



**Assunto:** Regularização da Licença de Operação

**Interessado:** Ecofor Ambiental S/A

**CNPJ:** 05.537.536/0001-64

**Endereço:** BR 020, km 14,5, s/n, Fazenda Carrapicho, Zona Urbana, no município de Caucaia, estado do Ceará.

**Coordenadas UTM SIRGAS 2000:** 534923 m E, 9580808 m S

Após análise das documentações apensas ao processo, temos a informar:

## 1) OBJETIVO

REGULARIZAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO, REFERENTE A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DO LIXIVIADO, A QUAL UTILIZA A TECNOLOGIA COM LAGOAS DE ESTABILIZAÇÃO E OSMOSE REVERSA, INSTALADA NO ATERRA SANITÁRIO METROPOLITANO OESTE DE CAUCAIA - ASMOC II, EM UMA ÁREA TOTAL DE 4,88 HECTARES, NA BR 020, KM 14,5, S/N, FAZENDA CARRAPICHO, ZONA URBANA, NO MUNICÍPIO DE CAUCAIA, ESTADO DO CEARÁ.

## 2) DOCUMENTAÇÃO APRESENTADA

A) Documentações apresentadas no Processo de Regularização da Licença de Operação da Estação de Tratamento de Chorume do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC II, de SPU N° 04680738/2020:

Requerimento N° 128628 (fl. 02); Registro do Imóvel (fls. 03 a 08); Planta Georreferenciada (fls. 09 e 10); CNPJ (fl. 11); Atas de Assembleia Geral, Estatuto Social, Termos de Posse, Identidades, e Procuração, (fls. 12 a 43); Publicação em Jornal da solicitação do licenciamento (fl. 69); Declaração da ECOFOR ingressou com o processo administrativo de solicitação de outorga de água bruta junto a COGERH, através do processo n° 04212831/2020, datado de 29 de maio de 2020 (fl. 70); Autorização da Construtora Marquise para utilização do terreno para a ETE do ASMOC II (fl. 71); Correspondência informando que o imóvel está na Zona Urbana não necessitando do CAR (fl. 74); Carta de Anuênciam da Secretaria de Planejamento Urbano e Ambiental - SEPLAM, do município de Caucaia, para a ETE do ASMOC II (fl. 79); Ofício com as pendências (fl. 80); Correspondência a ECOFOR solicitando dilatação de prazo, em 60 dias, para atender ao Ofício com





as pendências (fl. 84); Solicitação da Coleta e Análise dos Efluentes pela SEMACE (fl. 113); Ofício com as pendências (fl. 114); Planta Georreferenciada (fls. 117 e 118); Ofício com as pendências (fls. 146); Reposta da ECOFOR ao Ofício (fl. 148); e Memorial Descritivo (fls. 150 a 208).

B) Documentações apresentadas na solicitação da Licença de Operação do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia -ASMOC II, de SPU N° 05645405/2020:

Requerimento N° 131280 (fl. 02); Correspondência da Ecofor informando que possui a Anuênciā da Prefeitura Municipal de Caucaia (fls. 03 a 09); Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal - CTF do IBAMA (fl. 10); Placa de Identificação da Licença de Instalação (fls. 11 a 13); Termo de Quitação Financeira da Compensação Ambiental da SEMA (fl. 14); Correspondência da Ecofor informando que cumpriu a condicionante da Licença de Instalação e Ampliação - LIAM N° 122/2019 - “Realocar a cerca do terreno, de forma a não interferir na Área de Preservação Permanente - APP dos Recursos Hídricos (áreas 1 e 3)” (fls. 15 a 19); Correspondência da Ecofor informando que cumpriu a condicionante da Licença de Instalação e Ampliação - LIAM N° 122/2019, referente ao Tópico 3.5. do Plano Básico Ambiental - PBA - “Implantar todos os poços de monitoramento das águas subterrâneas e enviar os laudos desses poços, antes do início da operação da Ampliação do Aterro Sanitário” (fls. 20 a 102); Projeto Básico Ambiental - PBA (fls. 103 a 179); Memorial Descritivo Estação de Tratamento de Chorume Sistema Móvel de Osmose Inversa Reversa (fls. 180 a 204); Plano de Contingência do ASMOC II (fls. 205 a 241); Relatório da Qualidade do Ar - Material Particulado (Partícula Totais em Suspensão - PTS e Partículas Inaláveis -PM 10) (fls. 242 a 259); Relatório de Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora (fls. 260 a 311); Relatório de Relocação da População do Entorno da Obra de Implantação do ASMOC II (fls. 312 a 335); Relatório Comunicação Social e Educação Ambiental do ASMOC II (fls. 336 a 355); Correspondência da Ecofor informando que cumpriu a condicionante da Licença de Instalação e Ampliação - LIAM N° 122/2019, referente ao Tópico 3.5. do Plano Básico Ambiental - PBA - os pontos de coleta das águas superficiais a serem monitorados e analisados no início e durante à operação do ASMOC II (fls. 356 e 357); Alvará de Funcionamento da Prefeitura Municipal de Caucaia (fl. 360); Anuênciā da Prefeitura Municipal de Caucaia (fl. 362); Certificado de Conformidade do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Ceará (fl. 364); Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal - CTF do IBAMA (fl. 366); Parecer do IPHAN (fls. 369





a 435); Relatório da Ampliação do ASMOC II (fls. 436 a 480); Plano de Atendimento a Emergência do ASMOC II (fls. 481 a 510); Plano de Desativação do ASMOC (fls. 548 a 635); Licença de Instalação Ampliação - LIAM (fls. 631 a 633); Caracterização Geoambiental do ASMOC II (fls. 636 a 659); Plantas (fls. 660 a 661); Correspondência da Ecofor informando que cumpriu a condicionante da Licença de Instalação e Ampliação – LIAM N° 122/2019 referente a publicação do recebimento da Licença 0de Instalação e Ampliação – LIAM (fls. 662 a 664); Autorização do Imóvel para uso comercial Base de Abastecimento de Combustíveis (fls. 665 e 666); CNPJ (fl. 667); Atas Assembleia Geral e Estatutos Social e Termos de Posse (fls. 668 a 704; 719 a 750); Publicação em Jornal da solicitação da Licença de Operação do ASMOC II (fl. 704); Projeto Executivo - Memorial Descritivo do ASMOC II (fls. 709 a 718); Ofício da Secretaria de Saúde do Município de Caucaia informando que o ASMOC II não necessita do Alvará da Vigilância Sanitária (fl. 751); Ofício pendências (fl. 755); Relatório de Acompanhamento Operacional do ASMOC II (fls. 758 a 766); Parecer COMAER (fl. 767); Solicitação a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH/Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH, N° 03718596/2020, 05 de maio de 2020, para as outorgas de direito de uso da água para 02 (dois) poços de captação (fls. 768 e 769); e Correspondência da Ecofor informando que o ASMOC II está utilizando água para o consumo humano da Companhia de Água e Esgotos do Ceará - CAGECE (fl. 770).

### 3) LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Baseado na inspeção técnica e nas imagens do *Google Earth*, constatou-se que a área do empreendimento está fora de Unidades de Conservação da Natureza (UC) e fora de terras indígenas e quilombolas demarcadas pela FUNAI e INCRA, respectivamente. Ainda pela imagem observa-se a existência de Cursos D’água e Corpos D’água nas divisas da poligonal.



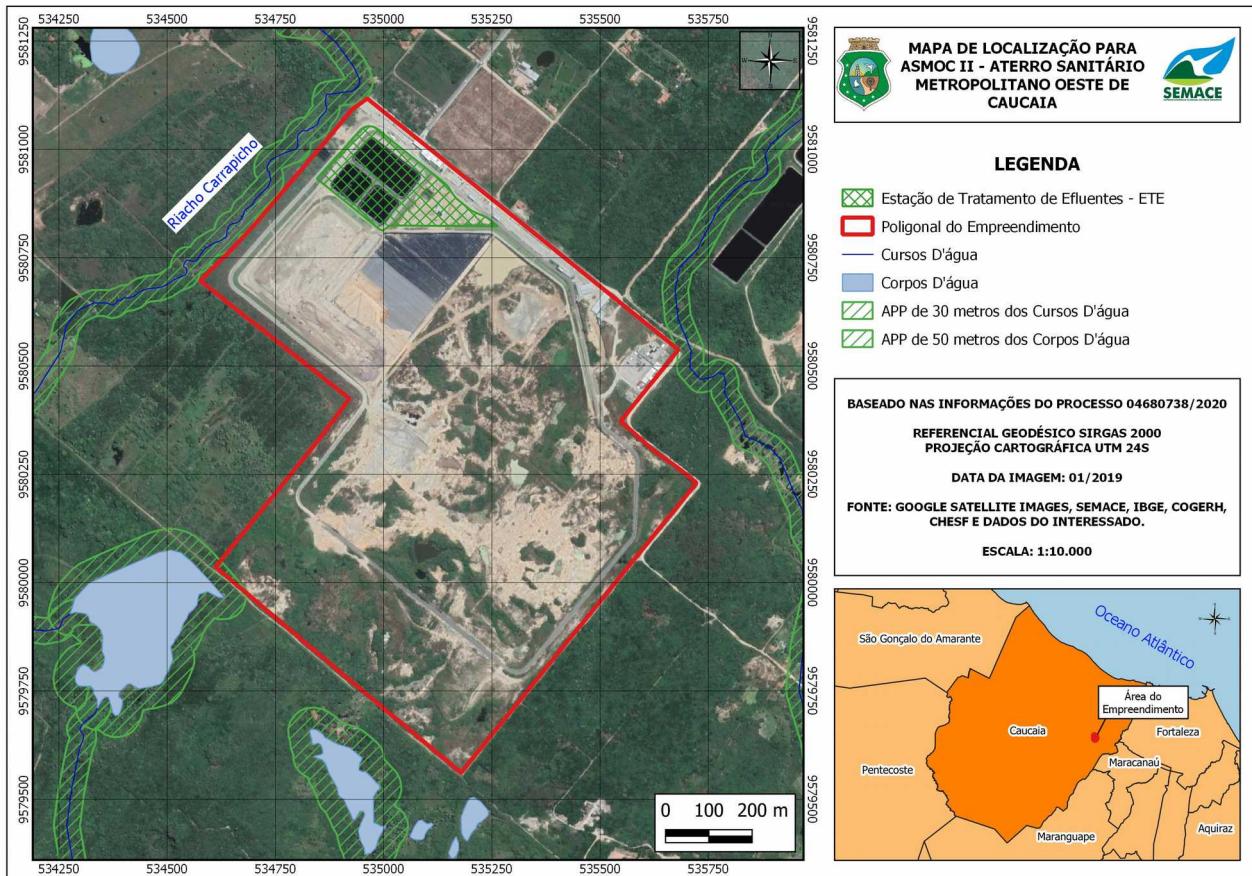


Imagen 1: Poligonais do Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC II e da Estação de Tratamento de Chorume.

#### 4) EMPREENDIMENTO

A Estação de Tratamento dos Efluentes - ETE do Lixiviado (Chorume) gerado no Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC II, terá as seguintes características:

##### 1) Introdução

O Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC II foi construído próximo ao Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC. Para desenvolvimento deste projeto, foi considerada uma demanda média de disposição de resíduos de 5.000 toneladas diárias. Os resíduos são dispostos em uma área de, aproximadamente 555.000 m<sup>2</sup>, partindo da escavação a ser





executada, resultando em uma capacidade total de disposição estimada de 22.850.000 toneladas de resíduos ao longo de 12,5 anos de vida útil.

As vazões de chorume produzidas em um aterro sanitário são provenientes da decomposição dos resíduos, devendo considerar as contribuições devido às infiltrações pluviométricas, para este estudo foram utilizados dois valores de precipitação para análise, sendo um correspondente a média anual do período de 1966 a 2003 da estação de Fortaleza, a estação meteorológica mais próxima do aterro, resultando no valor de 1.607 mm/ano, e outro correspondente ao maior valor das médias mensais desse período, 365 mm/mês, referente à média de março.

O Sistema do Tratamento para os Lixiviados do ASMOC será por meio de Lagoas de Estabilização seguido e um Tratamento por Osmose Reversa.

## 2) Drenagem do Chorume

O sistema de drenagem de chorume a ser implantados na fundação promoveu um encaminhamento das vazões captadas para as caixas de passagem, posteriormente, para as lagoas de chorume.

O sistema implantado superficialmente à camada de solo de proteção mecânica da manta de PEAD, sendo composto na fundação por drenos de chorume coletores, principais, secundários e poços de drenagem vertical. O sistema de coleta de chorume na fundação foi interligado aos demais sistemas de drenagem interna do maciço do sanitário por meios de drenos verticais, denominados poços drenante verticais.

### 2.1) Dreno Coletores de Chorume - Tipo 1

Os drenos coletores de chorume tipo 1, sua função é encaminhar as vazões coletadas pelos drenos principais e secundários para a caixa de passagem. Implantados no pé do dique, sobre a camada de proteção mecânica da manta PEAD e da manta geotêxtil tipo BIDIM RT-16. Constituídos por material granular em seção trapezoidal com 280 cm na base, 320 cm no topo, altura de 80 cm e inclinação lateral de 1(V):1(H) no contato com os resíduos e de 1(V):1,5(H) no contato com o dique. Foram instalados dois tubos de PEAD, PN 16, perfurado de 400 mm de diâmetro no interior do material drenante;

### 2.2) Dreno Coletores de Chorume - Tipo 2

Os drenos coletores de chorume tipo 2, sua função é encaminhar as vazões coletadas pelos drenos principais e secundários para a caixa de passagem indicada na planta ou para outros trechos de dreno coletor. Implantados nos pés dos diques, sobre a camada de proteção mecânica de manta de





PEAD e da manta geotêxtil tipo BIDIM RT-16. Constituídos por material granular em seção trapezoidal com 210 cm na base, 250 cm no topo, altura de 80 cm e inclinação lateral de 1(V):1(H) no contato com os resíduos e de 1(V):1,5(H) no contato com o dique. O tubo de PEAD, PN-16, perfurado de 400 mm de diâmetro do material drenante;

#### 2.3) Dreno Coletores de Chorume - Tipo 3

Os drenos coletores de chorume tipo 3, sua função de encaminhar as vazões coletadas pelos drenos principais e secundários para outros trechos de dreno coletor. Implantados sobre camada de proteção mecânica da manta PEAD e da manta geotêxtil tipo BIDIM RT-16 Constituídos por material granular em seção trapezoidal com 310 cm na base, 150 cm no topo, altura de 80 cm e inclinação lateral de 14(V):1(H). O tubo PEAD instalado, PN-16, perfurado de 40 mm de diâmetro no interior do material drenante;

#### 2.4) Dreno de Chorume Principal na Fundação

Os drenos de chorume principais na função são constituídos por material granular com seção trapezoidal típica. Nas dimensões de 310 cm na base e 150 cm no topo, altura de 80 cm, com inclinações laterais de 1(V):1(H), contando, inclusive com tubo de PEAD, PN-16, perfurado, de 200 mm de diâmetro, implantados superficialmente sobre a camada de proteção mecânica da manta PEAD e manta geotêxtil tipo BIDIM RT-16;

#### 2.5) Dreno de Chorume Secundário na Fundação

Os drenos de chorume secundários na fundação serão constituídos por material granular, com seção trapezoidal nas dimensões de 280 cm na base e 80 cm no topo, altura de 80 cm, com inclinações laterais de 1(V):1(V). Serão implantados sobre a camada de proteção mecânica de manta PEAD e manta geotêxtil tipo BIMDIM-16;

#### 2.6) Poços Drenante Vertical

A drenagem interna de gases do maciço sanitário será efetivada através de poços verticais interligados ao sistema de coleta de líquidos percolados na fundação. Os drenos são formados por material granular envolto em tela tipo “Telecom” Q335 de diâmetro de 160 cm, contando, inclusive com tubo de concreto armado PA-2 perfurado de 400 mm. A base do dreno será composta por placa de concreto armado apoiado sobre o dreno principal de chorume na fundação. Esses poços são sequencialmente alteados com a superposição das telas metálicas, dos tubos de concreto perfurado e





dos materiais granulares à medida que as células do aterro sejam elevadas, possibilitando, assim, o encaminhamento contínuo dos gases para a superfície para a sua captação e tratamento.

### 3) Vazões do Chorume

As vazões de chorume produzidas em um aterro sanitário são provenientes da decomposição dos resíduos, devendo considerar as contribuições devido às infiltrações pluviométricas, principalmente junto às células em operação.

- Vazão média anual: 312.221/m<sup>3</sup>/s; 19,8 L/s;
- Vazão média semestre crítico: 356.164 m<sup>3</sup>/s; 11,3 L/s; e
- Vazão pico mensal: 80.896 m<sup>3</sup>/s; 31,2 L/s.

### 4) Volume a ser Bombeado de Chorume

- Vazão máxima de bombeamento do chorume: 26.368 m<sup>3</sup>/s; 10,2 L/s.

### 5) Lagoas de Estabilização

Após os resíduos sólidos urbanos serem destinados e compactados no Aterro Sanitário, o ASMOC II é gerado o lixiviado (chorume) sendo encaminhado por vias drenos coletores tipo 1, 2 e 3 para a lagoa de chorume bruto 01 com a capacidade de 18.578,76 m<sup>3</sup> e, em seguida verde para a lagoa de chorume bruto 02 com a capacidade de 45.350,14 m<sup>3</sup>, dando seguimento para a Estação de Tratamento de Osmose Reversa e, após serem tratados gerando o rejeito e permeado. Sendo que o permeado segue para lagoa do permeável com a capacidade de 1.299,00 m<sup>3</sup> podendo verter para o corpo Hídrico Riacho Riachão ou para o reúso (aguaceira de gramíneas, vias, entre outros) e o rejeito será destinado a lagoa de rejeito que possui a capacidade de 18.615,80 m<sup>3</sup> e depois deverá ser encaminhado para o ASMOC I.

### 6) Sistema de Tratamento por Osmose Reversa

A Osmose Reversa (OR) é um sistema que faz o tratamento de chorume bruto (lixiviado que sai da massa do aterro sanitário) e transforma em água limpa com diversas aplicações (água de reúso, lavagem ou umectação de vias, limpezas em geral, etc.), para garantir os padrões exigidos pela norma no descarte do efluente.

As etapas podem ser divididas em três etapas de purificação:

- Armazenamento e equalização nas lagoas de estabilização de chorume;
- Pré-tratamento; e





- Filtração tangencial sobre as membranas da Osmose Reversa.

Cada módulo (container) de Osmose Reversa tem uma capacidade de tratamento de 270 m<sup>3</sup>/dia podendo chegar até uma capacidade máxima de 300 m<sup>3</sup>/dia de chorume bruto. Os processos de membrana modernos baseiam-se no princípio da filtração dinâmica por “crossflow”, em vez da vulgar filtração estática “dead-end”. Na filtração por “crossflow”, o caudal (volume) do líquido que atravessa a membrana filtrante é constante, de modo a evitar a acumulação de partículas na superfície da membrana. A filtração por “cross-flow” é um processo que separa o líquido na entrada, ou seja, a água poluída, em dois efluentes: o permeado e o concentrado. A relação entre os dois caudais é resultado do fator de concentração, o qual constitui um indicador da eficiência da separação. O processo de membrana por filtração “cross-flow” que se baseia neste efeito da Osmose Reversa permite a separação de 100% de moléculas até um peso molecular de 100 g/mol e uma retenção de sais de cerca 95-99 %. As membranas utilizadas nos sistemas de Osmose Reversa possuem uma seletividade elevada, pois retêm todas as substâncias dissolvidas, permitindo apenas a difusão de uma pequena fração destas substâncias e das moléculas de água. O valor de retenção depende das substâncias dissolvidas e varia entre 85 - 99,9 %. As membranas normalmente utilizadas no tratamento de chorume são do tipo tubular, disco ou espiral. Os avanços tecnológicos nas membranas têm sido significativos, nomeadamente na concepção de novas formas estruturais. As membranas em espirais são o melhor resultado desse avanço tecnológico e as que permitem a melhor relação superfície de membranas/espacamento, razão pela qual se desenvolveu um “standard” dimensional nas membranas espirais do tipo “wide-spacer” que são utilizadas no sistema proposto mostram a melhor relação preço/manuseamento/espacamento/rendimento no tratamento de chorume e são por isso a tipologia selecionada pelo Grupo Marquise para o sistema de Osmose Reversa. O sistema de Osmose Reversa adotado é executado conforme o “standard” atual deste tipo de equipamentos a incluir um tratamento em três etapas/fases para garantir a qualidade do efluente. As etapas podem ser divididas em:

- Armazenamento e equalização nas lagoas de chorume: é realizado um processo de “stripping”, reduzindo a concentração da amônia, dos bicarbonatos no chorume bruto e melhorando a condutividade;
- Pré-tratamento: constituído por um processo de acidificação (geralmente utiliza-se ácido sulfúrico)

§





com objetivo de abaixar o pH que fixam a amônia na sua forma iônica, filtração para a remoção de sólidos grosseiros, suspensos mais finos através de filtros de manga, areia e cartucho;

- Filtração: de forma tangencial sobre as membranas da Osmose Reversa, os poros da membrana têm abertura mensurável ao nível de 100 Dalton, conseguindo rejeitar além das partículas de peso molecular abaixo de 100.

A pressão de funcionamento mais elevada, até 80 bar, para otimizar o caudal de permeado. O sistema é equipado com membranas espirais tipo “widespacer” e com as propriedades mencionadas no capítulo anterior. O funcionamento é completamente automatizado com sistemas de segurança que desligam em caso de problemas e que, assim, aumentam o nível de proteção da unidade. O processo é visualizado e monitorizado em cada detalhe e um “software” de registro de dados permite a avaliação do funcionamento e a otimização do processo. O automatismo, com um moderno “standard” industrial, configura um nível máximo de conforto e de segurança para o operador, que pode seguir o processo em cada passo de tratamento e interferir por “Mouseclick”. O sistema proposto é desenvolvido e montado na Alemanha segundo os mais elevados padrões de qualidade e as normas aplicadas para construção são as dos referenciais DIN e ISO.

A alimentação ao sistema consiste numa bomba que transporta o chorume desde as lagoas, passando por um tanque de pré acidificação, sendo ao final bombeado para o módulo de tratamento. Esta bomba é controlada pelo sistema de controle da Osmose Reversa que garante o abastecimento do tanque interno de chorume no contêiner.

Uma unidade completa em contêiner assegura um tratamento adequado com uma vazão constante na entrada da estação de 300 m<sup>3</sup>/dia de chorume. Estão sendo utilizadas 02 (duas) unidades do mesmo tipo a atingir uma vazão total de 600 m<sup>3</sup>/dia com a vantagem da redundância e disponibilidade elevada destes sistemas independentes. A disponibilidade de cada módulo é tipicamente 85% ao ano. Para o balanço de massas e foi considerando a afluência do chorume depois da lagoa, conforme consulta, com uma condutividade de 25.000 µS/cm. Cada módulo é completamente independente e processa até 300 m<sup>3</sup>/dia e é montado num contêiner de 40 pés. A estação também é capaz de aceitar um chorume com valores de condutividades diferentes com regime de funcionamento adaptado.

#### 6.1) Descrição do Processo de Osmose Reversa:





A) Alimentação do Chorume: o chorume está sendo bombeado para o contêiner (contentor) a partir da lagoa. A bomba de abastecimento da lagoa é controlada pelo sinal do nível do tanque interno de recepção de chorume. O chorume entra no contêiner para o tanque de recepção de chorume equipado com duas sondas de nível - uma para controlar a bomba de alimentação e a outra para evitar derrames.

B) Principais Etapas do Tratamento pela Osmose Reversa:

- Crivo com malha de 1,5 mm;
- Filtro de saco com 0,5 mm;
- Pré-filtração por filtro de areia pressurizado;
- Controle do pH por dosagem de ácido sulfúrico;
- Adição de antiscalant;
- Pré-filtração por microfiltração 10µm (1-10 µm);
- 1<sup>a</sup> Etapa de Osmose Inversa;
- 2<sup>a</sup> Etapa de Osmose Inversa; e
- 3<sup>a</sup> Etapa de Osmose Inversa.

Existe uma unidade de desgaseificação para a remoção “stripping” dos gases do permeado. O permeado na saída é supervisionado pelo valor da condutividade. Posteriormente, o permeado poderá ser conduzido para o meio receptor ou alternativamente utilizado como água do processo, água de rega, etc.

C) Pré-Filtração: como pré-tratamento, e para proteção das bombas e membranas a jusante, existe um filtro de malha/saco que permite variar a micragem entre 1 mm e 10 µm, sendo previsto inicialmente uma abertura de 0,5 mm. Além deste filtro são instalados dois filtros de areia e duas estações de microfiltração em linhas paralelas. A filtração por areia é efetuada em filtros pressurizados. A limpeza dos filtros de areia é efetuada com refluxo de efluente a um caudal elevado (automatismo incluído), sendo por isso o líquido de limpeza o próprio efluente a tratar nos módulos de Osmose Inversa. A periodicidade de lavagem depende do teor de sólidos em suspensão presentes no efluente, sendo efetuada uma lavagem semanal preventiva. Após a filtração por areia existem duas estações de filtragem de cartucho de 10 µm (microfiltração, porosidade adaptável ao tipo de lixiviado entre 10 até 1 µm) para evitar a entrada de partículas que podem prejudicar as membranas. Cada unidade integra 5 (cinco) cartuchos (filtros) de filtragem. Em caso de





entupimento aparece um aviso no ecrã do sistema. A substituição dos cartuchos é simples e econômica. A frequência de substituição depende do teor de sólidos em suspensão presentes no efluente, sendo genericamente efetuada uma mudança preventiva quinzenal.

D) Dosagem de Produtos Químicos: os químicos utilizados no processo de tratamento servem principalmente para aumentar a solubilidade de sais e evitar/diminuir a precipitação de sais pouco solúveis. Os reagentes utilizados são fundamentalmente os seguintes:

- Ácido para regular o pH; e
- Antiscalant.

A acidificação é feita geralmente com ácido sulfúrico concentrado 96-98 % e que é o ácido comercializado mais econômico. A bomba de transporte e dosagem está integrada no contentor. Por motivos de segurança o sistema de injeção do ácido é completamente fechado numa caixa de PVC, resistente ao ácido, e equipado com uma sonda que desliga o sistema em caso de um derrame. O pH do efluente antes de entrar nas membranas é controlado pelo sistema de dosagem de ácido sulfúrico. O ácido é injetado diretamente na tubulação de lixiviado e com recurso a uma válvula de dosagem. Esta forma de injeção em tubagem pressurizada evita a libertação dos odores nocivos e corrosivos como acontece em caso da dosagem em tanques abertos, antigamente utilizados nestes processos. Existe igualmente uma estação de dosagem de “Anti-incrustante” que injeta um produto anti-precipitante (inibidor/complexante). Dependendo da composição do efluente a tratar existem produtos adequados que são adicionados ao processo para melhorar o desempenho da unidade em termos da capacidade de tratamento, de ciclos de lavagens e do tempo de vida útil das membranas. Para controle e supervisão do sistema de preparação/ré-tratamento está instaladas sondas de Pressão, Caudal, Condutividade, Temperatura e pH.

E) Sistemas de Membranas: as três etapas do sistema de Osmose Inversa são equipadas com sondas de pressão para controle do processo e em caso de anomalia (excesso de pressão) o processo desliga automaticamente. Adicionalmente existe uma válvula de segurança de sobre pressão para evitar danos ao sistema.

- Fase 1: a jusante da etapa de filtração, a pressão é aumentada conforme os parâmetros da operação (que dependem das características do efluente) e com recurso a uma bomba pistão Vários módulos de membranas são instalados em tubos de alta pressão formando um bloco. Adicionalmente cada bloco é equipado com uma bomba de recirculação que mantém a velocidade alta e assim um fluxo





turbulento sobre a superfície das membranas, isto para diminuir os efeitos de “scaling” e “fouling”. A bomba de alta pressão e uma válvula pneumática de regulação de pressão no fim desta linha, criam e regulam a pressão dentro dos blocos. O concentrado do último bloco atravessa um medidor de caudal eletromagnético e o sinal emitido por este medidor controla a válvula de regulação conforme a eficiência ajustada. Dependente do tipo de operação a unidade pode ser controlada pelo caudal ou pela pressão. Cada bloco pode ser desligado separadamente “by-passed” para adaptar a unidade a condições de funcionamento distintas. Uma válvula automática montada em cada bloco de pressão obriga o líquido nas purgas a passar por cada bloco e permite o fecho individual dos blocos. O concentrado resultante da primeira fase pode ser enviado, à pressão restante dos módulos (máximo de 5 bar);

- Fase 2: para assegurar um tratamento adequado do efluente e garantir o cumprimento dos valores limites de descarga, o sistema de Osmose Inversa é equipado com uma segunda e terceira fase de tratamento. O permeado da 1<sup>a</sup> fase alimenta sem tanque de tampão a 2<sup>a</sup> fase e, subsequentemente, a 3<sup>a</sup> fase. O funcionamento do processo da 2<sup>a</sup> fase é igual ao da 1<sup>a</sup> fase, sendo que apenas a pressão é reduzida devido à pressão osmótica inferior. A 2<sup>a</sup> fase e a 3.<sup>a</sup> fase operam até um máximo de 34 bar e de 24 bar, respectivamente. Isto permite uma simplificação dos equipamentos e que as membranas sejam instaladas em cada destas fases num único tubo de pressão. O volume de concentrado destas fases é muito reduzido e este líquido é reenviado para o tanque de entrada de efluente no interior do contentor. Estes concentrados serão tratados junto com o efluente bruto. A 2.<sup>a</sup> e 3.<sup>a</sup> fase podem ser desligadas individualmente e o permeado da primeira fase pode passar pelo “by-pass” diretamente para o destino final.

F) Lavador de Gases: como tratamento final será instalado no exterior um desgaseificador ou lavador de gases para a remoção “stripping” dos gases do permeado. Este equipamento auxiliar destina-se principalmente à remoção do dióxido de carbono para a neutralização de pH. O permeado na saída do lavador é supervisionado pelo valor dos parâmetros condutividade e pH. Posteriormente, o permeado poderá ser conduzido para o meio receptor ou, alternativamente, utilizado em como água do processo, água de rega, ou outra finalidade.

G) Concentrado: o sistema de Osmose Inversa proposto pode operar até uma pressão de 82 bar, diminuindo expressivamente o volume de concentrado. Existem várias soluções finais para o concentrado. Na maioria dos casos na Europa ou mesmo no Brasil o concentrado é reinfiltrado de





forma controlada e planejada na massa de resíduos ou tratado externamente. Uma etapa adicional para redução do concentrado chamado “Etapa de Concentrado”. O sistema de Osmose Inversa proposto tem capacidade para reenviar o concentrado a distância e cota significativas, sem custos energéticos adicionais.

H) Vida Útil das Membranas: a vida útil das membranas da 1<sup>a</sup> fase depende da composição do efluente a tratar e dos regimes de operação e manutenção praticados. Para cálculo em regime preventivo é considerado uma substituição a cada 2 (dois) anos; porém, na realidade este prazo depende da composição do lixiviado e do regime e forma de operação e varia entre 2 (dois) e 4 (quatro) anos. As membranas da 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> fase são substituídas todos os 5 (cinco) a 10 (dez) anos. Nos cálculos de custos de operação considera-se a mudança das membranas.

I) Sistema de Controle e Comando: o funcionamento do processo é contínuo e automático através de um automato programável (PLC), em caso de anomalias a estação para automaticamente e efetuar uma purga com água limpa para proteger as membranas. O controlo dos fluxos é realizado com válvulas automáticas eletropneumáticas e são controladas pelo PLC. São utilizados os protocolos de Profinet para a transmissão de sinais. A unidade está adicionalmente equipada com um sistema de controlo remoto que permite a visualização, o controlo e a supervisão do processo à distância e em tempo real. O operador com permissão de acesso efetua a ligação ao sistema de Osmose Inversa via internet por um software adequado. A ligação do equipamento (PC) à Internet é garantida via um cabo ou um router 3G industrial com antena no exterior (será necessário verificar a qualidade do sinal no local de instalação da unidade de OI). O sistema torna o controlo mais confortável e simplifica a detecção de anomalias e aumenta a rapidez da assistência técnica (ligação direta ao prestador de serviço ou fabricante). Também são possíveis alterações pelos programadores do PLC no sistema de comando e controlo. É possível a ligação a outros sistemas de automação desde que compatíveis com o protocolo Profinet. Esta interligação não está contemplada nesta proposta. O controle da unidade OI é feito através de um autómato programável, PLC da marca SIEMENS. Um PC industrial com SSD serve como unidade de comando dos parâmetros. A visualização e controlo do processo como a aquisição, a avaliação e a visualização de dados são feitos através de um ecrã do PC de 19” e o “Software “WinCC” (SCADA). O sistema também possui fornecido um monitoramento e supervisão dos parâmetros elétricos com uma proteção do sistema de controlo com uma UPS. Para adicional proteção do sistema eletrônico de 24 V são

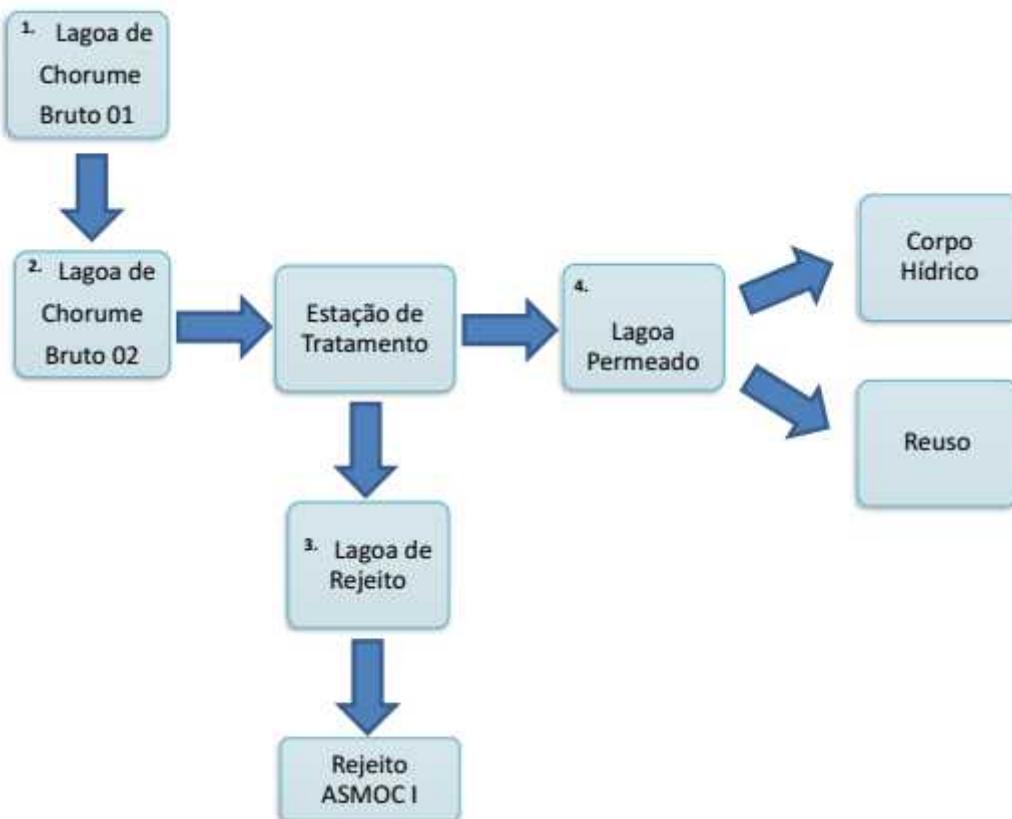




instalados estabilizadores de tensão. O controlo e supervisão à distância é previsto pela instalação de um router. Existe a possibilidade e caso o cliente deseja a instalação de câmeras de vídeo de vigilância no interior do contentor.

J) Resultados e Performes Esperado:

Para a efetividade do sistema os resultados abaixo devem atender os padrões do efluente tratado:- pH - 6,0 a 8,0; - DBO - redução superior > 90 %; - DQO - redução superior > 90 % limitado a 450 mgO<sub>2</sub>/L; - RNFT (Resíduos não filtráveis totais) - <20 mg/L; - Sólidos sedimentáveis - < 1,0 ml/L; - Óleo e graxa - < 20 mg/L; - Detergentes - < 20 mg/L; - Coliformes totais - <100 NMP/100 mL; - Nitrogênio amoniacal - < 20 mgN/L; - Cor - < 20 mg PTCo/L; e - Turbidez - <40 NTU.



Esquema 1: Esquema da Estação de Tratamento de Chorume do Aterro Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOCI II.





O Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC II, da Ecofor Ambiental S/A, possui Licença de Operação N° 76/2020 - DICOP/GECON, expedida em 15 de setembro de 2020, com validade até 14 de setembro de 2026, de acordo com o processo de SPU N° 05645405/2020.

## 5) REGISTRO FOTOGRÁFICO



Fotografia 1: Imagem geral da Estação de Tratamento dos Efluentes - ETE do Lixiviado (Chorume) gerado no Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC II.



Fotografia 2: Imagem do Contêiner e da Chaminé, com o Lavador de Gases, do Sistema de Tratamento por Osmose Reversa da Estação de Tratamento dos Efluentes - ETE do Lixiviado (Chorume) gerado no Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia - ASMOC II.





## 6) CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Diante do exposto e, considerando-se que não há impedimento legal para o funcionamento do projeto proposto; e que o empreendimento se enquadra no Código 27.06 - Estação de Tratamento de Efluentes - ETE, da Resolução COEMA N° 02/2019, com o Potencial Poluidor Degradador - PPD, como Alto; e de acordo com a Portaria N° 104/2019, a Regularização da Licença de Operação, ora requerida deverá ter um prazo de validade 05 (cinco) anos. Somos favoráveis à concessão da Licença, desde que o interessado cumpra seguintes condicionantes:

### CONDICIONANTES DA LICENÇA:

#### Condicionantes Específicas:

- O empreendimento não deverá intervir nas Áreas de Preservação Permanente - APP, dos Recursos Hídricos existentes próximos a poligonal do empreendimento;
- Apresentar à SEMACE, no prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias, a contar do recebimento dessa Licença, os Laudos da Coleta e Análise, pela SEMACE, dos Efluentes Líquidos gerados pela Estação de Tratamento de Chorume do ASMOC II. Os mesmos deverão estar de acordo com a Resolução COEMA nº 02, de 02 de fevereiro de 2017, a qual dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras, revoga as Portarias SEMACE nº 154, de 22 de julho de 2002 e nº 111, de 05 de abril de 2011, e altera a Portaria SEMACE nº 151, de 25 de novembro de 2002;
- Apresentar à SEMACE, quadrimestralmente, a partir da data do recebimento da presente licença, o automonitoramento das águas do Corpo Hídrico Riacho Riachão, em um ponto 500 m à jusante e 500 m à montante, do ponto de lançamento, contemplando os seguintes parâmetros: Sólidos Dissolvidos Totais, Ferro, Mercúrio, Alumínio, Chumbo, Cádmio, Cobre, Crômio (Cr III + Cr IV), Manganês, Zinco, Molibdênio, Cobalto, Níquel, Vanádio, Prata, Arsênio, Amônia, Nitrato, Nitrito, Cloretos, Temperatura, pH, Materiais Sedimentáveis, Sulfeto Total, Sulfatos, Substâncias Solúveis em Hexano, DQO, DBO, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes;
- Apresentar à SEMACE, quadrimestralmente, como forma de Automonitoramento, os Relatórios dos Efluentes Líquidos gerados pela Estação de Tratamento de Chorume do ASMOC II, contemplando os seguintes parâmetros: Sólidos Dissolvidos Totais, Ferro, Mercúrio, Alumínio,





Chumbo, Cádmio, Cobre, Crômio (Cr III + Cr IV), Manganês, Zinco, Molibdênio, Cobalto, Níquel, Vanádio, Prata, Arsênio, Amônia, Nitrato, Nitrito, Cloretos, Temperatura, pH, Materiais Sedimentáveis, Sulfeto Total, Sulfatos, Substâncias Solúveis em Hexano, DQO, DBO, Oxigênio Dissolvido e Coliformes Termotolerantes; e os parâmetros de acordo com a Resolução COEMA nº 02/2017, que dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras, revoga as portarias SEMACE nº 154/2002 e nº 111/2011, e altera a portaria SEMACE nº 151/2002, de acordo com o Artigo 11 os efluentes não sanitários, somente poderão ser lançados diretamente no corpo hídrico desde que obedeçam, resguardadas outras exigências cabíveis, as seguintes condições e padrões específicos;

#### Condicionantes Gerais:

- Submeter à prévia análise da SEMACE qualquer alteração que se faça necessária ao empreendimento;
- A renovação desta Licença poderá ser protocolada em até 120 (cento e vinte) dias de antecedência da expiração de seu prazo de validade, o que lhe conferirá a prorrogação automática de seu prazo de validade até a manifestação definitiva da SEMACE. Caso o interessado protocole a solicitação da renovação antes do vencimento da licença, porém após o prazo, não terá direito à prorrogação automática da validade da Licença;
- Em observância ao § 2º, Art. 22 da Resolução COEMA Nº 02 de 11 de abril de 2019, o interessado deverá apresentar à SEMACE, anualmente, a contar da data de concessão desta licença, o Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental - RAMA. Esse Relatório deverá ser preenchido no sistema eletrônico NATUUR Online, através do link <http://natuur.semace.ce.gov.br/> na Aba "Licenciamento" Menu "RAMA";
- Manter esta Licença e demais documentos relativos ao cumprimento dos condicionantes ora estabelecidos, disponíveis à fiscalização da SEMACE;
- O descumprimento das condicionantes da presente licença implicará na aplicação das penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo da obrigação de reparar quaisquer danos ambientais;
- Afixar em local de fácil visualização, a placa indicativa do Licenciamento Ambiental, conforme modelo disponibilizado no Sistema Natuur Online;
- Publicar o recebimento desta Licença no prazo de até 30 (trinta) dias corridos subsequentes à data da sua concessão, em cumprimento à Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Lei Federal Nº





PARECER TÉCNICO N° 2546/2020 – DICOP/GECON/Processo N° 04680738/2020



10.650, de 16 abril de 2003, ao Decreto Federal N° 99.274 de 06 de junho de 1990 e a Resolução CONAMA N° 006, de 24 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA N° 281 de 12 de julho de 2001;

- A SEMACE, mediante ação motivada, poderá modificar os condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar esta licença caso ocorra:

- violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
- omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição desta licença;
- graves riscos ambientais e de saúde;
- No caso de encerramento, desistência ou suspensão das atividades a empresa deverá obrigatoriamente comunicar à SEMACE;
- O empreendimento ficará sob fiscalização da SEMACE.

*É o Parecer Técnico, o qual submete-se a apreciação superior.*

Fortaleza, 15 de outubro de 2020

