processo e informando quando esta for inferior a 87%, ponto no qual se faz necessária a manutenção dos 2 primeiros estágios.

O resíduo de enxofre e óxido de ferro resultante da operação de manutenção tem sua quantidade insignificante devendo apenas ser retirado após um período de 10 anos, como tratam-se de elementos químicos inertes, os mesmos poderão ser utilizados como fertilizante, sendo devolvido à natureza sem contaminação.

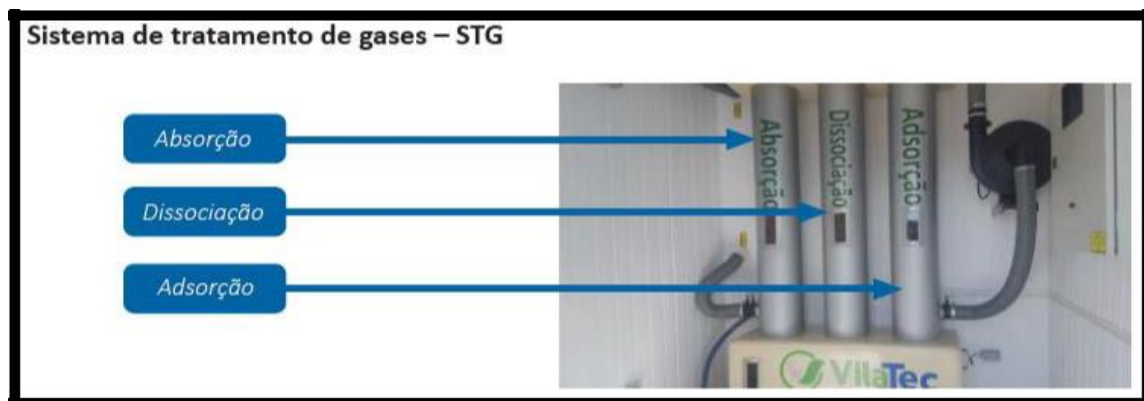


Figura 8 – Sistema de tratamento de gases dentro da ETEN

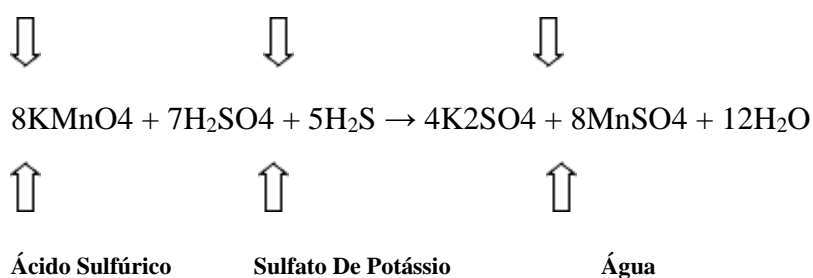
4.3 - Combinação De Processos De Tratamento:

Refere-se a transferência de um componente sólido (absorbato) presente em fase gasosa (gás de arraste) para um líquido (absorvente). No controle de poluição do ar, a absorção envolve a remoção de um contaminante gasoso de uma corrente gasosa por sua dissolução em um líquido.

Na absorção química o efluente gasoso é transferido para uma fase líquida de baixa volatilidade. A vantagem deste sistema é a sua grande capacidade de absorção requerendo um espaço consideravelmente pequeno para sua operação. O filtro lavador de gases define-se em uma torre com altura de 1600mm x 250mm de diâmetro, recheada com anéis de Raschig, material em PVC, possui elevada resistência à corrosão e acumula poucos detritos, com secção 1,5 maior que seu diâmetro com a finalidade de retardar o fluxo do agente de tratamento (solução de permanganato de potássio), e um sistema de recirculação para forçar que todos os gases produzidos tenham contato com a solução, através fluxo ascendente de gases que se “chocam” com o outro fluxo, igualmente contínuo, porém descendente.

A remoção do H²S e mercaptãs da corrente de ar que atravessa a 1ª etapa do processo de tratamento, consiste num processo absorção química e não biológica, onde ocorre a oxidação dos referidos gases por solução de permanganato de potássio (KmnO₄). Essa reação tem como resultado enxofre coloidal e dois sais, o sulfato de potássio e o sulfato de manganês que nas concentrações geradas do ponto de vista ambiental são inertes e servem como fertilizante do solo.

Permanganato De Potássio Sulfeto De Hidrogênio Sulfato De Manganês



Essa reação tem como resultado água e dois sais, o sulfato de potássio e o sulfato de manganês que, nas baixíssimas concentrações que são geradas (cerca de 20 gramas em um período de 1 ano), do ponto de vista ambiental são inertes e não configuram como nocivas ao meio ambiente, mesmo assim, estes resíduos gerados são removidos e recolhidos pelo fabricante do equipamento a cada 180 dias (conforme plano de manutenção em anexo).

Além do excelente poder de oxidação do gás sulfídrico e mercaptanas, a solução de permanganato de potássio também atua como excelente fungicida e bactericida, fato que impede a formação de colônias bacteriológicas nocivas no interior do tanque. Após esta etapa de absorção (figura 9) os gases sulfídricos e mecaptânos já estão tratados, restando 30% a ser tratado na próxima fase do sistema (2º coluna figura 10).

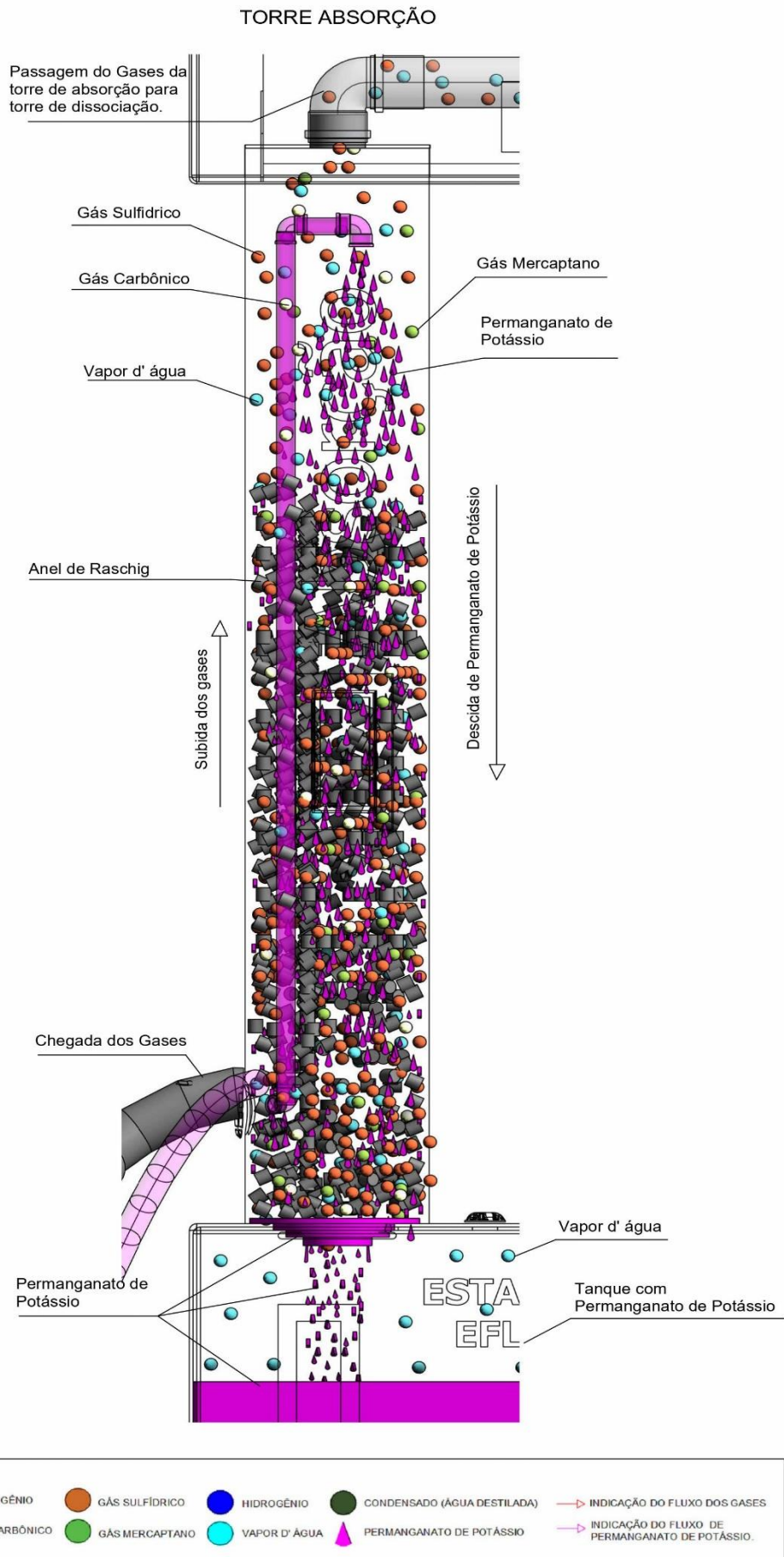


Figura 9 – Processo de tratamento dos gases da torre de absorção

2ª Fase - Dissociação Molecular

O componente ativo utilizado nesta fase é um óxido de ferro hidratado ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{X}_2 \text{H}_2\text{O}$), também conhecido como esponja de ferro. Esta descrição ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{X}_2 \text{H}_2\text{O}$) foi utilizada para diferenciar de um material que em sua estrutura física forma parte moléculas de água.

O óxido de ferro pode ser regenerado por fluxo de oxigênio (ar) sobre o material do leito. Normalmente, dois leitos de reação são instalados, sendo um leito de processo de regeneração, enquanto o outro está operando para remover H_2S a partir do biogás.

Nesta etapa os gases sulfurosos atravessam uma coluna recheada com óxido de ferro granular (**Fe_2O_3**) na qual ocorre a oxidação deles de acordo com a seguinte equação:



Essa reação transforma o óxido de ferro em sulfeto de ferro e água. O óxido de ferro é regenerado pela exposição ao oxigênio contido nos gases que foram introduzidos nos próprios lóculos, através do processo de troca gasosa.



Após esta etapa os gases sulfídricos e mecaptânios já estão entre 97% e 100% eliminados. Segue para a torre de Adsorção apenas gás hidrogênio e vapor d'água.

Os sulfetos de ferro formados podem ser oxidados com o ar e permitir a recuperação do óxido de ferro.

A Equação 3 pode ser usada para calcular a porcentagem de recirculação de ar necessária para realizar a regeneração da esponja de ferro, dependendo da concentração de entrada de H_2S no gás:

$$\% \text{Recirculação de ar} = 1.90 + \frac{\text{H}_2\text{S}_{\text{medido}} \left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right)}{3024}$$

- Velocidade superficial do gás: A velocidade linear observada é de 0,6-3m/min.*3
- Carregamento de massa: A superfície de carga contaminante é mantida abaixo de 10 g S/min/m² leito.*3
- Teor de umidade: A fim de manter a atividade, um teor de umidade de 40% com mais ou menos 15%, é necessário. Saturando o gás de entrada ajuda a manter esta condição*2.

Desta forma a terceira torre (a seguir - Adsorção) (Figura 11) serve apenas como uma segurança extra do sistema. Tratando qualquer resquício que por algum motivo passou desta etapa de dissociação molecular (Figura 10) a seguir.



Evolution
Tecnologia Funerária

TORRE DISSOCIAÇÃO

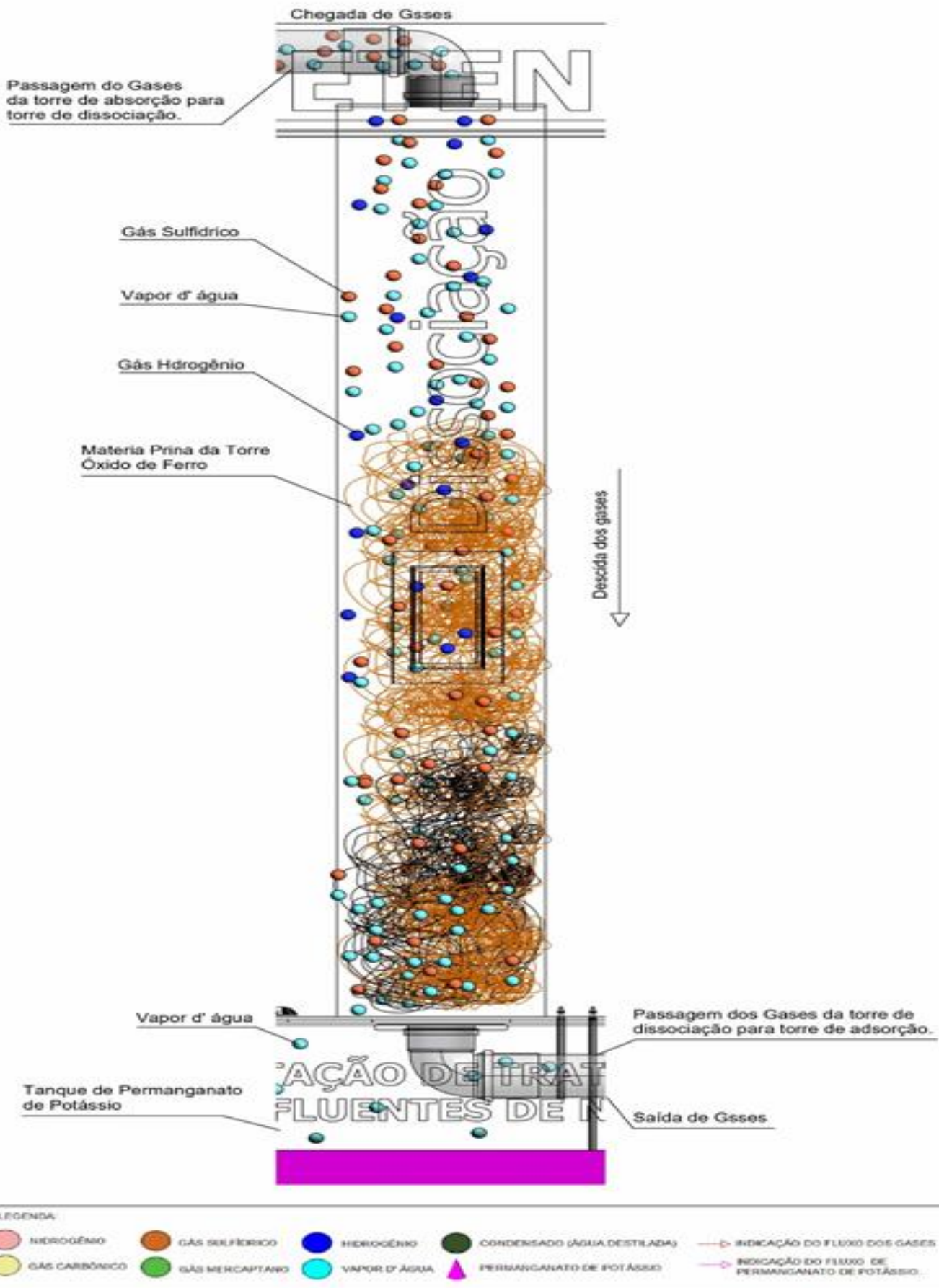


Figura 10 – Processo de tratamento dos gases da torre de dissociação

3ª Fase – Adsorção

Refere-se ao processo em que as moléculas de compostos orgânicos voláteis entram em contato com a superfície de um adsorvente sólido e se ligam via forças moleculares fracas (Van der Waals). Um dos principais e mais eficientes meios de adsorção para a remoção de H²S é o carvão ativado, não há mais gases do tipo sulfídrico nem mecapitanios a serem tratados nesta torre, a função do carvão ativado no sistema é atuar como linha de contingência em caso de falha dos sistemas principais, pois o mesmo tem uma grande capacidade sequestrante para este gás (Figura 11).

Para informações sobre relatórios de falhas do sistema de tratamento (ETEN), consultar (Anexo) B no fim deste documento.

4.4 - Resumo do Funcionamento do sistema tríplice de tratamento de gases.

Transferência de massa gás/líquido: H²S(g) → H²S(aq)



Absorção: H²S(aq) + 2 FeCl³(aq) → 2 HCl(aq) + 2 FeCl²(aq) + S⁰(s)

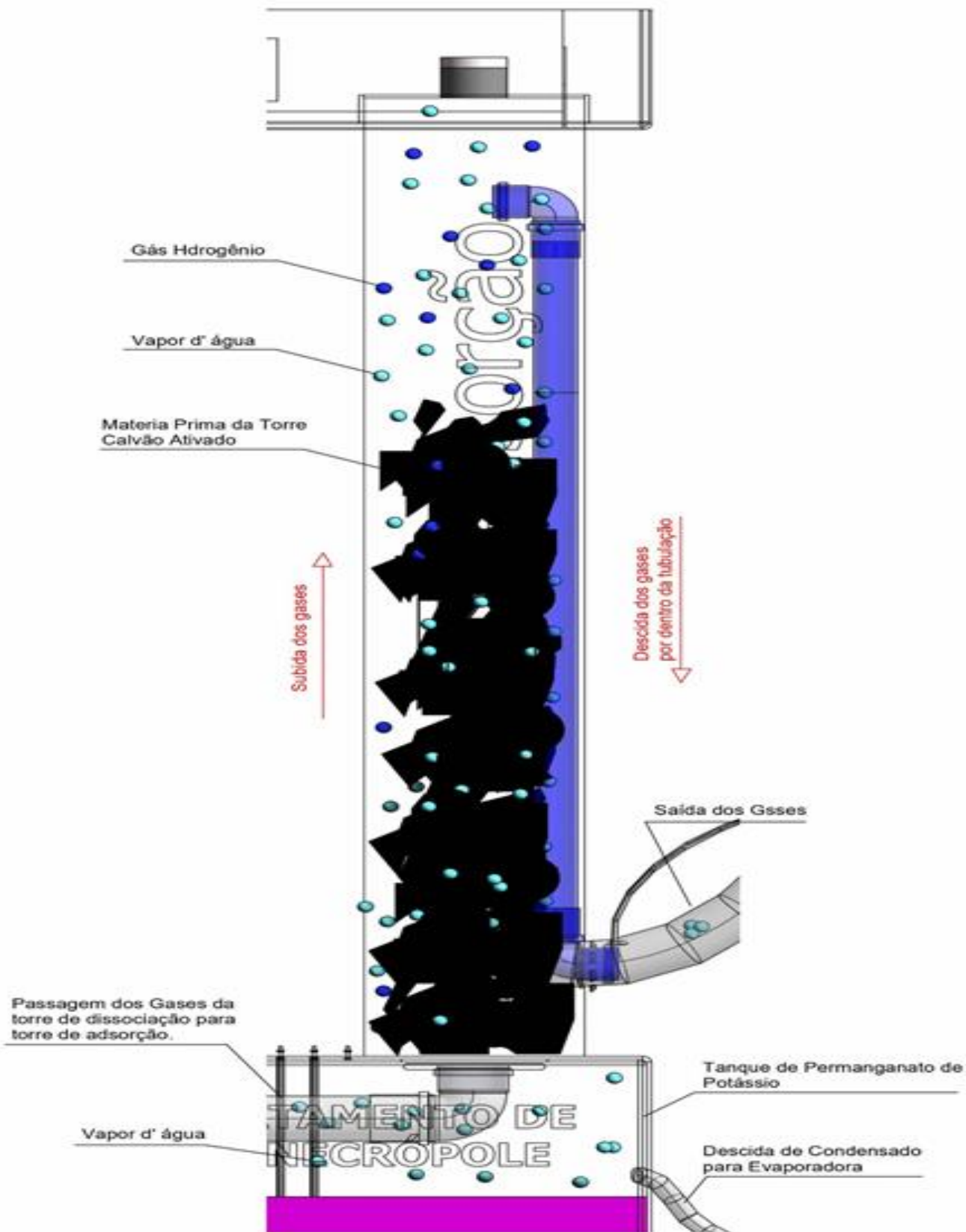


Oxidação: O²(aq) + 4 Fe²⁺(aq) + 2 H²O(l) → 4 Fe³⁺(aq) + 4 OH⁻(aq)



Evolution
Tecnologia Funerária

TORRE ADSORÇÃO



LEGENDA:

HIDROGÊNIO	GÁS SULFÚRICO	HIDROGÊNIO	CONDENSADO (ÁGUA DESTILADA)	INDICAÇÃO DO FLUXO DOS GASES
GÁS CARBÔNICO	GÁS MERCAPTANO	VAPORES D' ÁGUA	PERMANGANATO DE POTÁSSIO	INDICAÇÃO DO FLUXO DE PERMANGANATO DE POTÁSSIO

Figura 11 Torre de adsorção - Fluxo de tratamento de gases

5.0 – FLUXOS DAS LINHAS GASOSA E LÍQUIDA NO SISTEMA

Cada unidade de ETEN Evolution foi projetada para operar até 1.000 (um mil) lóculos através do funcionamento cíclico, que se dá com a combinação de abertura e fechamento de várias válvulas automáticas desenvolvidas e fabricadas pela Evolution, especificamente para este fim.

Este sistema operacional consegue realizar as trocas gasosas isolando os lóculos em grupos e dessa forma consegue-se propiciar um arrasto eficiente dos gases propiciando a diminuição do diâmetro das tubulações de “*Módulos coletores de condensados ou Coletoras*” e “*barriletes de admissão e sucção*”. Os dimensionamentos para tal performasse foram executados se levando em conta todos os parâmetros necessários como perda de carga, pressão e distância percorrida, etc.

Nas tubulações de entradas e saídas de ar existem **Filtros Anti-Insetos – (FAT)** dotados de malha especial para evitar a entrada de insetos nas tubulações e sua consequente proliferação no interior do sistema.

O tratamento dos efluentes se dá em três etapas, dessa forma a unidade ETEN consegue remover entre 83 e 97% dos gases sulfídricos e mercaptãs.

O necrochorume é um fluido não drenável, uma vez que o mesmo entra em contato com o ar, se cristaliza em um processo de saponificação, ficando imensamente denso ao ponto de obstruir qualquer tubulação por onde o mesmo possa ser conduzido. Desta forma, a eliminação do necrochorume no sistema Eco No-Leak® se dá por evaporação e não por drenagem, como abaixo descrito:

A parte líquida (necrochorume) permanece retida dentro do lóculo de fibra hermeticamente lacrado. Através da hiper ventilação, toda a água existente no mesmo passa por um processo natural de evaporação, tornando-se em vapor d’água e consequentemente sendo coletada pela tubulação de retirada de gases que se encontra em constante pressão negativa, propiciando a dessaturação do ar dentro do lóculo para o reinício do ciclo de evaporação do meio aquoso. Durante o percurso até chegar no sistema de tratamento, a água em forma de vapor contidos na tubulação passam por setores com temperaturas menores e são resfriados, esse resfriamento faz com que os vapores condensem dentro da tubulação que, caso não fosse drenada, esta “água destilada” provocaria a obstrução da tubulação devido ao acúmulo das mesmas nas partes mais baixas da tubulação (efeito “cifão”). Para evitar este problema foram desenvolvidos e inseridos no sistema alguns equipamentos necessários ao perfeito funcionamento do mesmo. São elas:

5.1 UCC – Unidade Módulo Coletor de condensado (Coletoras)

Dispositivo que sempre é instalado na parte mais baixa da tubulação de sucção para que, através da força da gravidade, o líquido condensado flua até o mesmo, onde será detectado através de três eletrodos (sensores de nível), produzidos em aço inox, que são monitorados eletronicamente por um microcontrolador que, via sinal de wifi, envia o status do nível a central de comando e controle da ETEN. Ao atingir o nível máximo, a central envia o

comando ao microcontrolador para ligar a bomba d'água e remeter o condensado contido na unidade Módulo Coletor de condensado a até a Unidade Evaporadora enquanto o eletrodo inferior não detectar a presença de condensação. Ao final do processo, a água outrora bombeada, fica impedida de retornar a unidade Módulo Coletor de condensado a através de válvula de retenção instalada na tubulação de recalque da bomba.

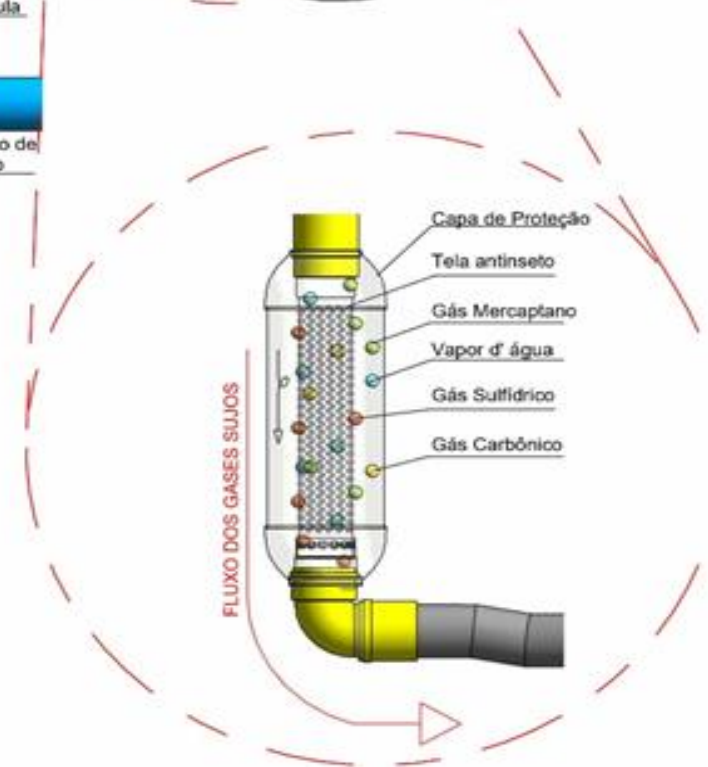
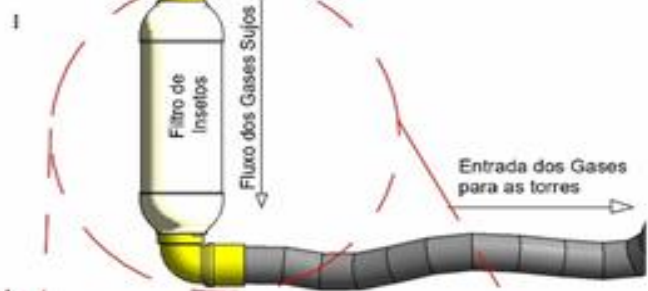
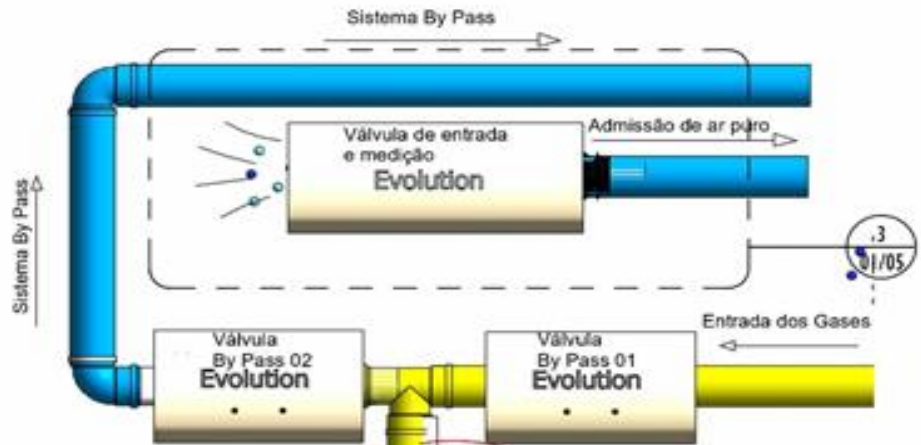
5.2 UEC - Unidade Evaporadora de Condensado (Válvula tripla evaporadora)

O Evaporador de condensado foi projetado e é produzido pela Evolution e foi desenvolvido com as seguintes características: Equipamento desenvolvido para receber o condensado bombeado pela UCC. Produzida com materiais compósitos específicos para suportar o calor, a unidade evaporadora também é composta por três eletrodos sensores de nível em inox e resistência elétrica de 500w, uma resistência elétrica, um sensor de temperatura e três válvulas esfera denominadas de válvula tripla que são monitorados e controlados por microcontrolador com conectividade wifi. A unidade evaporadora mantém-se em contato com a central de controle, enviando status e aguardando comandos. Ao detectar a presença de condensado através dos eletrodos inferior e superior, a unidade evaporadora informa a central que o nível de condensado está alto e a central retorna um comando para a unidade evaporadora acionar a resistência elétrica e dar início ao processo de evaporação o condensado. Ao atingir o ponto de ebulição o condensado volta ao estado de vapor no qual ocorre sua expansão e então é devolvido a natureza totalmente livre de materiais contaminantes através da tubulação de expurgo em forma de vapor d'água. Durante o processo de evaporação, um microcontrolador monitora o sensor de temperatura e os de nível e envia as informações para o SIGA em tempo real. Nas tubulações de entradas e saídas de ar existem **Filtros Anti-Insetos – (FAT)** (Figura 12) dotados de malha especial para evitar a entrada de insetos nas tubulações e sua consequente proliferação no interior do sistema.



SISTEMA BY PASS

FL05



SUCÇÃO POR VÁCUO

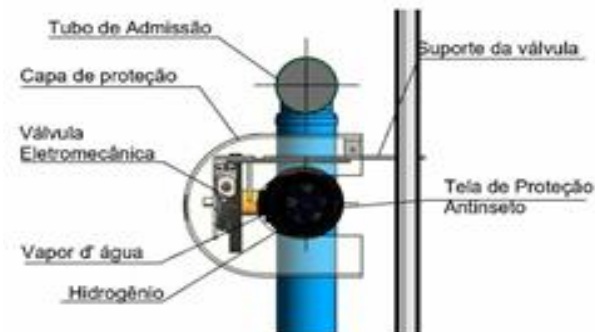


Figura 12 - Sistema de By-Pass e filtro anti-insetos

5.3 Funcionamento do Módulo Coletor de condensado e Evaporador

Após detectar o nível cheio no Módulo Coletor de condensado (figura 13), o SIGA realiza algumas manobras no sistema para possibilitar a retirada do condensado de acordo com as seguintes etapas:

1. Fecha todas as válvulas de admissão de ar (azuis) instaladas no sistema.
2. Fecha a válvula by-pass amarela. (figura 12)
3. Abre a válvula by-pass azul. (figura 12)
4. Aumenta a potência da compressor axial até atingir - 600 mmH₂O de pressão.
Após o procedimento acima, a pressão negativa que normalmente é conduzida pela tubulação amarela, passa a ser direcionada até o barrilete das tubulações de admissão de ar.
5. Nesse momento não existe comunicação do fluxo de ar com os lóculos, apenas as tubulações ficam negativamente pressurizadas. Temos interligado a esse barrilete de pressão negativa o a Evaporadora. o SIGA envia um comando por WiFi ao micro controlador da Evaporadora para acionar a válvula tripla (parte integrante da evaporadora). Esse acionamento faz com que a válvula de saída do vapor feche e abra as válvulas de sucção fazendo com que a pressão negativa passe através da câmara de evaporação e chegue até a tubulação da Módulo Coletor de condensado a fazendo com que o condensado seja sugado para o interior da câmara de evaporação. Ao detectar a presença de condensado através dos eletrodos inferior e superior, o microcontrolador aciona a válvula tripla e com isso corta o fluxo de ar, e conseqüentemente o fluxo de condensado entre o Módulo Coletor de condensado e o Evaporador, para evitar que a câmara de evaporação encha demasiadamente. A partir desse ponto o microcontrolador informa ao SIGA que o nível de condensado está alto. Ao receber o sinal, o SIGA envia um comando para o microcontrolador acionar a resistência elétrica e dar início ao processo de evaporação do condensado. O condensado proveniente da tubulação dos lóculos apresenta-se isentos de odor. Os vapores saem através do processo de destilação, portanto, os vapores provenientes da destilação não contêm nenhum tipo de contaminante.

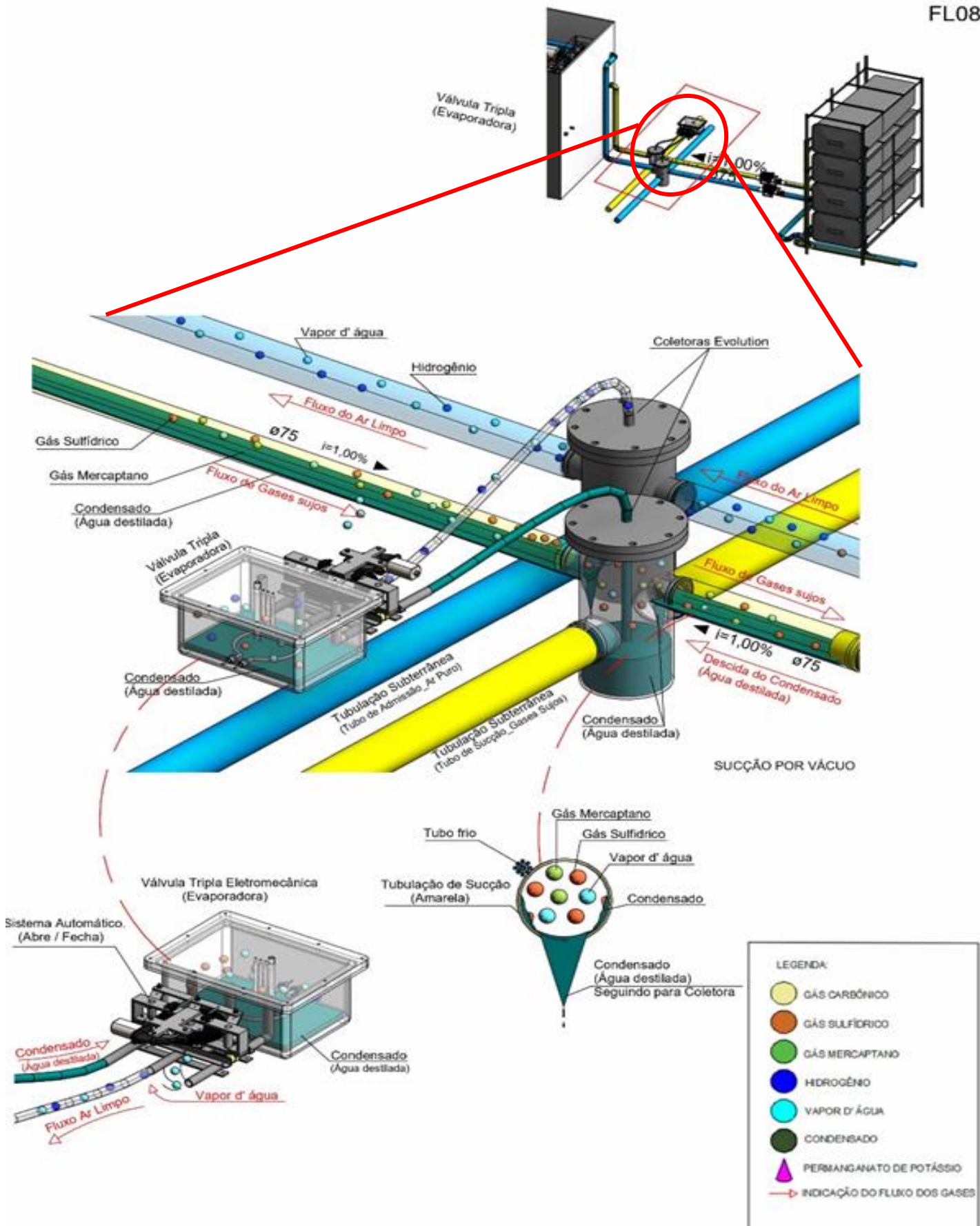


Figura 13 - Módulo Coletor de condensado (coletoras) e Válvula tripla Evaporadora (Processo de condensação e evaporação do condensado juntamente e passagem dos gases de tratamento).

6.0 EFICIÊNCIA DO PROCESSO

Mills (1998) ressalta que o olfato humano pode detectar o gás sulfídrico em níveis de concentração de 0,13 ppm (0,18 mg m⁻³). A exposição máxima permitida por períodos prolongados e de 10 ppm, sendo que 30 minutos de exposição a concentrações superiores de 300 ppm torna-se fatal (MAAT et al,2004).

Para determinar a eficiência do tratamento do gás sulfídrico foram realizados ensaios e medições. Para isto foi realizado o sepultamento de um porco no sistema e realizadas as medições de emissão de gás sulfídrico.

Quando os níveis de emissão de gás sulfídrico estiverem na faixa de 10ppm o sistema envia um alerta para o suporte técnico.

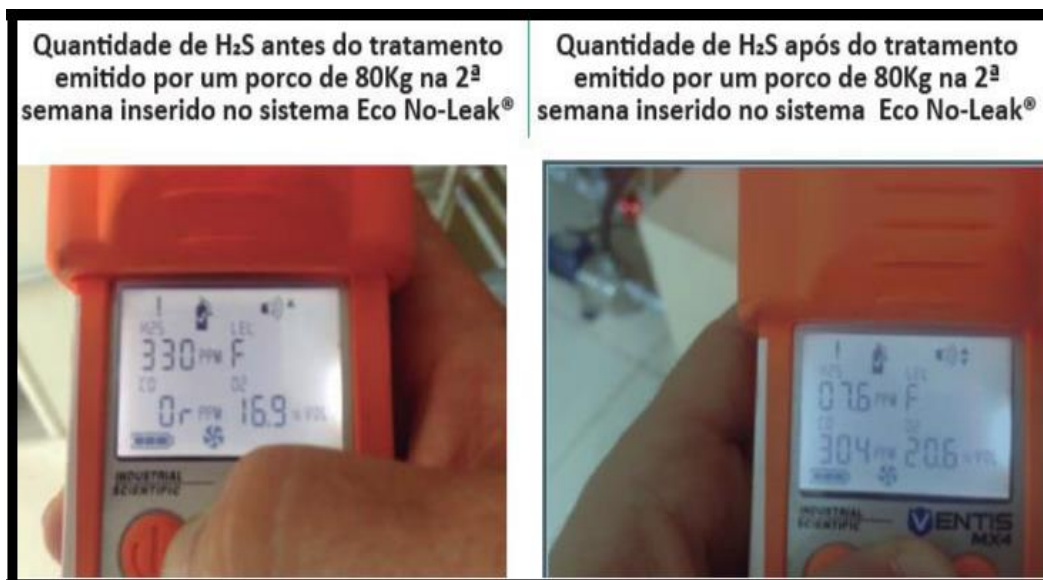
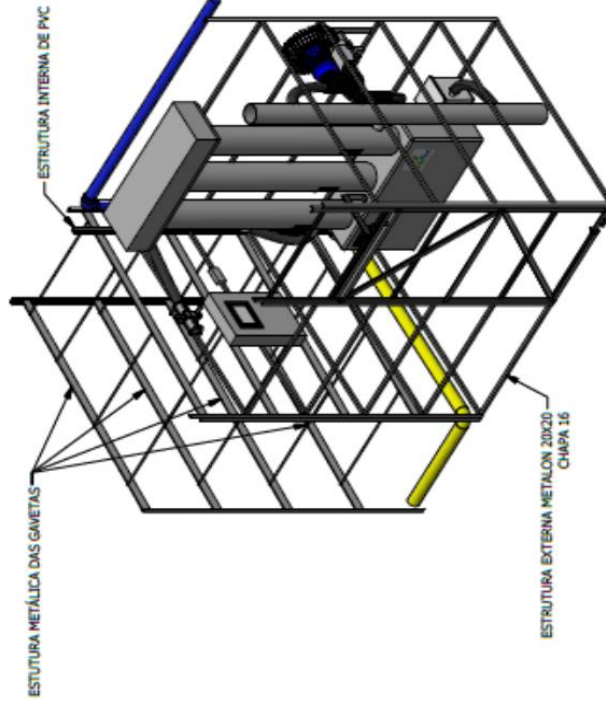
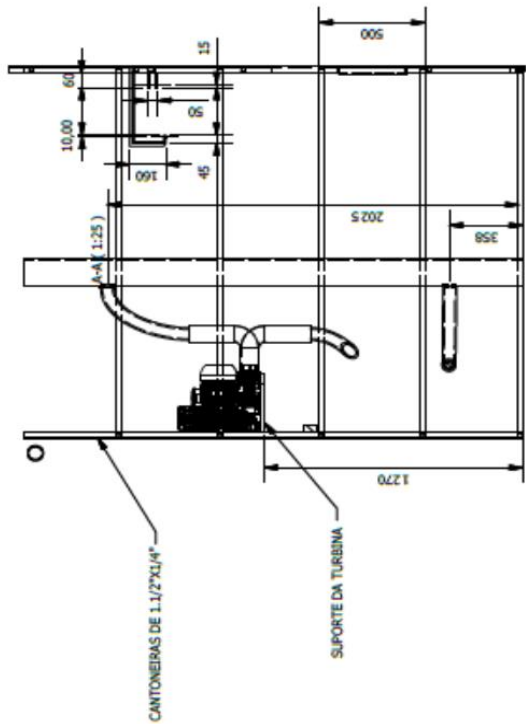


Figura 14 – Medição de gases Sulfídricos antes e depois do sistema

7.0- PROJETO DA ETEN E SISTEMA DE TROCA GASOSA -DETALHAMENTO



NOTA: TODAS AS COTAS INTERNAS TEM COMO REFERÊNCIAS APARTIR DO PVC.

DATA	NOME	CLIENTE	ESCALA
DEL. 13/07/2013	GABRIEL TORRES	VILATEC TECNOLOGIA FUNERÁRIA	1:25
APROV. 13/07/2013	PRELO	DENOMINAÇÃO	REVISÃO
		MÓDULO DE CONTROLE E COMANDO	4
		Nº DO DESENHO	FOLHA
		01	1
		MCC	

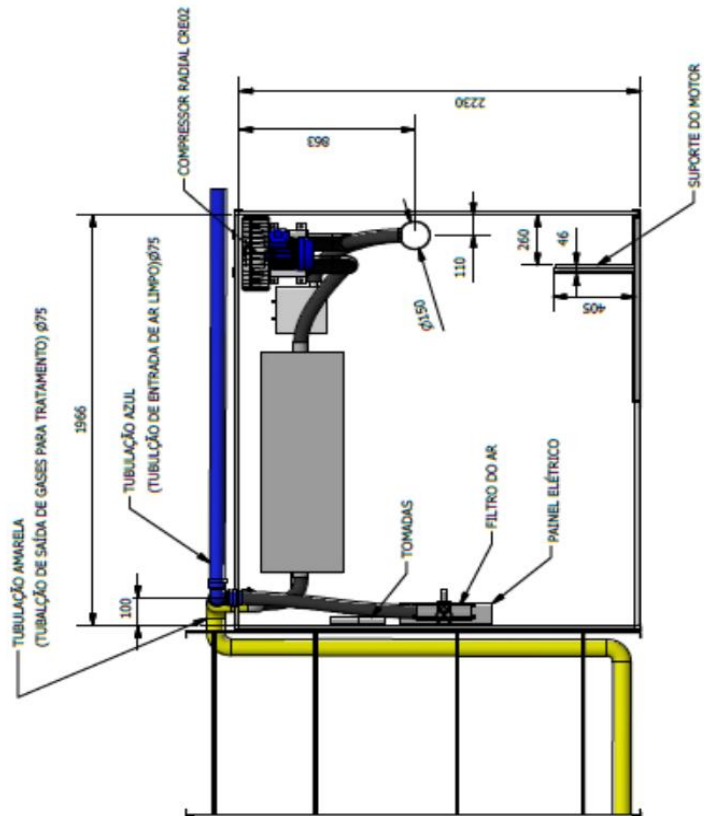
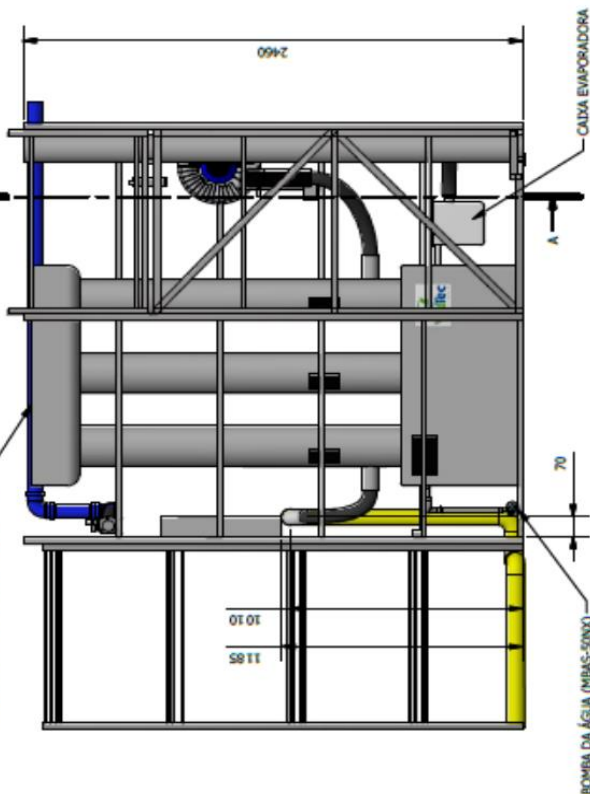


Figura 15 – Detalhe ETEN e Troca Gasosa

Cemitério Vertical com o ETEN (Estação de Tratamento de Efluentes de Necrópole).

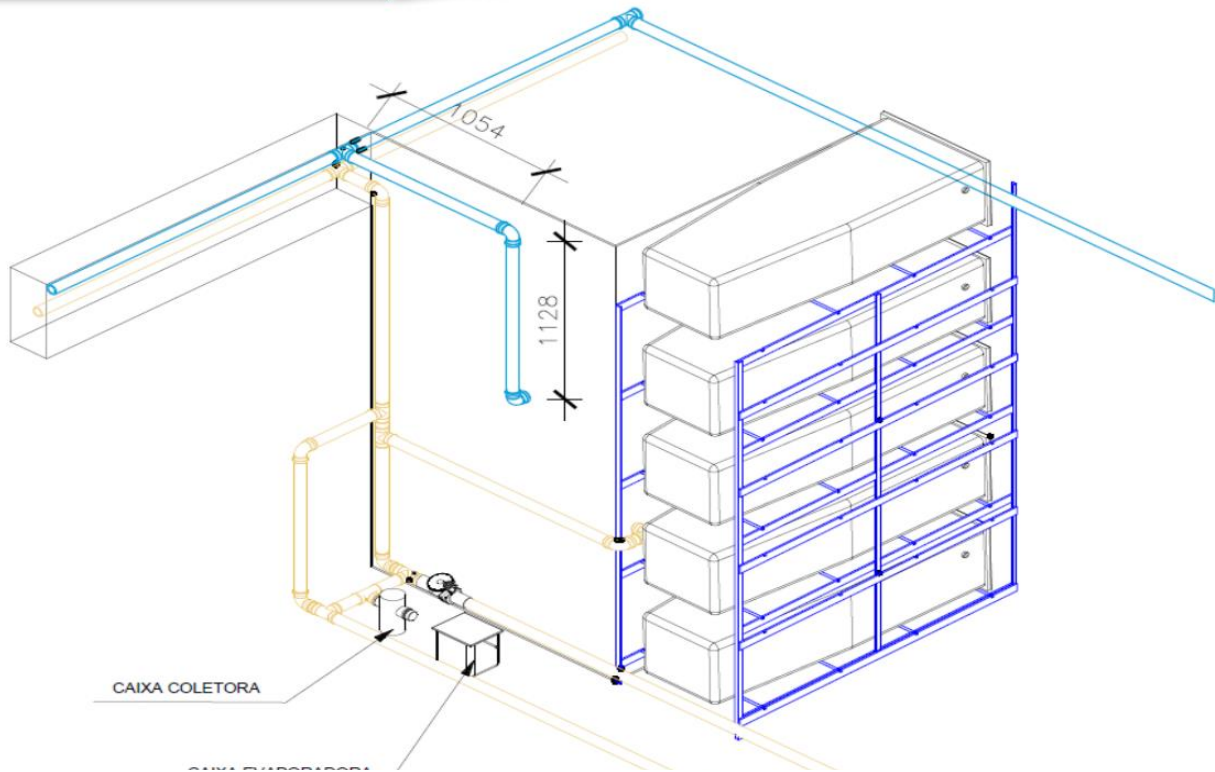


Figura 16

8.0 - PROJETO DA ETEN - Detalhamento

VISTA POSTERIOR DA ETEN:

BARRILETE DE RETIRADA DE GASES, D: 75 MM
TÊ COM REDUÇÃO ESPECIAL 75X25MM

BARRILETE DE ENTRADA DE GASES, D:75 MM

TÊ COM REDUÇÃO ESPECIAL 75X25MM

TUBO DE RETIRADA DE GASES D:25 MM
LIGAÇÃO AO LÓCULO VER DETALHE 01.

TUBO DE ENTRADA DE GASES D:25 MM

03 DETALHE 02 - SISTEMA DE VENTILAÇÃO
ESCALA 1:25

TUBO DE ENTRADA OU SAÍDA DE GASES, D: 25MM
FLANGE 25X1/2"
CHICOTE 1/2" COM 30 CM
NIPLE 1/2"
TÊ, D: 25 MM

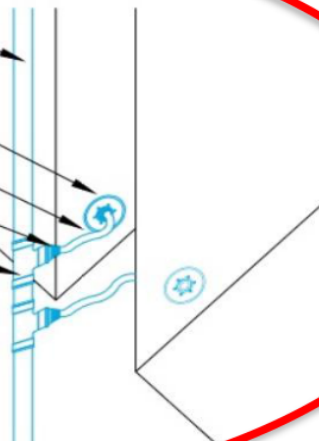


Figura 15

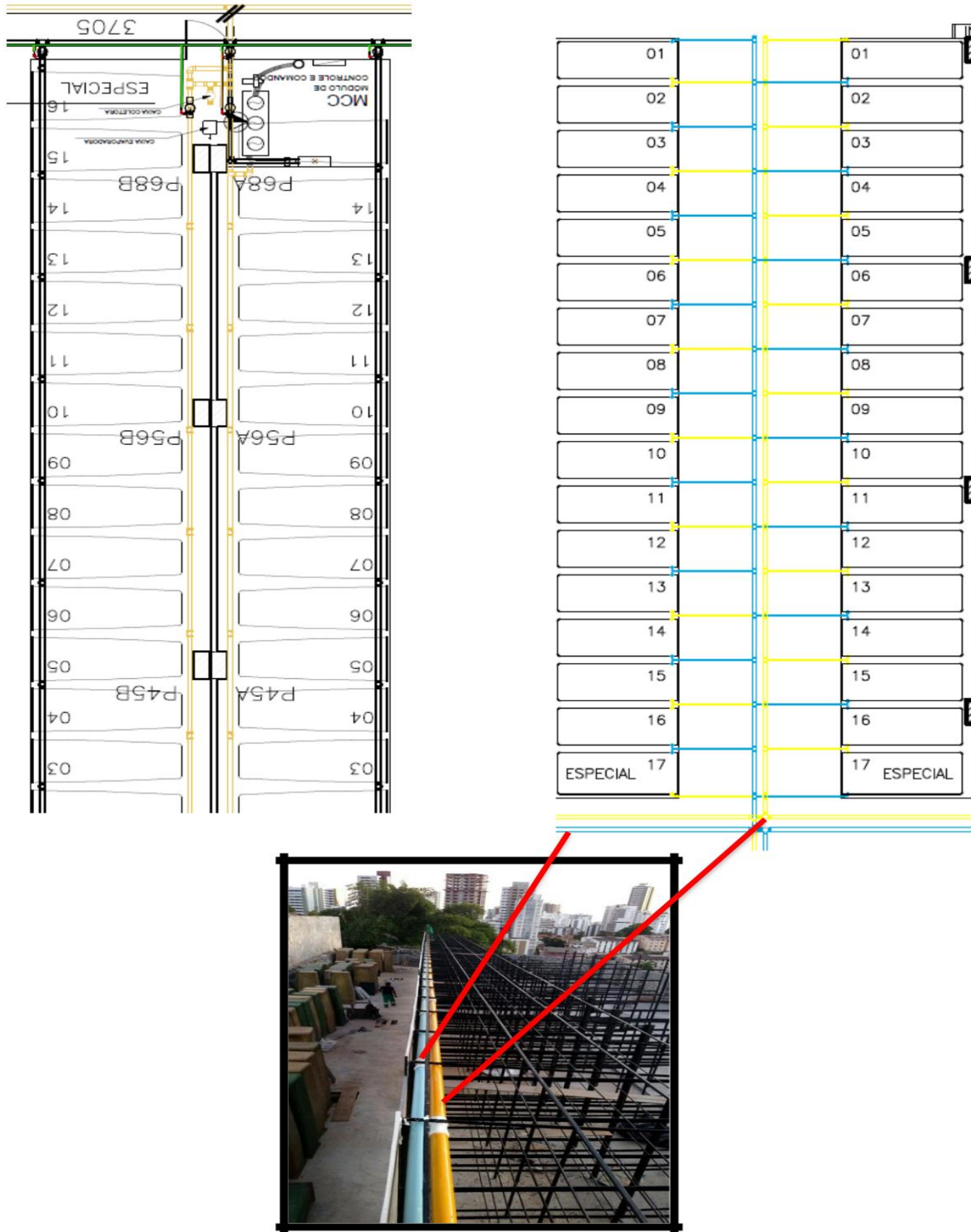


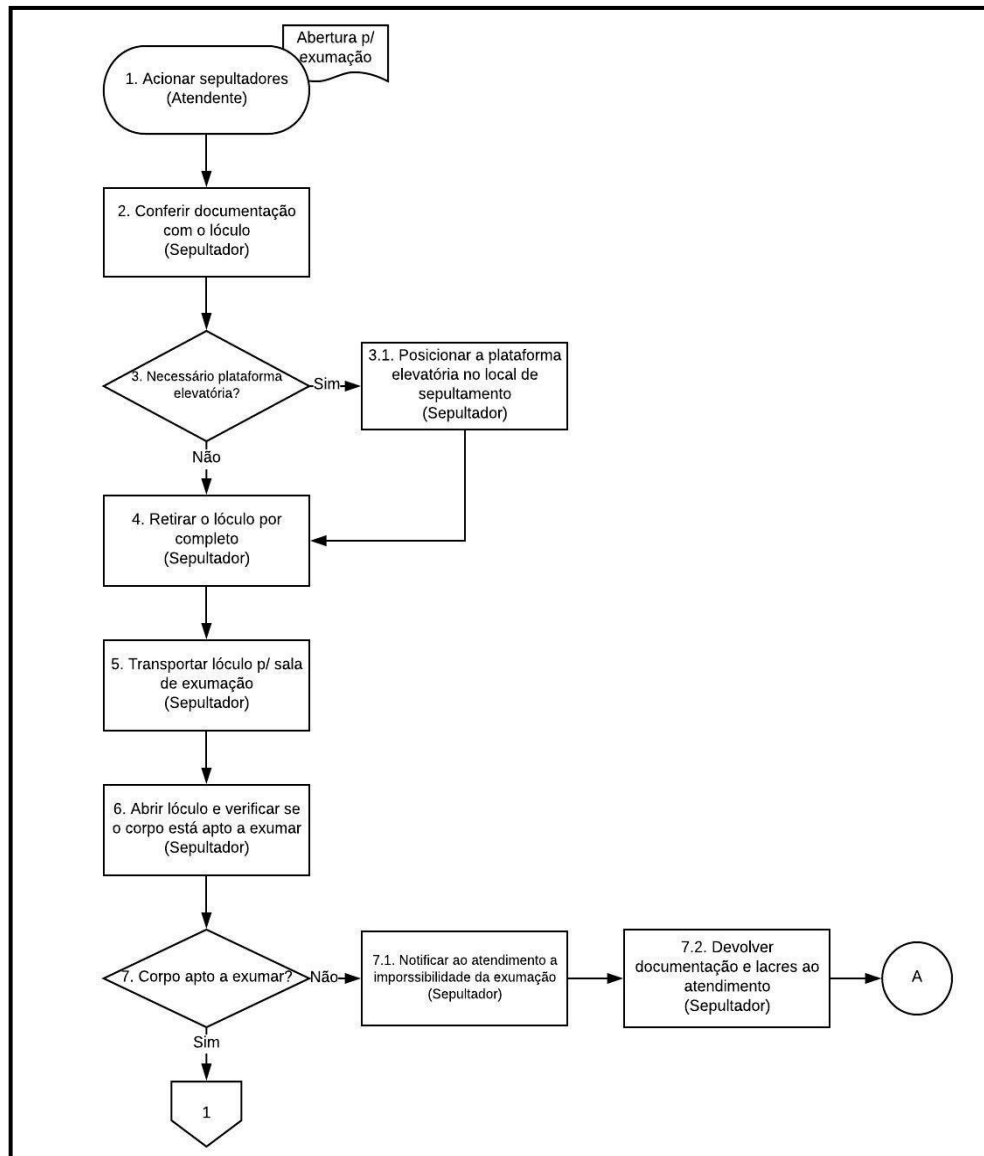
Figura 16

9.0 - EXUMAÇÃO NO SISTEMA Eco No-Leak®

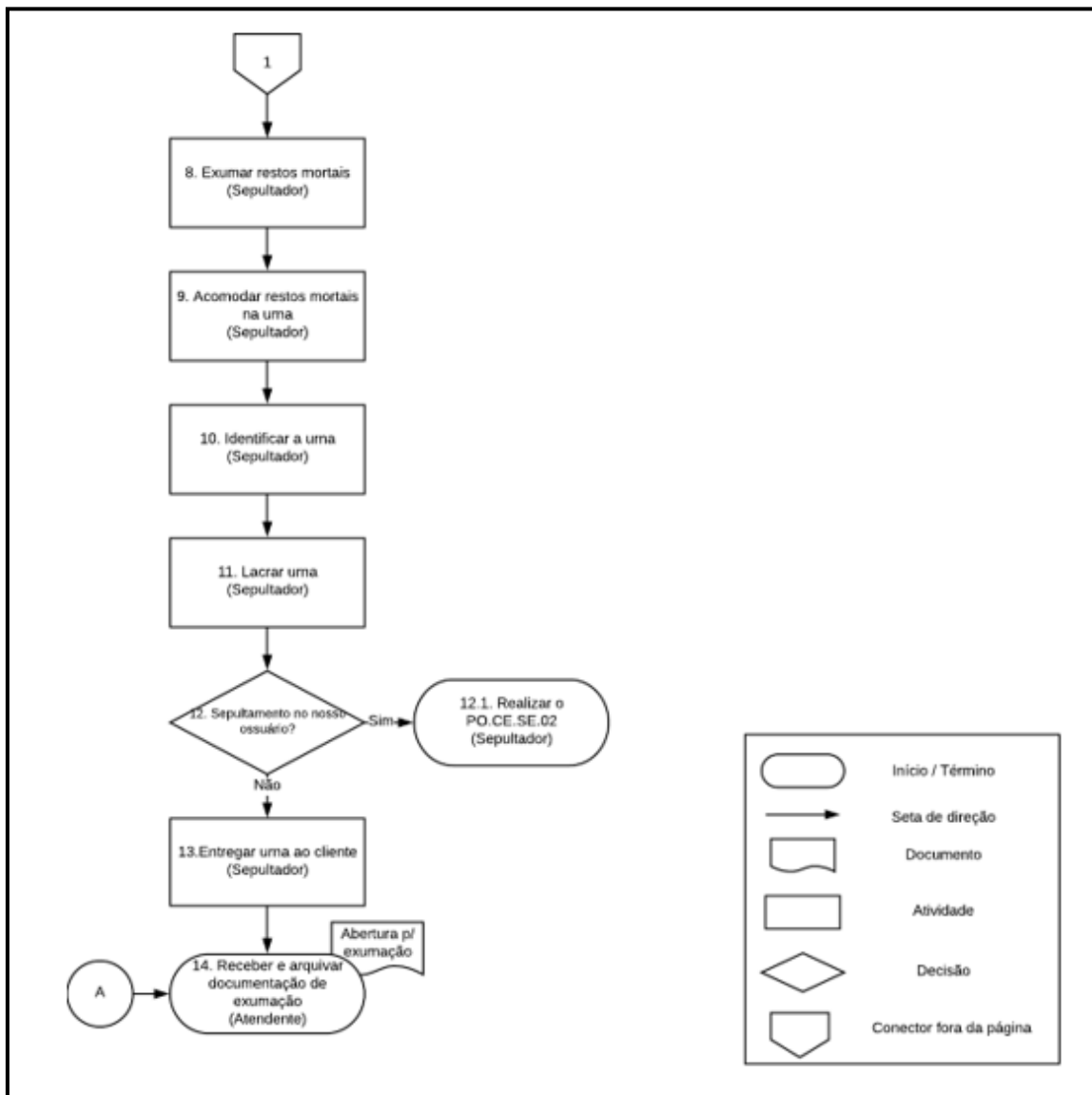
O SISTEMA ECO NO-LEAK® permite a execução de exumações de forma prática e de modo a atender todas às normas de vigilância sanitária. Propicia, sobretudo, que o processo de exumação possa ser realizado em ambiente controlado, não mais às vistas de visitantes e enlutados presentes nos espaços coletivos de um cemitério. O sistema, como dito anteriormente, dotado de gavetas herméticas e de software específico de gerenciamento e controle, possibilita que o lóculo no qual está o corpo a ser exumado seja retirado integralmente e conduzido à sala específica para a realização do procedimento. Desta forma se conduz o processo com total ausência de odores e insetos indesejáveis, além de se evitar a visualização da funerária deteriorada por terceiros alheios ao processo.

Através da troca gasosa que acontece nos lóculos, a qual garante controle sobre umidade, temperatura e oxigenação do ambiente interno, pode-se afirmar que o índice de corpos a serem re-sepultados após exumados é próximo a zero, salvaguardados casos esparsos de profundo embalsamamento. O processo de exumação de corpos, desde a retirada do lóculo até a destinação final dos resíduos sólidos isentos de restos humanos, bem como os próprios restos humanos resultantes está descrito a seguir:

9.1 Fluxogramas Para Exumação



ANEXO 1



ANEXO 2

9.2 Sistema Em Modo De Operação De Exumação

Descrição Do Fluxograma

O processo inicia ao se ativar o “modo de exumação” através do software SIGA. Neste modo o sistema passa a operar em pressão negativa, propiciando o destacamento dos mangotes de entrada e saída de ar do lóculo no qual será realizada a exumação sem ocorrência de maus odores.

Retirada Do Lóculo E Sistema Em Modo De Operação Normal:

A atendente irá acionar os sepultadores através do telefone, entregando as duas cópias da Abertura para exumação (ANEXO 1) assinada por ela e pelo cliente, ao sepultador, junto com a etiqueta de identificação e os lacres, com a antecedência mínima de duas horas da hora marcada para a exumação.

O sepultador de posse da Abertura para exumação, irá se dirigir até o cemitério e localizará o local da exumação, observando se o número do bloco e do lóculo do documento batem com o físico.

Se for necessário plataforma elevatória (para cemitérios a partir da 3ª linha de gavetas) deverá se posicionar a plataforma elevatória no local da exumação, para poder retirar o lóculo por completo. (Conforme descrito neste memorial).

Caso não necessite de plataforma, os sepultadores irão retirar o lóculo por completo, tendo o cuidado para que a tampa não seja retirada.

Para executar a atividade de exumação os sepultadores deverão obrigatoriamente estar usando os EPI's relacionados:

- Respirador semifacial com filtros (1);
- Óculos de proteção (2);
- Luva nitrílica (3);
- Luva de segurança – látex (4);
- Bota de cano médio PVC (5);
- Macacão impermeável (6).



1 - Respirador semifacial



2 - Óculos de segurança



3 - Luva nitrílica



4 - Luva de segurança (látex)



5 - Bota de cano médio PVC



6 - Macacão impermeável

Posicionamento da plataforma elevatória:

Quando o lóculo onde vai acontecer a exumação estiver localizado a partir da 3ª linha de gavetas, é necessário utilizar a plataforma elevatória fixa ou a plataforma automática de cerimonial (Figura 19), posicioná-la no local indicado.

Abertura e transporte de lóculo:

Estando os dados batendo e os colaboradores equipados com os EPI'S necessários, abrir o lóculo utilizando a parafusadeira (figuras 20 e 21) observar imagem abaixo.



Figura 17



Figura 18

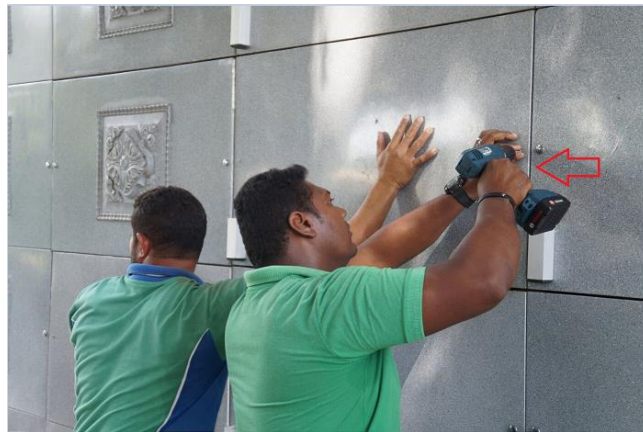


Figura 19

Estando o sistema em “modo de exumação”, se procede a retirada da tampa de acabamento da gaveta. Assim se tem acesso ao lóculo ainda totalmente lacrado com sua tampa em fibra. Se destacam os mangotes de entrada e saída de ar. Neste ponto são isolados mangotes e lóculo através da colocação de caps.



Figura 21



Figura 20

Após isso desconectar o lóculo do sistema e retirá-lo por completo do bloco. Colocar o lóculo no carrinho de transporte e levá-lo até a sala de exumação. Destacado e isolado, o lóculo pode ser retirado integralmente e acondicionado em veículo próprio para o transporte do mesmo. O veículo é dotado de roletes que permitem a operação por uma única pessoa (figura 24 e 26). Após a retirada do lóculo, se recoloca a tampa de acabamento, ficando a fachada das gavetas tal qual antes do procedimento. Desta forma, o lóculo é conduzido até a sala de exumação figura 25, sem que visitantes do cemitério tenham contato visual com o conteúdo da exumação (resíduos sólidos e restos humanos). Posicionar o lóculo na abertura destinada a ele na sala de exumação.



Figura 22 Retirada para exumação



Figura 23 Sala de exumação

Exumação de corpo:

Na sala de exumação (figura 27), local especialmente destinado para a execução do procedimento em si, se procede a abertura do lóculo através da retirada de sua tampa em fibra de vidro.



Figura 24



Figura 25



Figura 26



Figura 27

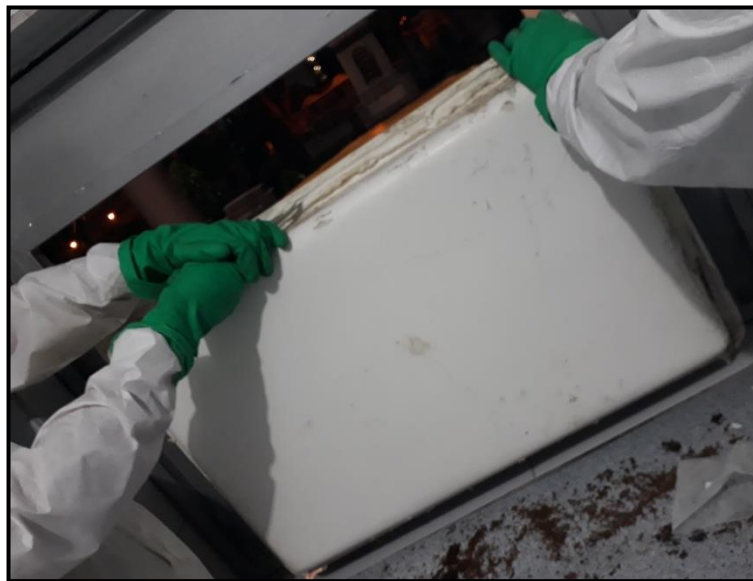


Figura 28

A tampa do lóculo deverá ser retirada utilizando a ferramenta de exumação (figura 28 a 30), acomodada embaixo da mesa, retirar a urna de dentro do lóculo e colocá-la na mesa de procedimento.

Retira-se o conteúdo do lóculo o qual é depositado em mesa específica para sua separação. A gaveta é destacada para posterior lavagem. Após a abertura o estado físico do corpo, observando se este está apto a exumar.

OBS¹: O corpo está apto a exumar, quando este estiver completamente decomposto, ou seja, sem matéria orgânica aparente (figura 31 e 32).



Figura 29



Figura 30

Estando o corpo apto a exumar, o colaborador irá desmembrar os ossos e limpá-los (Figura 33 e 34).



Figura 31



Figura 32

Acomodação dos restos mortais

Após a verificação se o corpo está apto a exumar e a desmembração, pegar a urna para restos mortais ou o saco disponibilizado pela família e acomodar os restos mortais dentro.



Figura 33

A identificação da urna com a etiqueta de identificação, deverá ser colado na parte de cima da tampa. (figura 35)

OBS²: Nos casos em que a urna de restos mortais não for um produto da Evolution e/ou os mesmos serão cremados, as atividades referentes a urna ossuária Evolution não serão realizadas.

Resultado Esperado

Restos mortais exumados de forma segura e seguindo todas as diretrizes ambientais estabelecidas.

Restos mortais acomodados na urna ossuária e devidamente identificada com os dados do falecido/exumação.

Cliente devidamente notificado quando da impossibilidade de exumação dos restos mortais.

Documentação devidamente assinada e arquivada.

9.3 SEPARAÇÃO DE RESTOS HUMANOS E RESÍDUOS SÓLIDOS

Nesta etapa se separam todos os restos humanos (ossos) dos resíduos sólidos (urna mortuária, vestimentas e demais elementos presentes). Os resíduos sólidos são acondicionados em bombonas específicas. A urna mortuária é fracionada para melhor acomodação na bombona. Os restos mortais humanos são acondicionados em caixa ossuária própria. (figura 36)



Figura 34

9.4 Destinação De Restos Humanos

Os restos humanos (ossos) depositados em caixa ossuária são colocados em ossuário no próprio cemitério ou devolvidos à família do falecido nos casos de traslado para outro cemitério. Para os casos de traslado se exige documentação comprobatória do cemitério de destino para arquivamento (figura 37).



Figura 35

9.5 Destinação De Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos provenientes da exumação, devidamente acondicionados em bombonas específicas, são retirados por empresa contratada licenciada para o recolhimento e destinação final de resíduos sólidos de serviços de saúde por incineração (Figura 38).



Figura 36

9.6 Resíduos Líquidos Provenientes Da Lavagem Dos Lóculos

Após a limpeza mecânica da caixa de fibra através de jato de alta pressão (máquina de lava-jato), onde será utilizada uma solução de água com sabão biodegradável, se dará o enxague e desinfecção do lóculo com uma nova lavagem com solução de cloro a 50%, (leia-se hipoclorito de sódio 12% diluídos em 50% de água limpa). Esta operação, não apenas garante a descontaminação plena do lóculo, como devolve a cor branca originária ao mesmo deixando-o higienizado para o próximo sepultamento reiniciando o ciclo. (Figura 39)



Figura 37

9.6.1 Neutralização Do Hipoclorito De Sódio

Tiosulfato de Sódio

O tiosulfato de sódio ou de sódio hyposulfite ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) é um sal inorgânico importante com várias utilizações médicas. E t também está disponível na forma do sal penta-hidratado ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$).

É um composto iônico formado por dois cátions de sódio (Na^+) e pelo ânion de tiosulfato com carga negativa (S_2O_3^-), no qual o átomo de enxofre central está ligado a três átomos de oxigênio e outro átomo de enxofre através de ligações simples e duplas com caráter de ressonância. O sólido existe em uma estrutura cristalina monoclínica. (Figura 40).

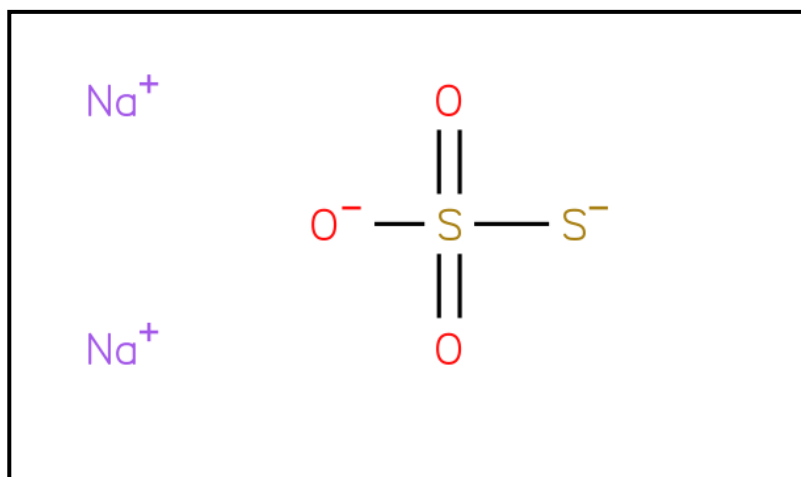


Figura 38 - Estrutura do tiosulfato de sódio.

Propriedades físicas e químicas

O tiosulfato de sódio tem um peso molecular de 158,11 g / mol para a forma anidra e 248,18 g / mol para a forma penta-hidratada. Além disso, tem uma densidade de 1.667 g / ml (National Center for Biotechnology Information., 2017).

Tiosulfato de sódio são cristais monoclínicos incolores, sem aroma característico. O referido sólido é efluente, o que significa que ele pode ser reduzido a poeira por si só pela perda de água de cristalização quando exposto ao ar. Sua aparência é mostrada na (figura 41).



Figura 39 - Aparência do tiosulfato de sódio.

O composto tem um ponto de fusão de 48 ° C para a forma penta-hidratada e a partir de 100 ° C começa a se decompor. Na $2\text{S}_2\text{O}_3$ é muito solúvel em água e 70 gramas podem ser dissolvidos por 100 mililitros de solvente. O composto é praticamente insolúvel em etanol (Royal Society of Chemistry, 2015).

Higienização dos lóculos

Na higienização dos lóculos é utilizado 1,5 litros de hipoclorito de sódio (água sanitária) e para tal devem ser tomadas algumas precauções antes do seu descarte após o uso. Após o processo de limpeza, o hipoclorito de sódio resultantes do processo de lavagem será misturado a 3,6 litros de água em 30g de tiosulfato de sódio misturado com a água residual da lavagem dos lóculos para neutralizá-lo após sua utilização.

Proporção sinalizada nas instruções do fabricante do produto, conforme orientação do fabricante (fonte: R.J. Xie et al. Desalination and Water Treatment vol. 3 (2009): pp 193–203) Disponível em :<[FAQ: How can I neutralize the damaging effects of chlorine bleach discharge \(pburch.net\)](#)>

Ao finalizar a limpeza da caixa com a solução a mesma é enxaguada com água corrente e potável. Como a quantidade de água potável utilizada no enxague dos lóculos após o processo de higienização é bastante significativa, (cerca de 50 litros), se promove uma diluição secundária ainda maior dos elementos químicos utilizados, fato que elimina qualquer risco a biologia do biodigestor onde a mesma também será descartada.

O tiosulfato de sódio é usado para desclorificar a água, incluindo a redução dos níveis de cloro para uso em aquários e piscinas e spas e nas estações de tratamento de água para tratar a água de lavagem subsequente estabelecida antes de sua liberação para a água. os rios.

A reação de redução é análoga à reação de redução de iodo, o tiosulfato reduz o hipoclorito (ingrediente ativo do alvejante) e, ao fazê-lo, oxida em sulfato. A reação completa é:



O tiosulfato de sódio, também conhecido como Bleach Stop, é utilizado para neutralizar o alvejante de cloro. O tiosulfato é comumente usado no desenvolvimento de fotografias, então é de fácil acessibilidade de encontrar com um fornecedor local na forma de uma loja de suprimentos de fotografia.

10.0 – MANUTENÇÃO

10.1 Manutenção Da Estação De Tratamento De Efluentes De Necrópole

Por mais que seja auto gerenciável, a ETEN também requer manutenção, pois alguns de seus componentes precisarão ser trocados, como por exemplo, os insumos que compõe o sistema de tratamento dos gases. Sua estrutura e componentes podem estar sujeitos à substituição, uma vez que aparentarem necessidade de troca, como o exemplo de mangueiras e conectores. Recomenda-se que a cada 06 meses exista uma visita presencial da equipe técnica do fabricante a fim de manter sempre o sistema atualizado e regulado. Nestas visitas são sempre emitidos Atestados de Responsabilidade Técnica (ART) em conjunto com um certificado de inspeção, garantindo assim o perfeito funcionamento do sistema.

10.1.2 PERIODICIDADE E ROTINAS DE MANUTENÇÃO DA ETEN

Quanto a ETEN suas manutenções obedecem a um protocolo de processos pré-determinados em três modalidades que garantem seu perfeito funcionamento e eficiência, são elas:

Manutenções Corretivas: Quando detectada alguma anomalia em qualquer um dos sistemas através de nossa central de telemetria (que monitora 24 horas por dia todo o sistema), é iniciado um protocolo de emergência que executa a lacração de todo o sistema através do fechamento das válvulas de fluxo de gases e disparado um aviso através de SMS aos gestores do cemitério já comunicando a falha e a previsão de tempo para substituição dos elementos defeituosos.

Manutenções Preventivas: São realizadas por uma equipe técnica capacitada a cada semestre a partir da data de operação da ETEN. O trabalho de manutenção consiste na limpeza das unidades UCC e UEC instaladas, limpeza do reservatório e da torre do lavador de gases, limpeza do FAT, substituição do filtro mecânico, reposição/substituição de reagentes sólidos, caso necessário, que por sua vez são recolhidos pela Evolution para reativação ou descarte.

A reposição da solução de permanganato de potássio dependerá sempre da quantidade de corpos e conseqüente quantidade de operações necessárias para neutralização dos gases. Esta tarefa fica a cargo dos funcionários do cemitério que a executará sempre que avisada pela central de monitoramento da Evolution.

Manutenções Preditivas: uma das principais características positivas da ETEN Evolution é possuir 106 diferentes sensores que executam a detecção das futuras anomalias que possam ocorrer na maioria dos componentes do sistema. Um algoritmo específico utiliza dados coletados em tempo integral para “perceber” pequenas disfunções no funcionamento dos equipamentos que compõe o sistema, e já agendar a troca o reparo do mesmo em tempo hábil antes de seu colapso, a exemplo:

O aumento do consumo energético da turbina – Rolamento defeituoso; o Diminuição do fluxo de ar pré-filtro obstruído;

O aumento do tempo de fechamento de válvulas – Engripamento da sede; Demora no tempo de transferência do destilado – Bomba com rotor ruim; Variações no consumo elétrico da resistência – perda de eficiência; Sistema WiFi perdendo força de sinal – Roteador interno em fadiga.

- Tempo médio entre falhas (Mean Time Between Failures) MTBF (Figura 42 e 43)

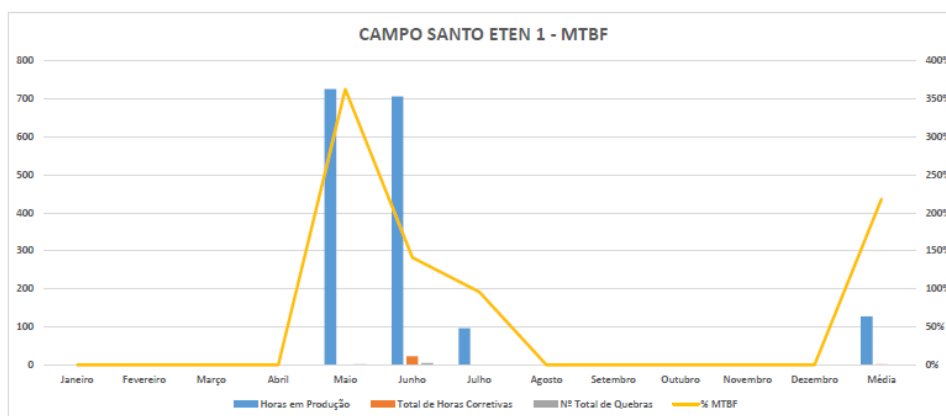


Figura 40 - MTBF - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN 1)

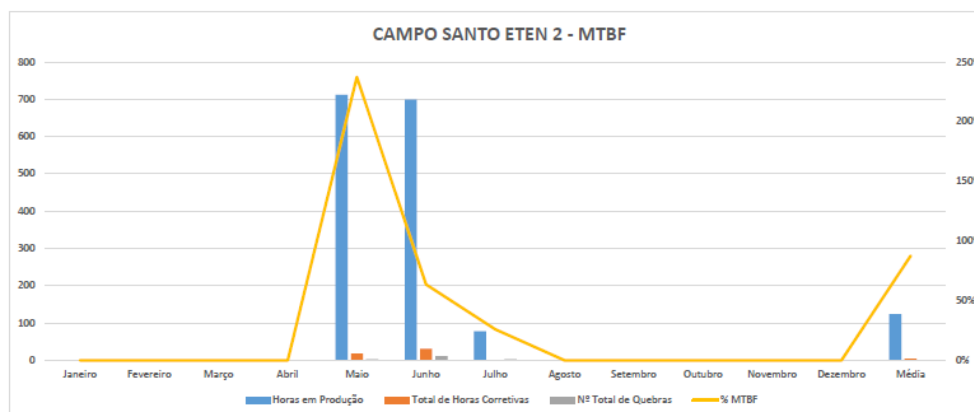


Figura 41 - MTBF - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN 4)

- Tempo médio de reparo (Mean Time To Recovery) - MTTR (figura 44 e 45)

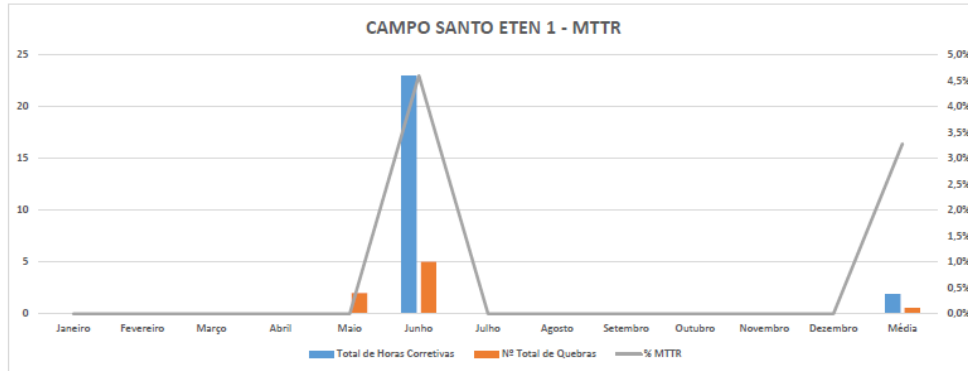


Figura 42 MTTR - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN1)

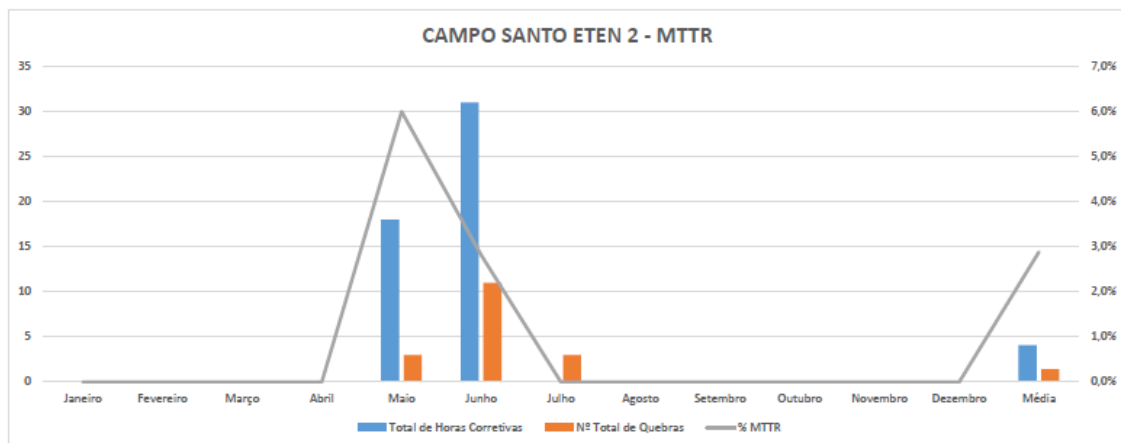


Figura 43 MTTR - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN2)

Demais detalhamentos sobre a manutenção da estação de tratamento de efluentes de necrópoles são encontrados **no Anexo no fim deste documento.**

10.2 Em Caso De Falta De Energia

Por se tratar de um sistema hermético (no-leak) com ventilação forçada, o software de controle sempre posiciona as válvulas automáticas dos módulos de forma a permitir a passagem espontânea dos gases e vapores gerados no interior dos lóculos, através do equipamento de tratamento de gases onde, mesmo com a ausência de energia elétrica, passam pelos elementos reagentes para enfim serem liberados já tratados na atmosfera. Contudo, na falta de energia elétrica, o que ocorre na prática é uma redução drástica deste fluxo, devido ao fechamento automático através de dispositivo mecânico da válvula de admissão de ar limpo (a fim de evitar o refluxo), fato que interrompe o processo de secagem do necrochorume e promove uma diminuição na troca gasosa pela ausência de pressão negativa. Todavia, como o processo de decomposição demora vários meses, este cenário pode se manter por até 30 (trinta) dias sem prejuízo para o tempo de exumação, uma vez restaurado o fornecimento elétrico, o sistema recalculará a quantidade de ar, tempo e quantidade de operações necessárias a baixar os percentuais de umidade a padrões normais. Caso o período sem energia ultrapasse 30 (trinta) dias, não será possível a recuperação do tempo perdido a fim de manter a data de exumação, desta forma, o software acrescentará mais dias ao período final de liberação para exumação.

Em relação a risco de contaminação do ar ou solo, por se tratar de um sistema hermético este risco é inexistente.

10.3 Manutenção Das Placas De Ecogranito Evolution

As placas de Ecogranito Evolution possuem certificado verde e são fabricadas com materiais reciclados (garrafas PET) e também de fontes renováveis (Bagaço de Cana de Açúcar e Fibras de Coco). Em virtude das características técnicas dos materiais que compõem o Ecogranito e em virtude de variações climáticas, as placas de fechamento estético podem sofrer pequenas alterações em seu formato (flambagem) e/ou em suas dimensões (variações de dimensões de até 06 milímetros), porém que nada compromete a segurança ou integridade das mesmas.



As Placas de Ecogranito apesar de serem resistentes, requerem alguns cuidados, sendo possível manter a mesma estética embora esteja sob intempéries. As placas de Ecogranito Evolution necessitam de uma manutenção periódica que consiste em uma lavagem simples com detergente neutro diluído em água e estopa, e um polimento com cera automotiva são suficientes para manter todo o revestimento estético em Eco-granito com aparência de novo.











Figura 44 - Foto comparando parte da placa suja por um período de 02 anos em área próxima à BR e a parte de cima da placa limpa apenas com detergente neutro e estopa.



A recomendação de periodicidade para a execução da limpeza das placas é subjetiva e vai depender da região onde o cemitério está localizado, pois há lugares mais úmidos e mais chuvosos do que outros. Lugares próximos a estradas com grande movimentação de veículos, tendem a ser observados com certa frequência, todavia, um ambiente mais úmido, é propício haver mais fungos. Já um ambiente onde venta muito pode ocasionar pontos de sujeiras provenientes de poeira nas placas. Recomendamos executar a limpeza entre 6 a 10 meses.

11.0 PRINCIPAIS COMPONENTES DA ETEN

<p>Válvula eletromecânica</p>	<p>Válvula eletromecânica de 2” com acionamento remoto por Wi-Fi pelo sistema de telemetria da ETEN. (quantidade dependerá do projeto arquitetônico do empreendimento.)</p>	
<p>Compressor axial</p>	<p>Equipamento blindado, destinado a geração de pressão negativa no sistema.</p>	

<p>Bomba de recirculação.</p>	<p>Bomba em aço inox apropriados para bombeamento de compostos químicos.</p>	
<p>Módulo coletor de condensado</p>	<p>Equipamento feito com componentes responsáveis por coletar o fluido condensado na tubulação de gases contaminados.</p>	
<p>Módulo evaporador de condensado</p>	<p>Equipamento feito com componentes responsáveis por evaporar o fluido condensado (água destilada) coletado.</p>	
<p>Filtro de ar anti- inseto</p>	<p>Equipamento responsável por reter pequenos insetos que possam ser arrastados para o interior do sistema e comprometer a passagem dos gases.</p>	

<p>Válvulas Automáticas Wi-Fi da Cabine</p>	<p>Válvulas automáticas que fazem parte da estrutura da ETEN responsáveis pelo controle de fluxo tanto dos gases tratados como da alimentação de ar puro de todo o sistema Eco No-leak. Também são utilizadas para localização de vazamentos.</p>	
<p>Conduítes, tubos, cabos e conexões</p>	<p>Mangotes, tubos PVC, tubos em aço inox, conduítes e cabos que fazem parte e completam a estrutura do sistema ETEN.</p>	
<p>Placas de Eco-Granito</p>	<p>Placas com Selo Verde, fabricadas com matérias primas de fontes renováveis que são responsáveis pelo acabamento estético da estrutura dos blocos ligados a ETEN.</p>	
<p>Quadro eletrônico de comando e controle (QMCC)</p>	<p>Quadro elétrico com tela LCD e com sensores, placas e chips e quadro de comando.</p>	

<p>Sistema de válvulas by pass</p>	<p>Conjunto de válvulas para redirecionamento do fluxo de ar entre as tubulações de sucção e/ou admissão, na verificação da estanqueidade e operação de retirada de condensado</p>	
<p>Evaporador de Condensado</p>	<p>Equipamento feito com componentes responsáveis por evaporar o fluido condensado na tubulação de gases contaminados.</p>	

12.0 PERSPECTIVAS SISTEMA DE TRATAMENTO ETEN CONJUNTO CORPÁREOS COMPLETO

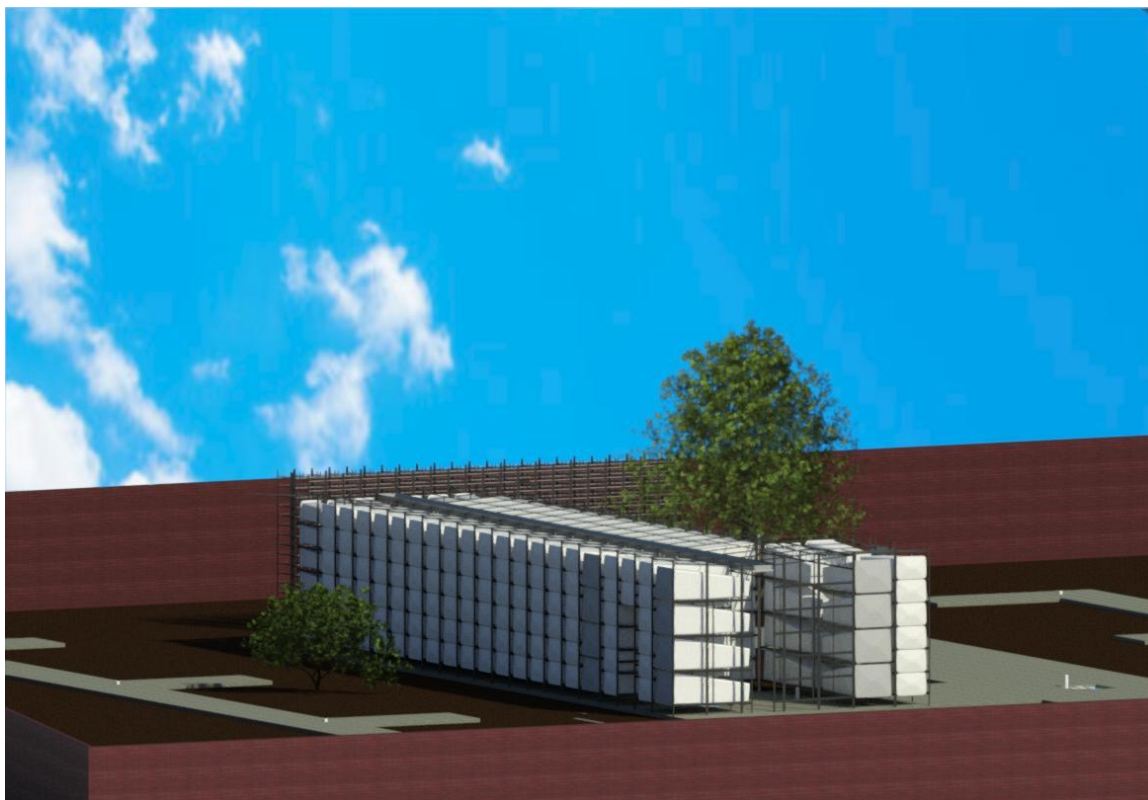


Figura 45 - Conjunto Corpáreo (Caixas biosseguras e estruturas)

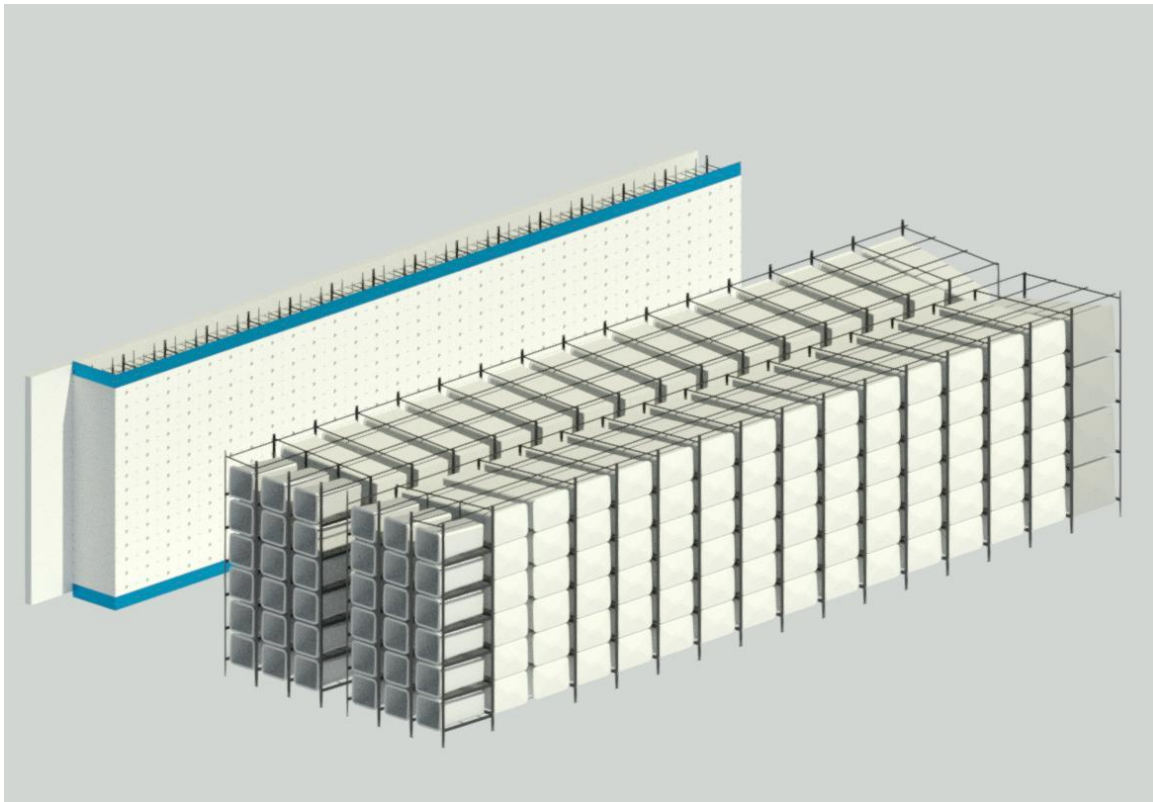


Figura 46 - Conjunto Corpóreo (Caixas biosseguras e estruturas)

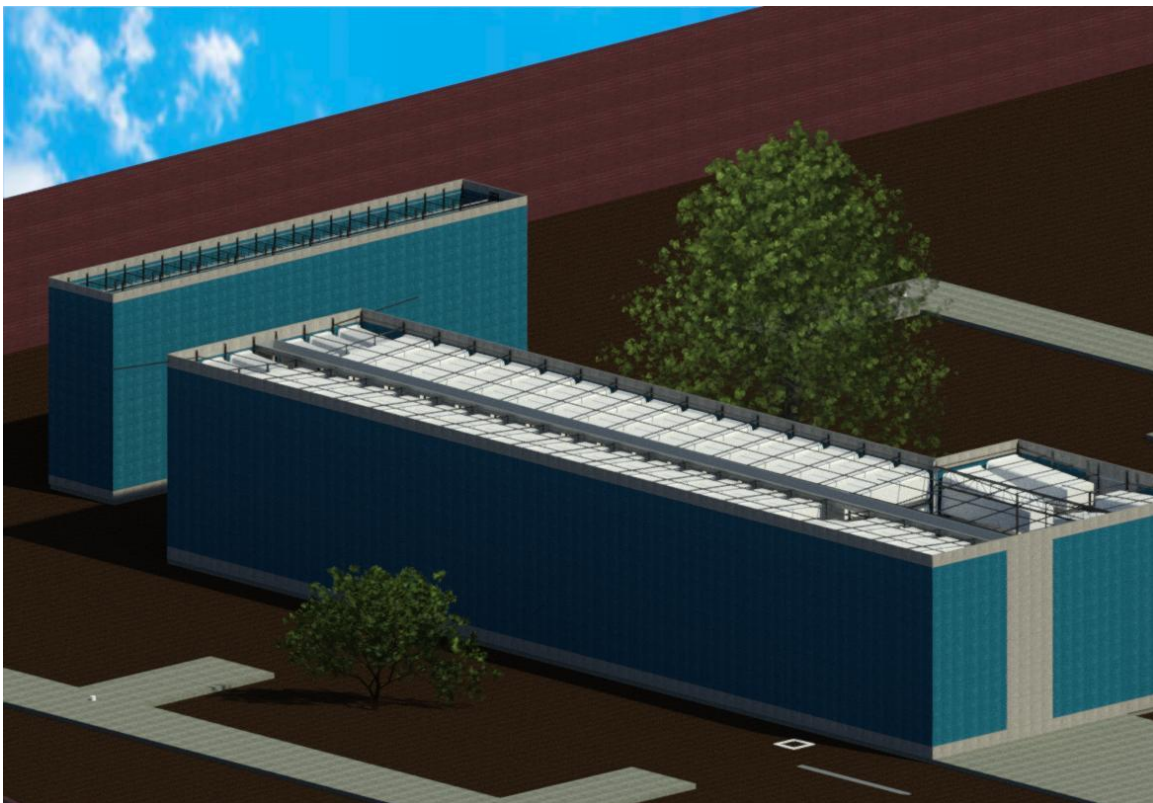


Figura 47 - Conjunto Corpóreo (Caixas biosseguras e estruturas e revestimento em ecogranito)



Figura 48 - Conjunto Corpáreo (Caixas biosseguras e estruturas e revestimento em ecogranito)

13.0 CONCLUSÕES FINAIS

Diante dos detalhamentos técnicos apresentados no presente documento, declaramos para os devidos fins, que o sistema de sepultamento aqui descrito evita a contaminação do solo em decorrência de vazamento de necrochorume e contaminação do ar em decorrência dos gases resultantes da decomposição cadavérica, bem como a Estação para Tratamento de Efluentes de Necrópoles, trata de forma efetiva e eficiente todos os gases provenientes do referido processo. Sendo assim atestamos que o sistema Eco No-leak de sepultamento biosseguro está em plena conformidade com a legislação e normas técnicas em vigor constantes na Resolução 335/03 do CONAMA e RDC 222 da ANVISA e responsabilizamos-nos, sob as penas da lei, sobre todas as informações constantes neste Memorial descritivo.

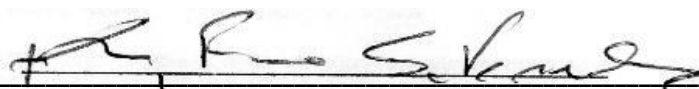
14.0 ENCERRAMENTO

Este Memorial Descritivo é composto cinquenta e sete folhas impressas e numeradas, foi elaborado pelo Engenheiro Heber Amorim Vila, Graduado em Engenharia Civil, Especialista em Necrópoles, Diretor da Evolution Tecnologia Funerária e O Engenheiro Luiz Francisco Chaves Vasconcelos, GRADUADO em Engenharia Química, Sanitarista, Mecânica e Industrial que em juntos o subscreve.

Recife, 19 de Julho de 2021.



Heber Amorim Vila
Engenheiro – Civil
CREA RN 4115-D
CREA 2110190299



Luiz Francisco Chaves de Vasconcelos
Engenheiro Sanitarista
Engenheiro Mecânico
Engenheiro Químico
Engenheiro Elétrico
CREA PE 003850
CREA RN 180393791-2

15.0 ANEXOS

ANEXO A - MEMORIAL DESCRITIVO DE MANUTENÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE NECRÓPOLES (ETEN)

a) MANUTENÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE NECRÓPOLE (ETEN)

Por mais que seja auto gerenciável, a ETEN também requer manutenção, pois alguns de seus componentes precisarão ser trocados, como por exemplo, os insumos que compõem o sistema de tratamento dos gases. Sua estrutura e componentes podem estar sujeitos à substituição, uma vez que aparentarem necessidade de troca, como o exemplo de mangueiras e conectores. Recomenda-se que a cada 6 meses exista uma visita presencial da equipe técnica a fim de manter sempre o sistema atualizado e regulado. Nestas visitas são sempre emitidos certificados de inspeção, garantindo assim o perfeito funcionamento do sistema.

PERIODICIDADE E ROTINAS DE MANUTENÇÃO DA ETEN

Quanto à ETEN, suas manutenções obedecem a um protocolo de processos pré-determinados em três modalidades que garantem seu perfeito funcionamento e eficiência. São elas:

Manutenções Corretivas: Quando detectada alguma anomalia em qualquer um dos sistemas através de nossa central de telemetria (que monitora 24 horas por dia todo o sistema), é iniciado um protocolo de emergência que executa a lacração de todo o sistema através do fechamento das válvulas de fluxo de gases e disparado um aviso através de SMS aos gestores do cemitério comunicando a falha. O suporte técnico fará o planejamento para execução da manutenção corretiva.

Manutenções Preventivas: São realizadas a cada semestre a partir da data de início de operação da ETEN. O trabalho de manutenção consiste na revisão dos componentes eletrônicos, inspeção dos equipamentos, na limpeza das unidades, entre outros

Descrição das unidades:

UCC (Unidade Coletora de Condensado), UEC (Unidade Evaporadora de Condensado) e do reservatório do lavador de gases, para esta etapa é realizada a desmontagem do equipamento e higienizado com água e detergente neutro. A solução de permanganato de potássio também atua como excelente fungicida e bactericida, esta ação impede a formação de colônias bacteriológicas nocivas no interior do tanque. Os resíduos gerados nessa atividade podem ser lançados diretamente no solo.



Figura 49



Figura 50



Figura 51

Verificação do Filtro Mecânico anti-insetos: Esta verificação consiste na limpeza ou substituição mediante análise in loco. Havendo necessidade de substituição os filtros serão recolhidos pela Evolution para posterior reciclagem;

Substituição do filtro de admissão: Limpeza ou substituição com periodicidade semestral ou em casos extraordinários,

Limpeza/Reposição de reagentes sólidos, nos seguintes equipamentos caso necessário:

Torre de Absorção – ANEL DE RASCHIG PARA RETARDO DE FLUXO DE FLUIDO: Material em PVC, possui elevada resistência à corrosão e acumula poucos detritos. O ciclo de vida útil desse compósito é longo, com durabilidade média de 60 anos. Esses compósitos não são descartados, são retirados e limpos com uma solução de água e detergente neutro.



Figura 52



Figura 53

Torre de Dissociação - SUBSTRATO DE ÓXIDO DE FERRO GRANULAR: Este elemento deverá ser substituído após a cobertura da sua superfície por enxofre elementar provenientes da oxidação do gás sulfídrico. A completa cobertura pode levar de seis meses a um ano dependendo da quantidade de sepultados no sistema. É de suma importância a realização da manutenção mediante saturação por enxofre para que seja mantida a eficiência do tratamento. Não há descarte deste elemento no ato da manutenção, preferencialmente ele deverá ser encaminhado à Evolution para remoção do enxofre de sua superfície para que possa ser reutilizado.



Figura 54



Figura 55

Torre de Adsorção - CARVÃO ATIVADO MICRONIZADO:

Esse composto é substituído com a periodicidade de seis meses a um ano dependendo da quantidade de sepultados no sistema. Ao fim do processo o carvão saturado deverá ser recolhido para reciclagem através da reativação em fornos específicos da Evolution.



Figura 56

Solução bactericida oxidante do gás sulfídrico. A reposição do permanganato de potássio dependerá sempre da quantidade de corpos e conseqüente quantidade de operações necessárias para neutralização dos gases. Nota-se essa necessidade mediante perda da coloração violeta intensa. A reposição é realizada diretamente no tanque, onde um funcionário do cemitério executará sempre com o acompanhamento da central de monitoramento Evolution.

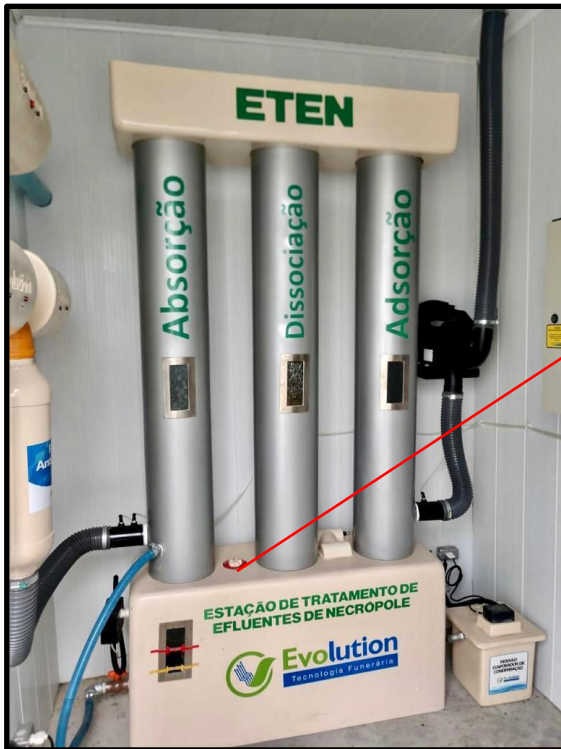


Figura 57

LOCAL PARA ADIÇÃO DE
PERMANGANATO DE POTÁSSIO



Figura 58

ABRIR A TAMPA, COLOCAR UM
FUNIL NA PARTE INDICADA COM O
ADESIVO. ADICIONAR A
QUANTIDADE DE 50g. ADICIONAR
UM POUCO DE ÁGUA PARA QUE
TODA SOLUÇÃO SEJA INSERIDA NO
RESERVATÓRIO.

Manutenções Preditivas: uma das principais características positivas da ETEN Evolution é possuir sensores que visam reduzir a probabilidade de ocorrer falhas, desgastes, danos gerais e anomalias que possam ocorrer na maioria dos componentes do sistema. Um algoritmo específico utiliza dados coletados em tempo integral para perceber pequenas disfunções no funcionamento dos equipamentos que compõem o sistema. Essas variáveis são constantemente analisadas pela equipe de monitoramento e os dados coletados ajudam a diminuir a regularidade de reparos de emergência.

Identificação e resolução de problemas:

Aumento do consumo energético da turbina – Rolamento defeituoso;

Ação: Substituição dos rolamentos

Diminuição do fluxo de ar – Pré-filtro obstruído;

Ação: limpeza e/ou substituição do Pré-filtro

Variações no consumo elétrico da resistência – perda da eficiência;

Ação: Limpeza e/ou substituição da evaporadora.

Importante: Para manter a segurança e a confiabilidade do sistema, os reparos e qualquer outra manutenção ou ajustes devem ser autorizados pelo suporte técnico da Evolution.

- Tempo médio entre falhas (Mean Time Between Failures) MTBF

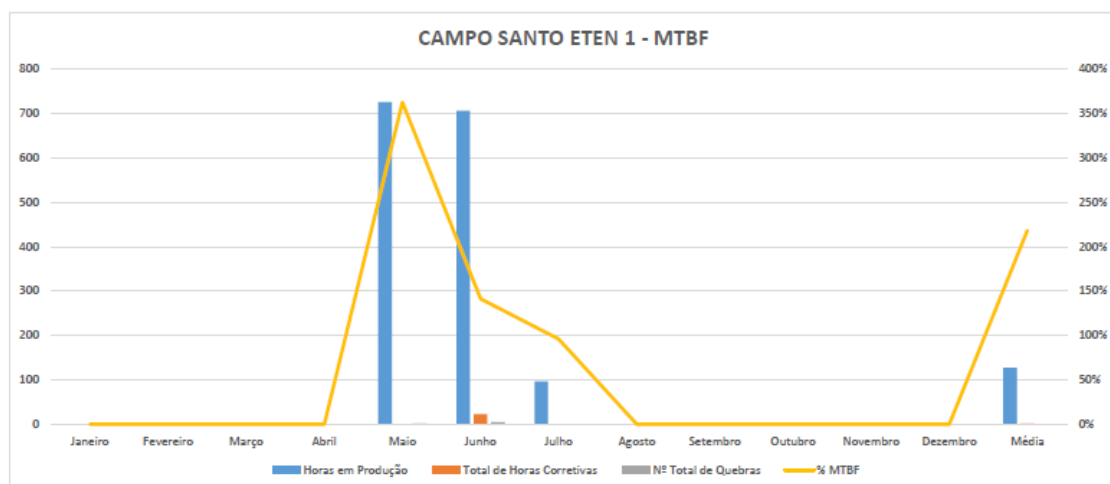


Figura 59 - MTBF - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN 1)

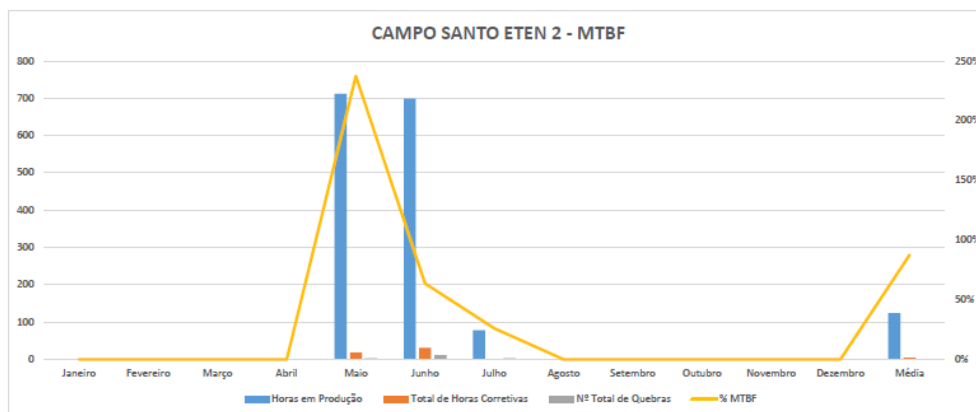


Figura 60 - MTBF - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN 4)

- Tempo médio de reparo (Mean Time To Recovery) - MTTR

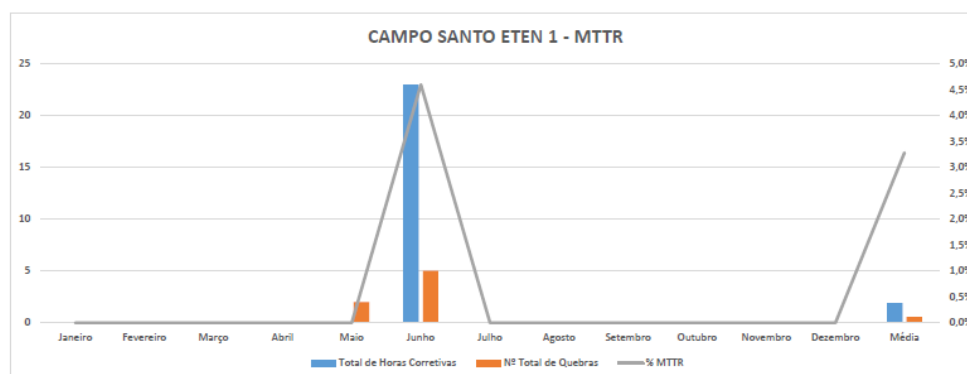


Figura 61 MTTR - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN1)

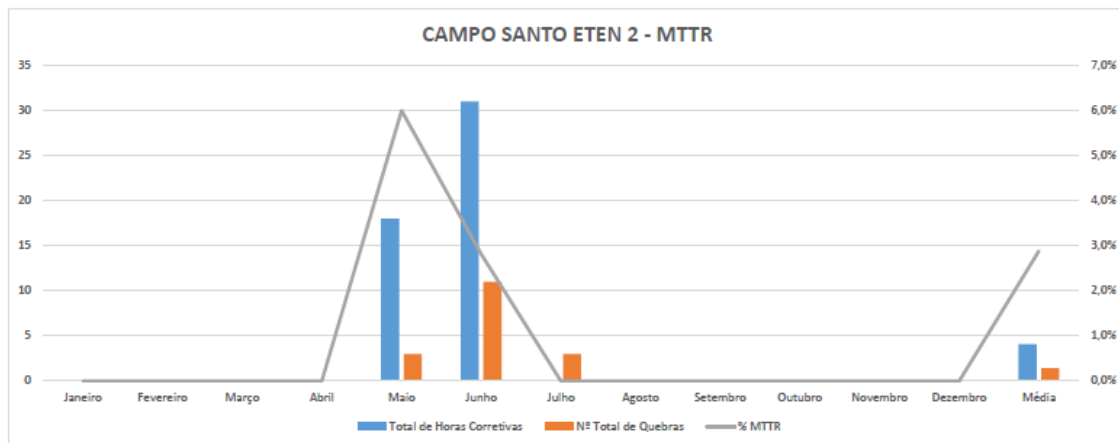


Figura 62 MTTR - Cemitério Campo Santo - BA (ETEN2)

b) EM CASO DE FALTA DE ENERGIA

Por se tratar de um sistema hermético (No-leak) com ventilação forçada, o software de controle sempre posiciona as válvulas automáticas dos módulos de forma a permitir a passagem espontânea dos gases e vapores gerados no interior dos lóculos, através do equipamento de tratamento de gases onde, mesmo com a ausência de energia elétrica, passam pelos elementos reagentes para enfim serem liberados já tratados na atmosfera. Contudo, na falta de energia elétrica, o que ocorre na prática é uma redução drástica deste fluxo, devido ao fechamento automático através de dispositivo mecânico da válvula de admissão de ar limpo (a fim de evitar o refluxo), fato que interrompe o processo de secagem do necrochorume e promove uma diminuição na troca gasosa pela ausência de pressão negativa. Todavia, como o processo de decomposição demora vários meses, este cenário pode se manter por até 15 (quinze) dias sem prejuízo para o tempo de exumação, uma vez restaurado o fornecimento elétrico, o sistema recalcula a quantidade de ar, tempo e quantidade de operações necessárias a baixar os percentuais de umidade em suspensão dentro dos lóculos.

Caso o período sem energia ultrapasse 15 (quinze) dias, não será possível a recuperação do tempo perdido a fim de manter a data de exumação, desta forma, o software acrescentará mais dias ao período final de liberação para exumação.

Em relação ao risco de contaminação do ar ou solo, por se tratar de um sistema hermético este risco é inexistente.

c) PROCEDIMENTO PARA DESLIGAMENTO DA ETEN

Existem casos em que há necessidade de desligamento da ETEN. Para estas ocasiões o cliente deve seguir o procedimento abaixo:

Entrar em contato com o suporte Evolution para comunicar e agendar o desligamento da rede elétrica.

Realizar o acionamento da válvula da cabine, para evitar o retorno do mau cheiro, quer seja in loco no acionamento da botoeira da válvula ou mesmo remotamente pelo sistema com o suporte técnico.



BOTOEIRA VÁLVULA CABINE

Figura 63

Realizar o desligamento do painel elétrico através da chave comutadora na parte frontal seccionando a alimentação geral do painel.



CHAVE COMUTADORA

Figura 64

d) MANUTENÇÃO DAS PLACAS DE ECOGRANITO EVOLUTION

As placas de Eco granito Evolution possuem certificado verde e são fabricadas com materiais reciclados (garrafas PET) e também de fontes renováveis (Bagaço de Cana de Açúcar e Fibra de Coco). Em virtude das características técnicas dos materiais que compõem o Eco granito e em virtude de variações climáticas, as placas de fechamento estético podem sofrer pequenas alterações em seu formato (flambagem) e/ou em suas dimensões (variações de dimensões de até 06 milímetros), porém que nada compromete a segurança ou integridade das mesmas. As placas de Eco granito Evolution, apesar de serem

resistentes, requerem alguns cuidados, sendo possível manter a mesma estética embora esteja sob intempéries. Assim como um veículo que tem sua lataria e pintura de longa vida com os devidos cuidados, as placas de Eco granito Evolution também necessitam de uma manutenção periódica.

Através de uma simples limpeza com detergente neutro diluído em água e estopa, é possível manter as pedras sem fungos ou sujeiras ocasionadas pelas intempéries e, sendo elas com textura em mármore, possível de manter seu brilho impecável aplicando polimento com cera nº 2 utilizando a máquina de polimento Politriz. Para retirar pequenos grumos e também para melhor resultado, utilizar o polimento com cera nº 1, deixar o produto secar para agir e em seguida aplicar mais um polimento com cera nº 2. Exemplo com fotos comparando parte da placa suja por um período de 02 anos com exposição a intempéries.



Figura 65

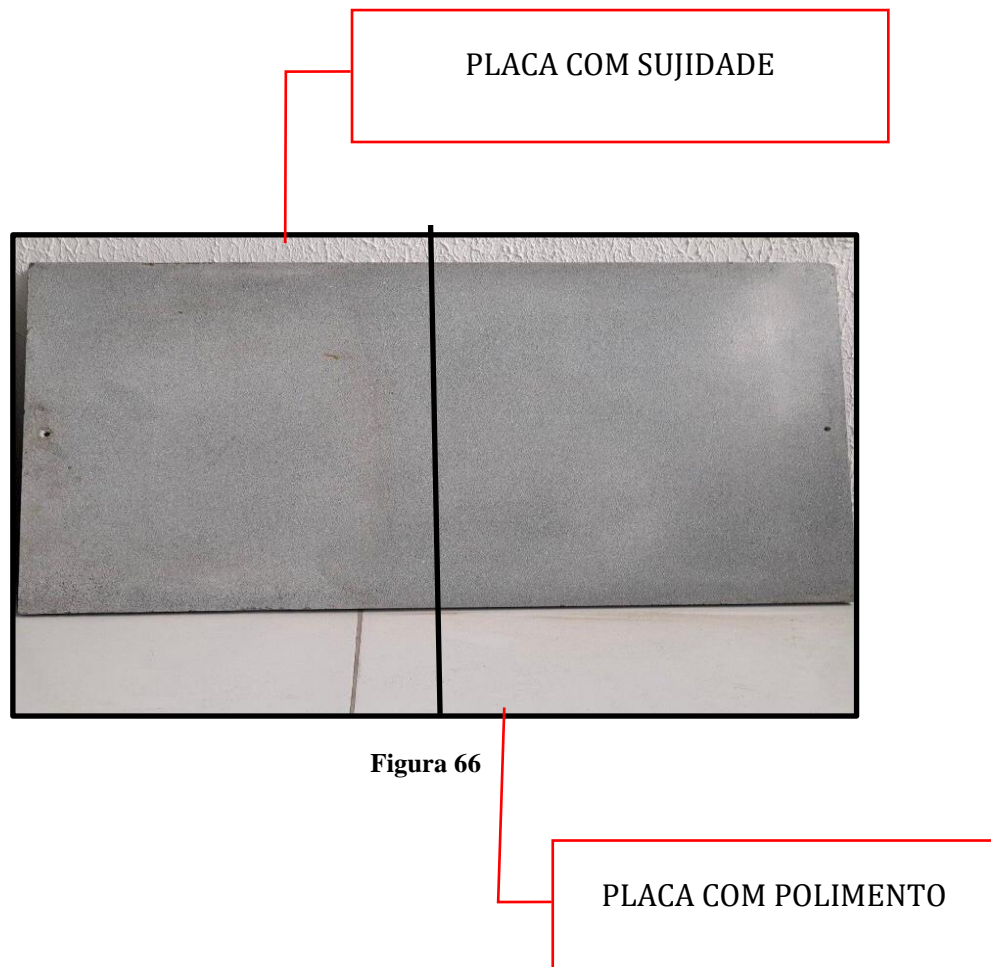


Figura 66

A recomendação de periodicidade para a execução da limpeza das placas é subjetiva e vai depender da região onde o cemitério está localizado, pois há lugares mais úmidos e mais chuvosos do que outros. Lugares próximos a estradas com grande movimentação de veículos, tendem a ser observados com certa frequência, todavia, um ambiente mais úmido é propício de haver mais fungos. Já um ambiente alta incidência de ventos pode ocasionar pontos de sujeiras nas placas.

Recomendamos executar a limpeza entre 6 a 10 meses. No entanto, deve-se evitar o excesso de polimento, uma vez que camadas do gel protetor são retiradas sempre que esta operação ocorre.

e) MANUTENÇÃO DA ESTRUTURA EM AÇO

A estrutura de aço assegura o acondicionamento da caixa de fibra. A mesma recebe em fábrica uma proteção com 120 micras de tinta Epóxi (a mesma utilizada para tratar as estruturas metálicas de navios e plataformas de petróleo).

Contudo, é recomendável que se verifique a estrutura de aço sempre que houver exumações.

Havendo pontos descascados com presença de oxidação, o que é minimamente provável, porém possível de acontecer, basta cobrir o ponto com zarcão preto (tinta) e o uso de um rolo.



Figura 67

ANEXO B – RELATÓRIO DE EFICIENCIA DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE
NECRÓPOLES (ETEN)

JANEIRO A SETEMBRO – 2020- Nº 011/2020

ÍNDICE

Objetivo

Introdução

Glossário

Histórico da ocupação de corpos

Demonstrativos de medições mensais

Consumo elétrico do sistema;

Eficiência da ETEN;

Pressão interna do sistema;

Percentual de utilização da capacidade de carga da turbina;

Variação de Temperatura interna do sistema;

Variação de umidade do sistema;

Volume de condensado evaporado;

Dados gerais de trocas gasosas;

Dados gerais de testes de estanqueidade;

Relatório de integridade dos periféricos WiFi

Manutenção Periódica

Conclusão

Validação das informações

OBJETIVO

O objetivo deste Relatório Técnico é fornecer todas as informações para o acompanhamento e controle da Estação de Tratamento de Efluentes de Necrópole (ETEN) ao longo dos meses de *janeiro - setembro* resumindo sua capacidade atual através do seu histórico de ocupação. O seu comportamento é apresentado através de demonstrativos de medições mensais que abrange:

- Consumo elétrico do sistema;
- Eficiência da ETEN;
- Tempo de operação da turbina;
- Pressão interna do sistema;
- Percentual de utilização da capacidade de carga da turbina;
- Temperatura interna do sistema;
- Variação de umidade do sistema;
- Volume de condensado evaporado;
- Dados gerais de trocas gasosas;
- Dados gerais de testes de estanqueidade;
- Relatório de integridade dos periféricos WiFi;
- Relatório de integridade da internet.

Nele também o cliente é informado sobre inconformidades, anomalias detectadas e suas respectivas soluções. São apresentados também dados da manutenção periódica do sistema caso a mesma tenha acontecido no período em questão. Ao final deste, a Equipe de Suporte da EVOLUTION TECNOLOGIA FUNERÁRIA fornecerá ao cliente um parecer técnico de sua ETEN, bem como data da próxima manutenção periódica.

INTRODUÇÃO

A Estação de Tratamento de efluentes de Necrópoles – ETEN - faz parte no Sistema EcoN-Leak exclusivo da Evolution Tecnologia Funerária, que é um sistema integrado de sepultamento bio-seguro com controle inteligente de estanqueidade e tratamento de gases por dissociação molecular. Ele é destinado a cemitérios verticais que necessitam atender inteiramente à Resolução CONAMA 335/2003, a qual trata das diretrizes para o licenciamento ambiental de cemitérios verticais e horizontais no Brasil, realizando assim o tratamento ambientalmente adequado do efluente gasoso gerado no processo de decomposição cadavérica.

O principal efluente gasoso gerado é o gás Sulfídrico que é o responsável pelos odores desagradáveis por ter em sua composição o enxofre. Mills (1998) ressalta que o olfato humano pode detectar o gás sulfídrico em níveis de concentração de 0,13 ppm (0,18 mg m⁻³). A exposição máxima permitida por períodos prolongados é de 10 ppm, onde 30 minutos de exposição a concentrações superiores de 300 ppm torna-se fatal (MAAT et al, 2004). Em contato com o ar atmosférico, o gás emitido sem tratamento pode resultar em chuva ácida. O sistema é responsável pelo tratamento desse gás através de uma tecnologia que reduz drasticamente a concentração de H₂S. Ele executa tarefas gerenciais a partir de dados informados por seus inúmeros sensores. Desta forma o sistema é capaz de tomar decisões a fim de evitar anomalias.

Um software de última geração avalia a concentração de gás Sulfídrico antes e depois dos três estágios de tratamento (Absorção Química, Dissociação e Adsorção) indicando assim a eficiência do processo, informando quando a Manutenção se faz necessária. Nesta manutenção, o resíduo de enxofre e óxido de ferro são inexpressivos, podendo permanecer no sistema por mais de 10 anos. Contudo, será sempre necessário a substituição dos compósitos que promovem as transformações químicas no interior do reator, pois haverá deficiência em sua operação.

O comportamento da ETEN é acompanhado através de medições diárias dos parâmetros abaixo:

Resumo da ocupação dos corpos: Histórico de movimentação de entrada e saída de corpos, a fim de verificar se o sistema está atendendo ao tempo de exumação estabelecido e informar ao cliente o estoque real de seu cemitério vertical.

Consumo elétrico do sistema: O consumo elétrico do sistema é dado pela relação da sua Potência definida em W (Watts) e o tempo que o mesmo permanece ligado.

Eficiência da ETEN: Relação percentual entre a quantidade de H₂S antes e após o tratamento.

Tempo de operação da turbina: Horas de funcionamento de turbina, para posterior comparação com o padrão apresentado.

Pressão interna do sistema: A Pressão interna do sistema se apresenta de forma negativa, pois a sua turbina trabalha por sucção, uma vez que a mesma pode aumentar por conta da entrada de ar nas tubulações de captação de gás.

Percentual de utilização da capacidade de carga da turbina: Gerado em forma de Fator de Capacidade, o Percentual de utilização da capacidade de carga da turbina do sistema é a relação entre a Energia gerada pela turbina, sua potência instalada, assegurada, ou garantida e o seu tempo de funcionamento.

Temperatura interna do sistema: Temperatura é uma medida estatística do nível de agitação entre moléculas, relacionado com o deslocamento da energia cinética de um átomo ou molécula. No sistema, acompanhamos como se comporta variações de temperaturas máxima e mínima registradas durante o dia.

Variação de umidade do sistema: A umidade do ar ou atmosférica é a quantidade de água existente no ar na forma de vapor, que circula ao longo dos lóculos.

Volume de condensado evaporado: A liquefação do H₂S pode ser conseguida mediante variações na temperatura e/ou pressão. Por via de regra, fazendo a temperatura diminuir e a pressão aumentar suficientemente, as moléculas do gás irão se aproximar, atrair e condensar (o gás se tornar líquido). O condensado resultante da limpeza do gás, precisa ser evaporado quando a caixa sinalizar o enchimento para não correr o risco de contaminar as tubulações de passagem exclusiva de ar com o gás condensado.


Dados gerais de trocas gasosas: Quantidade de trocas gasosas realizadas ao longo do mês, onde os parâmetros apresentados confirmarão as condições adequadas para a decomposição dos corpos no período correto.

Dados gerais de testes de estanqueidade: O Teste de Estanqueidade um método pelo qual se verifica a existência, ou não, de vazamento de gás nas tubulações do sistema.

Relatório de integridade da internet e dos periféricos WiFi: Integridade corresponde à preservação da precisão, consistência e confiabilidade das informações e sistemas pela empresa ao longo dos processos ou de seu ciclo de vida. É importante que os dados circulem ou sejam armazenados do mesmo modo como foram criados, sem que haja interferência externa para corrompê-los, comprometê-los ou danificá-los.

HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DE CORPOS

QUANTIDADE DE CORPOS SEPULTADOS: 07

OCUPAÇÃO DE CORPOS		Cliente: Guarabira				
Quantidade de Lóculos instalados	55	Quantidade de Lóculos livres no momento da verificação	48	Período: de 01/01/2020 a 14/09/2020		
Data	Entrada de corpos	Saída de corpos (Exumação)	Total de Vagas Livres	Total de Vagas Ocupadas	Observações Gerais	
01/01/2020	0	0	55	0		
02/01/2020	0	0	55	0		
03/01/2020	0	0	55	0		
04/01/2020	0	0	55	0		
05/01/2020	0	0	55	0		
06/01/2020	0	0	55	0		
07/01/2020	0	0	55	0		
08/01/2020	0	0	55	0		
09/01/2020	0	0	55	0		
10/01/2020	0	0	55	0		
11/01/2020	0	0	55	0		
12/01/2020	0	0	55	0		
13/01/2020	0	0	55	0		
14/01/2020	0	0	55	0		
15/01/2020	0	0	55	0		
16/01/2020	0	0	55	0		
17/01/2020	0	0	55	0		
18/01/2020	0	0	55	0		
19/01/2020	0	0	55	0		
20/01/2020	0	0	55	0		
21/01/2020	0	0	55	0		
22/01/2020	0	0	55	0		
23/01/2020	0	0	55	0		
24/01/2020	0	0	55	0		
25/01/2020	0	0	55	0		
26/01/2020	0	0	55	0		
27/01/2020	0	0	55	0		
28/01/2020	0	0	55	0		
29/01/2020	0	0	55	0		

30/01/2020	0	0	55	0	
31/01/2020	0	0	55	0	
01/02/2020	0	0	55	0	
02/02/2020	0	0	55	0	
03/02/2020	0	0	55	0	
04/02/2020	0	0	55	0	
05/02/2020	0	0	55	0	
06/02/2020	0	0	55	0	
07/02/2020	0	0	55	0	
08/02/2020	0	0	55	0	
09/02/2020	0	0	55	0	
10/02/2020	0	0	55	0	
11/02/2020	0	0	55	0	
12/02/2020	0	0	55	0	
13/02/2020	0	0	55	0	
14/02/2020	0	0	55	0	
15/02/2020	0	0	55	0	
16/02/2020	0	0	55	0	
17/02/2020	0	0	55	0	
18/02/2020	0	0	55	0	

DEMONSTRATIVO DE MEDIÇÕES

Nas páginas a seguir, você terá acesso a todos os dados de acompanhamento a cada mês, as informações são levantadas de forma diária através da troca de informações entre a Caixa de Comando e o sistema regido por seu operador. São eles:

Consumo elétrico do sistema;

Eficiência da ETEN;

Tempo de operação da turbina;

Percentual de utilização da capacidade de carga da turbina;


Temperatura interna do sistema;

Variação de umidade do sistema;

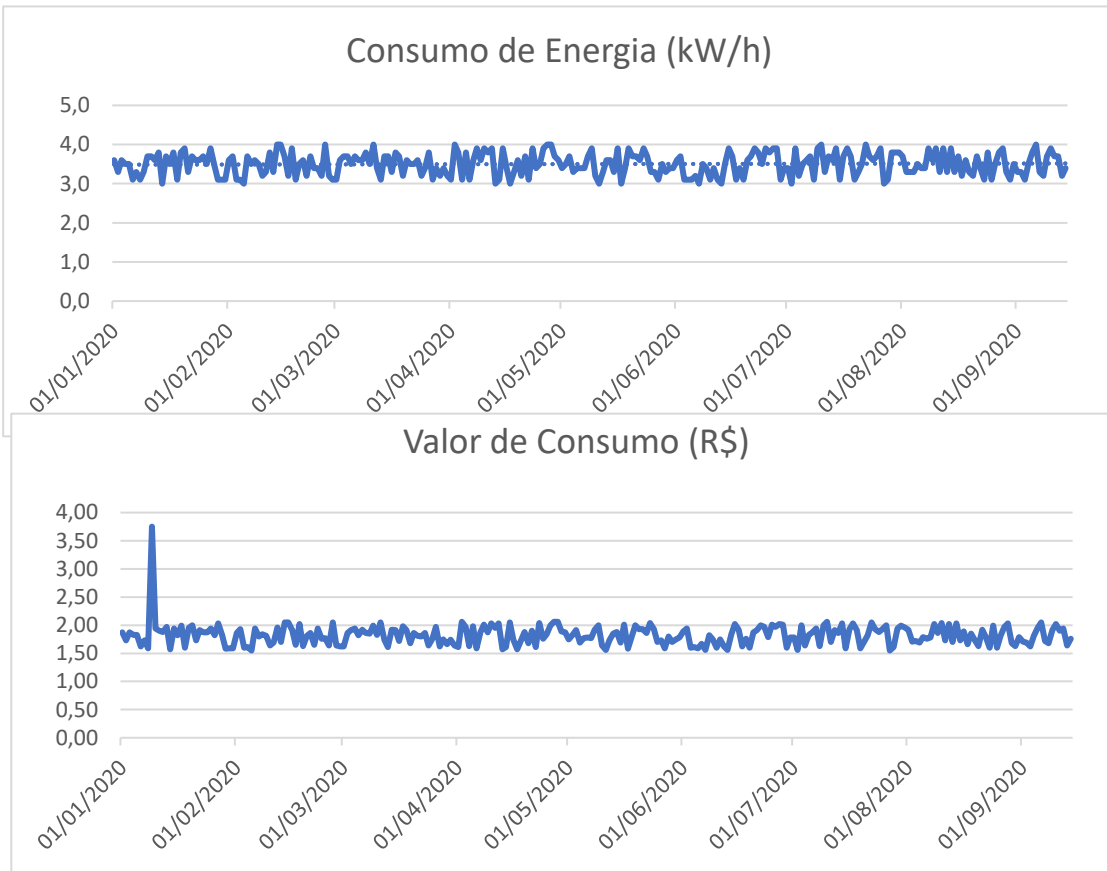
Dados gerais de trocas gasosas;

Dados gerais de testes de estanqueidade;


Consumo elétrico do sistema

CONSUMO ELÉTRICO		CLIENTE	
Preço do kW/h (R\$)	0,518	GUARABIRA	Período: de 01/01/2020 a 14/09/2020

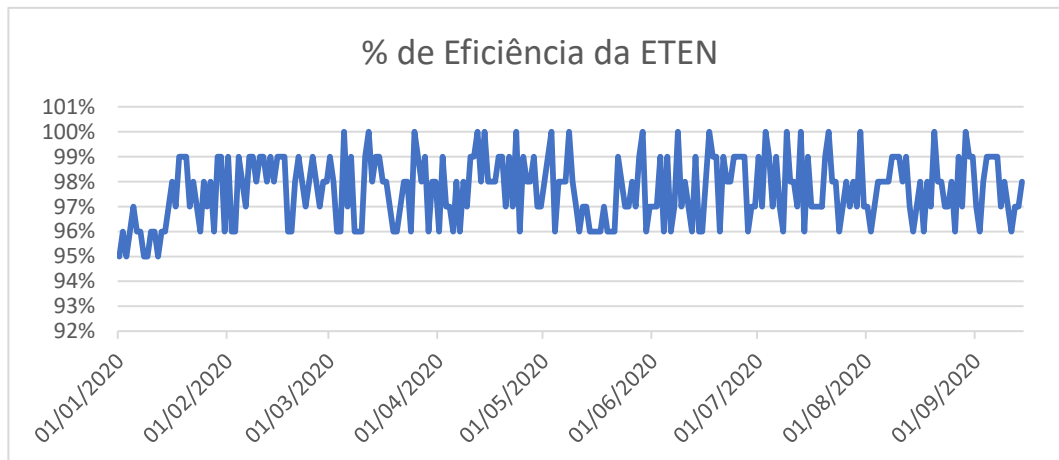
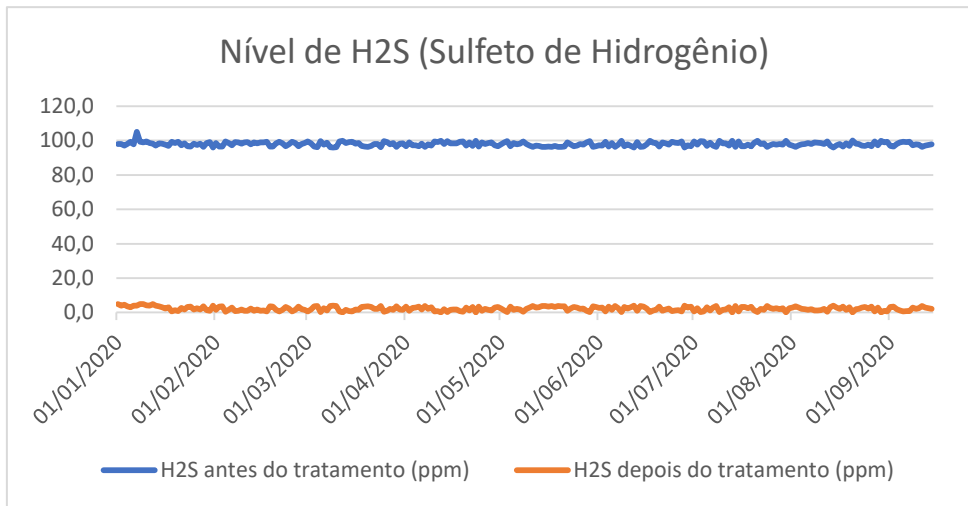
Data	Consumo de Energia (kW/h)	Valor de Consumo (R\$)	Observações Gerais
01/01/2020	3,6	1,87	
02/01/2020	3,3	1,73	
03/01/2020	3,6	1,87	
04/01/2020	3,5	1,83	
05/01/2020	3,5	1,83	
06/01/2020	3,1	1,62	
07/01/2020	3,3	1,73	
08/01/2020	3,1	1,59	
09/01/2020	3,3	3,75	
10/01/2020	3,7	1,94	
11/01/2020	3,7	1,90	
12/01/2020	3,6	1,88	
13/01/2020	3,8	1,97	
14/01/2020	3,0	1,57	
15/01/2020	3,7	1,94	
16/01/2020	3,5	1,82	
17/01/2020	3,8	1,99	
18/01/2020	3,1	1,60	
19/01/2020	3,8	1,95	
20/01/2020	3,9	2,00	
21/01/2020	3,3	1,73	
22/01/2020	3,7	1,91	
23/01/2020	3,6	1,87	
24/01/2020	3,6	1,87	
25/01/2020	3,7	1,94	
26/01/2020	3,5	1,82	
27/01/2020	3,9	2,03	
28/01/2020	3,5	1,83	
29/01/2020	3,1	1,58	
30/01/2020	3,1	1,59	
31/01/2020	3,1	1,59	
01/02/2020	3,6	1,86	



Eficiência da ETEN

EFICIÊNCIA DA ETEN				
Cliente: GUARABIRA				Período: de 01/01/2020 a 14/09/2020
Data	H ₂ S antes do tratamento (ppm)	H ₂ S depois do tratamento (ppm)	% de Eficiência	Observações Gerais
01/01/2020	98,0	4,9	95%	
02/01/2020	98,0	4,0	96%	
03/01/2020	97,0	4,5	95%	
04/01/2020	98,0	3,6	96%	
05/01/2020	99,3	3,0	97%	
06/01/2020	97,8	4,0	96%	
07/01/2020	105,0	4,0	96%	
08/01/2020	99,2	5,0	95%	
09/01/2020	98,9	5,0	95%	
10/01/2020	99,4	4,2	96%	
11/01/2020	98,6	4,0	96%	
12/01/2020	98,2	5,0	95%	
13/01/2020	97,1	4,0	96%	
14/01/2020	98,3	3,6	96%	
15/01/2020	98,1	3,0	97%	
16/01/2020	97,6	2,4	98%	
17/01/2020	96,9	3,1	97%	
18/01/2020	99,3	0,7	99%	
19/01/2020	98,6	1,4	99%	
20/01/2020	99,2	0,8	99%	
21/01/2020	97,3	2,7	97%	
22/01/2020	98,3	1,7	98%	
23/01/2020	96,7	3,3	97%	
24/01/2020	96,5	3,5	96%	
25/01/2020	98,2	1,8	98%	
26/01/2020	97,4	2,6	97%	
27/01/2020	98,2	1,8	98%	
28/01/2020	96,3	3,7	96%	
29/01/2020	98,6	1,4	99%	
30/01/2020	99,0	1,0	99%	
31/01/2020	96,0	4,0	96%	
01/02/2020	98,5	1,5	99%	
02/02/2020	96,5	3,5	96%	
03/02/2020	96,4	3,6	96%	
04/02/2020	99,5	0,5	99%	
05/02/2020	98,5	1,5	98%	
06/02/2020	97,2	2,8	97%	

07/02/2020	99,1	0,9	99%	
08/02/2020	98,9	1,1	99%	
09/02/2020	98,2	1,8	98%	
10/02/2020	98,9	1,1	99%	
11/02/2020	99,0	1,0	99%	
12/02/2020	97,7	2,3	98%	
13/02/2020	98,9	1,1	99%	
14/02/2020	98,3	8,0	86%	ANOMALIA DETECTADA
15/02/2020	98,9	8,0	85%	ANOMALIA DETECTADA
16/02/2020	98,8	1,2	99%	
17/02/2020	99,3	0,7	99%	
18/02/2020	96,4	3,6	96%	
19/02/2020	96,5	3,5	96%	



Tempo de Operação da Turbina

TEMPO DE OPERAÇÃO DA TURBINA				
Cliente: GUARABIRA				Período: de 01/01/2020 a 14/09/2020
Data	INÍCIO	FIM	TEMPO TOTAL	Observações Gerais
01/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
02/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
03/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
04/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
05/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
06/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
07/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
08/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
09/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
10/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
11/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
12/01/2020	0:00:00,000	23:29:00,000	23:30:00,029	Inversor em falha, causando parada da turbina
13/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
14/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
15/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
16/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
17/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
18/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
19/01/2020	0:00:00,000	0:00:00,000	0:00:00,000	Inversor em falha, causando parada da turbina
20/01/2020	0:00:00,000	0:00:00,000	0:00:00,000	Inversor em falha, causando parada da turbina
21/01/2020	10:00:00,000	23:59:00,000	13:59:59,971	Funcionamento Normal
22/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
23/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
24/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
25/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
26/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
27/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
28/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
29/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
30/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
31/01/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
01/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
02/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
03/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
04/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal

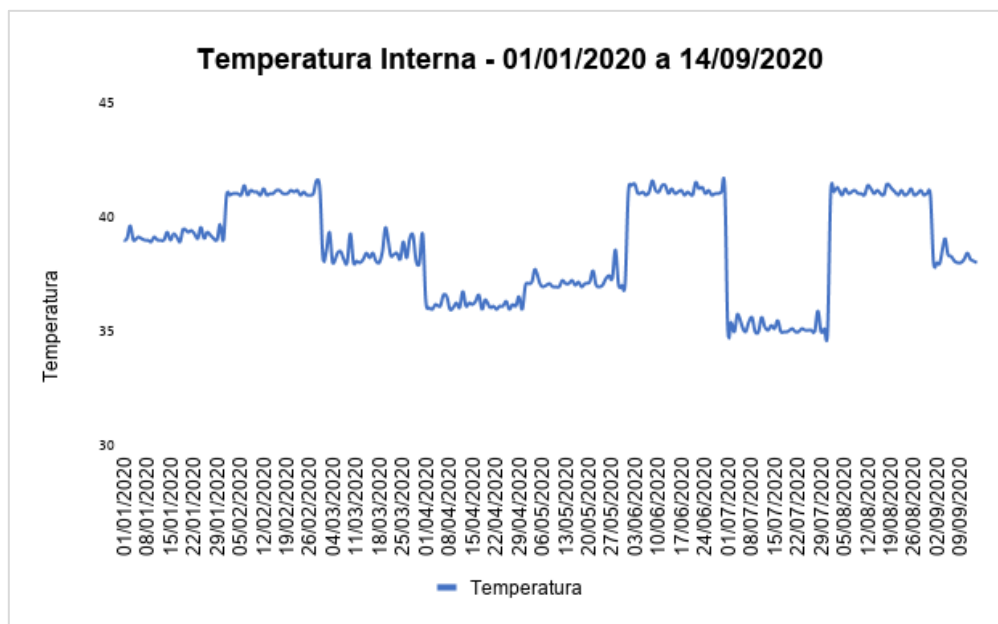
05/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
06/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
07/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
08/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
09/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
10/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
11/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
12/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
13/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
14/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
15/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal
16/02/2020	0:00:00,000	23:59:00,000	24:00:00	Funcionamento Normal

Temperatura Interna

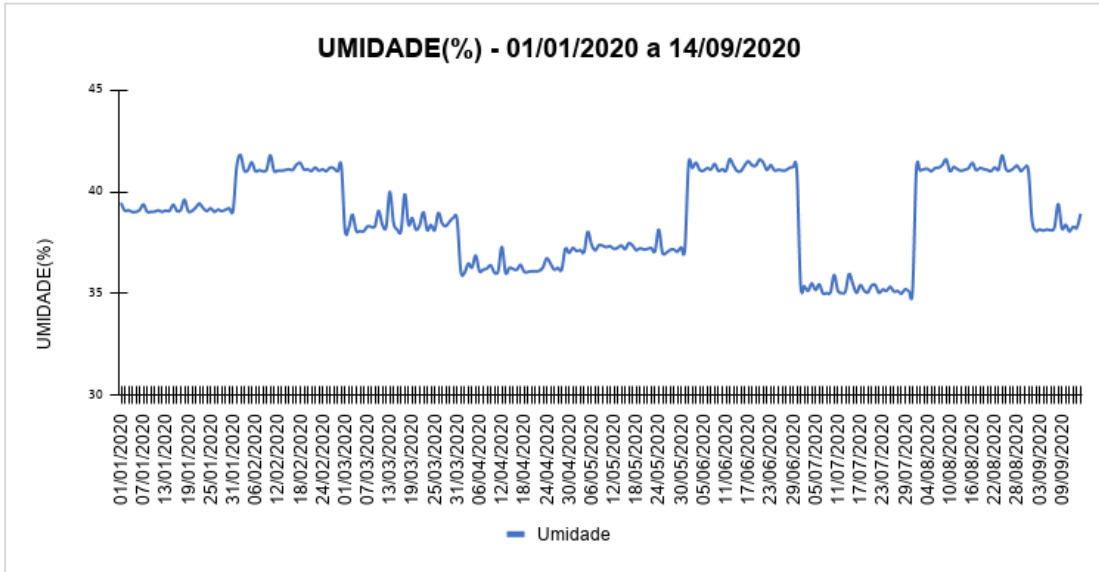
TEMPERATURA INTERNA		
Cliente: GUARABIRA		Período: 01/01/2020 a 14/09/2020
DATA	PARÂMETRO	TEMP.INTERNA (°C)
01/01/2020	MÍNIMO	39,01
	MÉDIA	41,19
	MÁXIMO	42,65
02/01/2020	MÍNIMO	39,04
	MÉDIA	41,00
	MÁXIMO	42,96
03/01/2020	MÍNIMO	39,06
	MÉDIA	40,50
	MÁXIMO	42,88
04/01/2020	MÍNIMO	39,17
	MÉDIA	40,85
	MÁXIMO	42,80
05/01/2020	MÍNIMO	39,20
	MÉDIA	40,86
	MÁXIMO	42,39

06/01/2020	MÍNIMO	39,01
	MÉDIA	41,13
	MÁXIMO	42,75
07/01/2020	MÍNIMO	39,01
	MÉDIA	40,55
	MÁXIMO	42,60
08/01/2020	MÍNIMO	39,09
	MÉDIA	40,50
	MÁXIMO	42,76
09/01/2020	MÍNIMO	39,58
	MÉDIA	41,49
	MÁXIMO	42,93
10/01/2020	MÍNIMO	39,08
	MÉDIA	40,56
	MÁXIMO	42,66
11/01/2020	MÍNIMO	39,11
	MÉDIA	41,00
	MÁXIMO	42,53
12/01/2020	MÍNIMO	39,11

Umidade



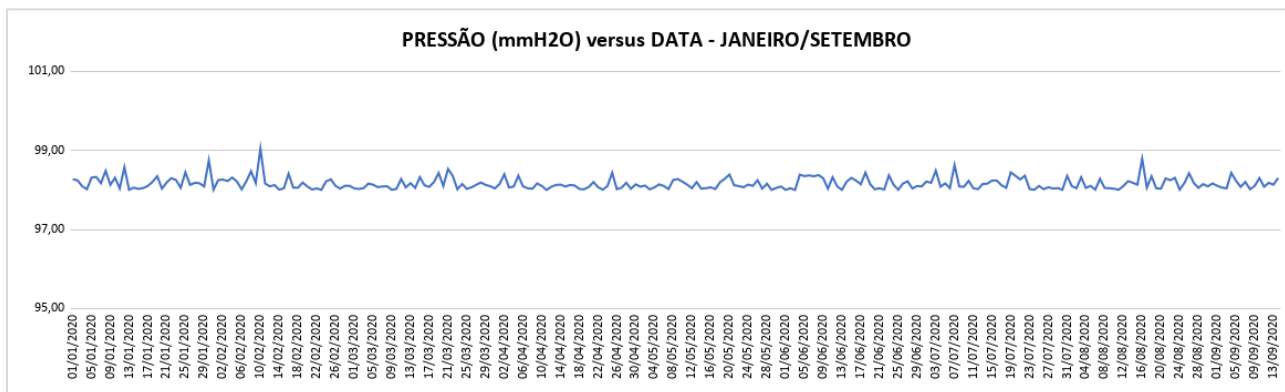
UMIDADE		
Cliente: GUARABIRA		Período: 01/01/2020 a 14/09/2020
DATA	PARÂMETRO	UMIDADE (%)
01/01/2020	MÍNIMO	39,09
	MÉDIA	40,85
	MÁXIMO	42,89
02/01/2020	MÍNIMO	39,14
	MÉDIA	41,27
	MÁXIMO	42,75
03/01/2020	MÍNIMO	39,45
	MÉDIA	41,19
	MÁXIMO	42,88
04/01/2020	MÍNIMO	39,04
	MÉDIA	40,77




Troca Gasosa

TROCAS GASOSAS					
Cliente: GUARABIRA			Período: de 01/01/2020 a 14/09/2020		
DATA	PARÂMETRO	PRESSÃO (mmH2O)	POTÊNCIA UTILIZADA (%)	TEMP. MÉDIA (°C)	UMIDADE
01/01/2020	MÍNIMO	98,27	42,03	39,04	39,46
	MÉDIA	100,02	42,43	40,48	41,01
	MÁXIMO	102,00	43,00	42,65	42,99
02/01/2020	MÍNIMO	98,24	42,09	39,13	39,08
	MÉDIA	99,98	42,51	40,75	41,14
	MÁXIMO	101,87	42,96	42,76	42,97
03/01/2020	MÍNIMO	98,09	42,01	39,69	39,10
	MÉDIA	99,69	42,48	41,40	40,78
	MÁXIMO	101,97	42,99	42,76	42,99
04/01/2020	MÍNIMO	98,02	42,03	39,04	39,01
	MÉDIA	100,00	42,47	40,84	40,64
	MÁXIMO	101,73	42,99	42,90	42,81
05/01/2020	MÍNIMO	98,31	42,01	39,20	39,01
	MÉDIA	100,14	42,43	41,09	41,12
	MÁXIMO	101,69	42,91	42,88	42,67
06/01/2020	MÍNIMO	98,33	42,02	39,10	39,11
	MÉDIA	100,52	42,49	41,03	41,12
	MÁXIMO	101,99	42,92	42,75	42,95
07/01/2020	MÍNIMO	98,17	42,03	39,02	39,38
	MÉDIA	99,83	42,48	40,86	41,07
	MÁXIMO	101,94	42,97	42,97	42,95
08/01/2020	MÍNIMO	98,49	42,05	39,03	39,02
	MÉDIA	100,25	42,60	40,81	41,05
	MÁXIMO	101,30	43,00	42,74	42,99
09/01/2020	MÍNIMO	98,13	42,03	39,01	39,02
	MÉDIA	100,22	42,40	40,90	40,84
	MÁXIMO	101,89	42,91	42,96	42,95
10/01/2020	MÍNIMO	98,31	42,04	39,19	39,03
	MÉDIA	100,20	42,39	40,97	40,85
	MÁXIMO	101,83	42,93	42,89	42,80
11/01/2020	MÍNIMO	98,04	42,10	39,05	39,09
	MÉDIA	100,19	42,51	40,84	40,80
	MÁXIMO	102,00	42,97	42,67	42,66
12/01/2020	MÍNIMO	98,58	42,01	39,03	39,02
	MÉDIA	100,47	42,37	40,59	41,28

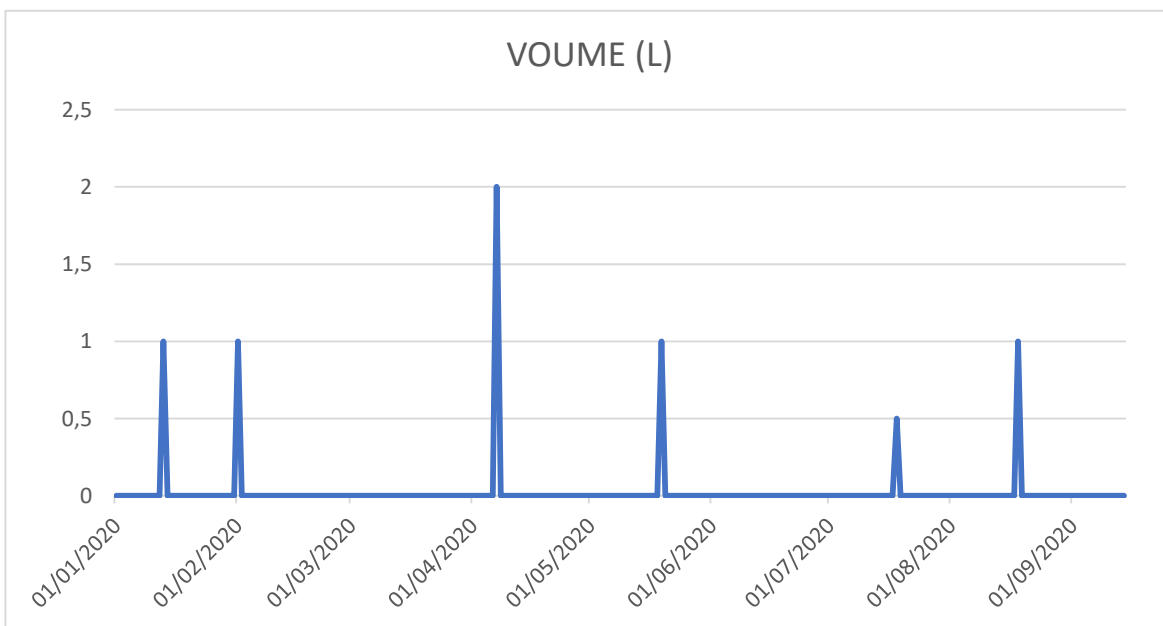
	MÁXIMO	102,00	42,92	42,92	42,98
	MÍNIMO	98,00	42,03	39,02	39,08
13/01/2020	MÉDIA	100,13	42,45	40,69	41,13
	MÁXIMO	101,99	42,98	42,89	42,98




Volume de Condensado Evaporado

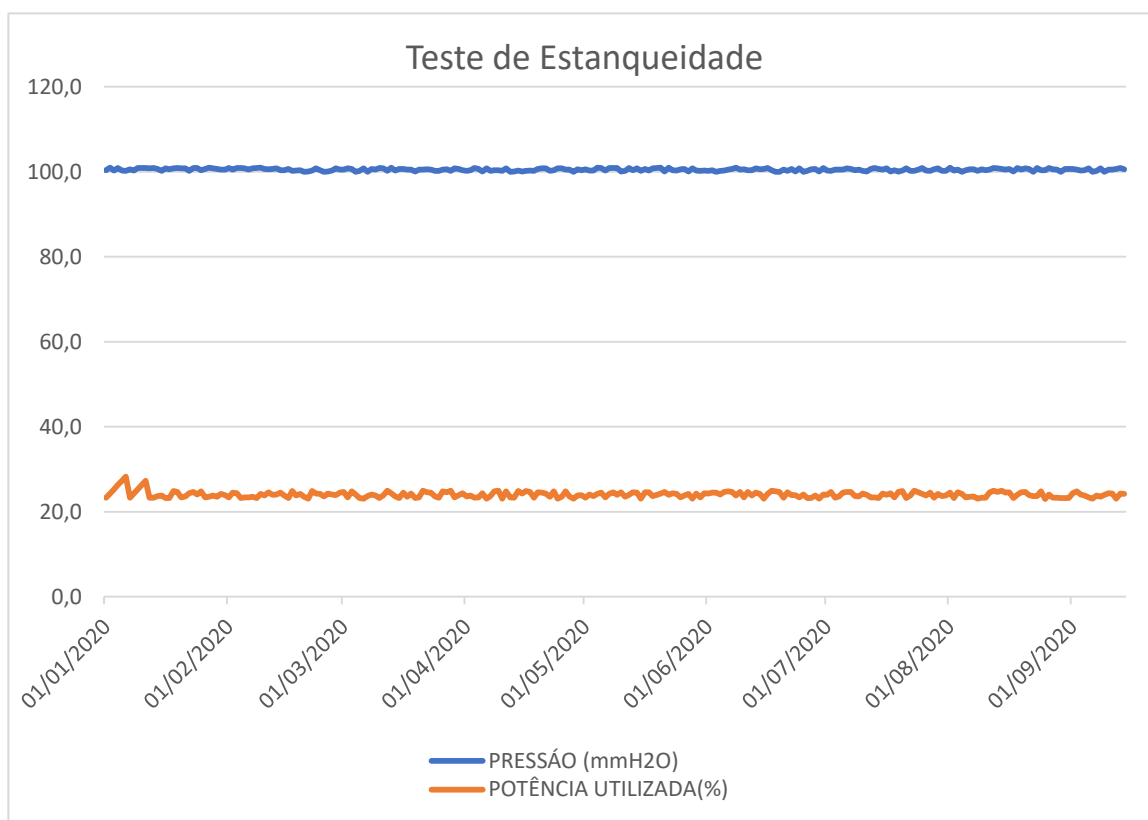
VOLUME DE CONDENSADO EVAPORADO		
Cliente: GUARABIRA		Período: de 01/01/2020 a 14/09/2020
Data	VOUME (L)	Observações Gerais
01/01/2020	1	
01/02/2020	1	
01/04/2020	2	
04/01/2020		
05/01/2020		
06/01/2020		
07/01/2020		
08/01/2020		
09/01/2020		
10/01/2020		

11/01/2020		
12/01/2020		
13/01/2020		
14/01/2020		
15/01/2020		
16/01/2020		
17/01/2020		



Teste de Estanqueidade

DEMONSTRATIVO MENSAL DE TESTE DE ESTANQUEIDADE							
Cliente: GUARABIRA					Período: de 01/01/2020 a 14/09/2020		
DATA	INICIO	FIM	DURAÇÃO	PRESSÃO (mmH2O)	POTÊNCIA UTILIZADA (%)	MODO	RESULTADO
01/01/2020	19:00:00	19:02:02	0:02:02	100,4	23,3	AUTOMÁTICO	OK
02/01/2020	19:00:00	19:02:01	0:02:01	101,0	24,3	AUTOMÁTICO	OK
03/01/2020	19:00:00	19:02:00	0:02:00	100,3	25,3	AUTOMÁTICO	OK
04/01/2020	19:00:00	19:02:01	0:02:01	100,9	26,3	AUTOMÁTICO	OK
05/01/2020	19:00:00	19:02:01	0:02:01	100,3	27,3	AUTOMÁTICO	OK
06/01/2020	19:00:00	19:02:01	0:02:01	100,2	28,3	AUTOMÁTICO	OK
07/01/2020	19:00:00	19:02:02	0:02:02	100,6	23,3	AUTOMÁTICO	OK
08/01/2020	19:00:00	19:02:01	0:02:01	100,3	24,3	AUTOMÁTICO	OK
09/01/2020	19:00:00	19:02:02	0:02:02	100,9	25,3	AUTOMÁTICO	OK
10/01/2020	19:00:00	19:02:02	0:02:02	100,9	26,3	AUTOMÁTICO	OK
11/01/2020	19:00:00	19:02:02	0:02:02	100,9	27,3	AUTOMÁTICO	OK
12/01/2020	19:00:00	19:02:02	0:02:02	100,8	23,3	AUTOMÁTICO	OK
13/01/2020	19:00:00	19:02:01	0:02:01	100,9	23,3	AUTOMÁTICO	OK
14/01/2020	19:00:00	19:02:02	0:02:02	100,7	23,7	AUTOMÁTICO	OK



MANUTENÇÃO PERIÓDICA

Data da última realização: 11/11/2019

A importância da realização tanto de manutenções corretivas, relacionadas à consertos e reparos de equipamentos com falha, quanto de manutenções preventivas, que garantem a vida útil prolongada dos equipamentos, são de grande imprescindíveis para manter a integridade e funcionamento estável do sistema. Além disso, o Suporte Técnico Remoto faz o monitoramento diário, acompanhando caso ocorra algum imprevisto. Verificamos que a última visita para manutenção preventiva foi realizada no dia 11/11/2019, que está fora da periodicidade recomendada de 6 meses, de acordo com o programa abaixo:

COMPONENTE	ATIVIDADE REALIZADA	PERIODICIDADE	REALIZADO
Válvula eletromecânica	Inspeção Visual, Limpeza e Teste	6 Meses	
Turbina do ETEN	Inspeção Visual, Limpeza e Teste. Desmonte para inspeção de peças internas.	6 Meses	
Bomba de água	Inspeção Visual, Limpeza e Teste	6 Meses	
Módulo coletor de condensado	Inspeção Visual, Limpeza, Teste.	6 Meses	
Módulo evaporador de condensado	Inspeção Visual, Limpeza e Teste	6 Meses	
Filtro antinseto	Substituição	6 Meses	

Válvulas da Cabine	Inspeção Visual, Limpeza e Teste	6 Meses	
Conduítes, tubos, cabos e conexões	Inspeção Visual, Limpeza e Teste	6 Meses	
Quadro Elétrico	Limpeza, Validação de conectividade, Inspeção de vida útil de componentes	6 Meses	
Compósitos (Carvão Ativado Micronizado, Substrato para Óxido de Ferro).	Limpeza e inspeção dos tubos responsáveis pelas trocas gasosas com a substituição de seus compósitos.	6 Meses	

CONCLUSÃO

Concluimos o relatório anual da Estação de Tratamento de Efluentes de Necrópole (ETEN). Nos testes de pressão, estanqueidade e troca gasosa o sistema se comportou de maneira padrão.

VALIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Sem mais anomalias detectadas e o pleno funcionamento do sistema nos meses de janeiro a setembro, assim damos por encerrado nosso Relatório Estatístico Anual número 011/2020.

Igarassu, 25 de Novembro de 2020

Heber Vila

Consultor especialista em necrópole
hebervila@evolutionbr.tech

+55(81) 9 9778-0040

Otávio Soares

Consultor especialista em necrópole
otaviosoares@evolutionbr.tech

+55(16) 9 9136-3920


Guilherme Lithg

Consultor especialista em necrópole
guilhermelithg@evolutionbr.tech

+55(81) 9 9778-0101

ANEXO C – CUSTO COM MANUTENÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES DE NECRÓPOLES (ETEN)

A são apresentados dois orçamentos com o valor de manutenções referentes as estações de tratamento de efluentes de necrópoles.

					
RUA ALAMEDA DOS CRAVOS S/N CEP: 56635-745 BAIRRO: CRUZ DE REBOUÇAS CIDADE: IGARASSU PERNAMBUCO TEL.: (81) 3545.1334 CEL.: (81) 99778.0101 CNPJ: 07.647.591/0001-32 ORÇAMENTO - Nº 050					
Razão Social / Nome:		CEMITÉRIO DA PENITÊNCIA			
Endereço: R. Monsenhor Manuel Gomes, 307 - CEP. 20931-673					
Telefone: (21) 2580-4479			Bairro: Caju		
E-mail:			Cidade: Rio de Janeiro - RJ		
A/C: Alberto Júnior / Joyce Dias					
Emissão: 03/11/2020			Validade: 10 Dias		
PRODUTOS DO ORÇAMENTO					
ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	QUANTIDADE	VALOR TOTAL
1	RESERVATÓRIO PRINCIPAL DO REATOR QUÍMICO	PC	R\$ 3.950,00	1	R\$ 3.950,00
2	CARGA COMPLETA DE SUBSTRATO PARA OXIDO D E FERRO	PC	R\$ 880,00	2	R\$ 1.760,00
3	CARGA COMPLETA DE CARVÃO ATIVADO M ICRONIZADO	PC	R\$ 920,00	2	R\$ 1.840,00
4	ATUALIZAÇÃO DO MÓDULO EVAPORADORA TRIPLA DE CONDENSADO DA ETEN	PC	R\$ 750,00	6	R\$ 4.500,00
5	ATUALIZAÇÃO DO MÓDULO COLETORA DECONDENSADO DA ETEN	PC	R\$ 650,00	6	R\$ 3.900,00
6	VÁLVULA AUTOMÁTICA DE CONTROLE DE GASES POR WiFi BYPASS DO SIST. DE COLETA DO CONDENSADO	PC	R\$ 1.600,00	4	R\$ 6.400,00
7	VÁLVULA AUTOMÁTICA CABINE DE CONTROLE DE GASES DA ETEN	PC	R\$ 1.850,00	1	R\$ 1.850,00
8	VÁLVULA AUTOMÁTICA DE CONTROLE DE GASESPOR WiFi	PC	R\$ 1.720,00	7	R\$ 12.040,00
9	ESPIGAO DE INOX 316 DE 1"	PC	R\$ 90,00	8	R\$ 720,00
10	DUTO TRANSLUCIDO FLEXIVEL DE 1"	PC	R\$ 20,00	8	R\$ 160,00
11	SOLUÇÃO DE PERMANGANATO DE POTASSIOP/TRATAMENTO QUIMICO COM (50) GRAMAS	UND	R\$ 65,00	4	R\$ 260,00
12	BORRACHA DE VEDAÇÃO 150MM	PC	R\$ 32,90	3	R\$ 98,70
13	ADESIVO PARA ETEN COMPLETO	PC	R\$ 65,00	1	R\$ 65,00
14	FILTRO ANTI-INSETO PARA ETEN	PC	R\$ 370,00	3	R\$ 1.110,00
15	SENSOR DE FLUXO DE AR	PC	R\$ 395,00	2	R\$ 790,00
16	CAIXA DE COMANDO VÁLVULA ELETROMECÂNICA	PC	R\$ 550,00	15	R\$ 8.250,00
17	SISTEMA AUTOMÁTICO DE ABERTURA E FECHAMENTO DE PORTA	PC	R\$ 3.250,00	1	R\$ 3.250,00
18	CARTÃO DE CONFIGURAÇÃO	PC	R\$ 85,00	3	R\$ 255,00
19	ROTEADOR TP-LINK TL-WR841HP	PC	R\$ 458,00	2	R\$ 916,00
20	CAMERA WIFI	PC	R\$ 520,00	2	R\$ 1.040,00
21	DESPESAS COM MÃO DE OBRA	HH	R\$ 0,00	2	R\$ 0,00
21	DESPESAS COM HOSPEDAGEM	HH	R\$ 0,00	2	R\$ 0,00
21	DESPESAS COM DESLOCAMENTO VIA AEREO	HH	R\$ 0,00	2	R\$ 0,00
TOTAL COBERTURA DO PLANO DE MANUTENÇÃO MODALIDADE VIP					R\$ 53.154,71
VALOR TOTAL A SER PAGO:					R\$ 53.154,71
					R\$ 0,00
ANOTAÇÕES:					
O PLANO MODALIDADE VIP CONCEDE O BENEFICIO DE SUBSTITUIÇÃO DE PEÇAS SEM CUSTOS ADICIONAIS.AS DESPESAS COM ALIMENTAÇÃO, HOSPEDAGEM, DESLOCAMENTO DA EQUIPE TÉCNICA SÃO DO CLIENTE.					
AS DESPESAS COM ENVIO DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS SÃO DO CLIENTE.					



RUA ALAMEDA DOS CRAVOS S/N CEP: 56635-745
BAIRRO: CRUZ DE REBOUÇAS CIDADE: IGARASSU PERNAMBUCO TEL.: (81) 3545.1334 CEL.: (81) 99778.0101 CNPJ:
07.647.591/0001-32
ORÇAMENTO - N° 039

Razão Social / Nome: CEMITERIO E CREMATÓRIO VIDA	
Endereço: Av Perimetral Don Francisco, 920. CEP: 63122375	
Telefone: (88) 996494999	Bairro: São Miguel
E-mail: estela.carolina@funerariavida.com.br	Cidade: Crato CE
A/C: Sr. Laercio	
Emissão: 28/08/2020	Validade: 10 Dias

PRODUTOS DO ORÇAMENTO

ITEM	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNIT.	QUANT.	VALOR TOTAL
1	FILTRO ANTI-INSETO PARA ETEN	PÇ	R\$ 370,00	1	R\$370,00
2	ADESIVO PARA ETEN COMPLETO	KIT	R\$ 65,00	1	R\$65,00
3	SPRAY METALICO PRATA	UND	R\$ 53,00	3	R\$159,00
4	CARGA COMPLETA DE CARVÃO ATIVADO	UND	R\$ 820,00	1	R\$820,00
5	CARGA COMPLETA DE SUBSTRATO PARA OXIDO DE FERRO	UND	R\$ 875,00	1	R\$875,00
6	BORRACHA DE VEDAÇÃO 150MM	UND	R\$ 32,90	3	R\$98,70
7	DUTO TRANSLUCIDO FLEXIVEL DE 1"	M	R\$ 20,00	2	R\$40,00
8	SOLUÇÃO PERMANGANATO DE POTASSIO PARA TRATAMENTO	UND	R\$ 92,00	6	R\$552,00
9	ESPIGAO DE INOX 316 DE 1"	UND	R\$ 90,00	4	R\$360,00
10	SENSOR DE FLUXO DE AR	UND	R\$ 375,00	1	R\$375,00
11	DESPESAS MÃO DE OBRA TRABALHADA	HH	R\$ 2.366,92	2	R\$4.733,84
12	DESPESAS COM DESLOCAMENTO	UND	R\$ 507,98	2	R\$1.015,96
13	DESPESAS COM ALIMENTAÇÃO	UND	R\$ 171,60	2	R\$343,20
14	DESPESAS COM HOSPEDAGEM	UND	R\$ 260,00	2	R\$520,00

ACRÉSCIMO:
DESCONTO: VALOR TOTAL:

R\$	0,00
R\$	0,00
R\$	10.327,70

ANOTAÇÕES:

MANUTENÇÃO PREVENTIVA COM PERIODICIDADE DE 6 MESES.

CONDIÇÃO DE PAGAMENTO: 28/42/56/84 (4 PARCELAS DE R\$ 2.581,93)

Nome e assinatura do emitente: Georgette Nishianaka