7. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Tendo em vista a necessidade de esclarecer os critérios adotados para implantação do Aterro Sanitário em regime de codisposição de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Resíduos Sólidos Industriais Classe II-A e II-B (NBR 10.004/04) e demais tecnologias associadas, apresentaremos neste capítulo, de maneira objetiva, os principais itens que caracterizam as condições básicas do empreendimento e suas instalações, possibilitando o pleno entendimento do projeto a ser implantado.

As características tecnológicas e critérios de projeto considerados estão minuciosamente apresentados no Projeto Básico do Aterro Sanitário da Unidade de Valorização Sustentável – UVS SÃO MATEUS, elaborado pela Consultoria ENG CONSULTORIA composto por Memorial Técnico e Descritivo, plantas, quantitativos e cronograma, constante no **ANEXO 7.01**.

Conforme citado nos capítulos anteriores a UVS SÃO MATEUS, gerida pela REVITA ENGENHARIA S.A., estará localizada na região norte do estado do Espírito Santo, no município de São Mateus, cuja gleba totaliza 390.000 m² (39,00 ha), sendo que a implantação prevê a ocupação de uma área de 294.732 m² (29,47 ha), onde maciço do aterro ocupará 174.305 m² (17,43 ha), e o restante da área ocupada será destinada a Unidade de Triagem de Recicláveis, Tratamento de Resíduo Sólidos de Serviço de Saúde (RSSS), Estação de Tratamento de Efluente (ETE) para tratamento de chorume, Bota-esperas, acessos, balança rodoviária, portaria, áreas administrativas e demais estruturas.

7.1. Levantamento Planialtimétrico

Todos os estudos constantes nesse capítulo se iniciaram a partir do levantamento planialtimétrico prévio da área onde pretende-se implantar o empreendimento, realizado no dia 19/11/2019, pelo Engenheiro Agrimensor Lincoln do Nascimento Tinoco, disponível juntamente com sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) no **ANEXO 07.02.**

7.2. Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Previstos para Disposição no Aterro

O Aterro Sanitário será construído para receber Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e Industriais Classe II-A e II-B. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a norma NBR – 10.004/04, define os diferentes tipos de resíduos como:

> ***Classe II*** *– Resíduos Não Perigosos são classificados em:*
> ***Classe II-A*** *– Resíduos não perigosos e Não Inertes: são aqueles que não se classificam nas classes I e II-B e podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água.*
> ***Classe II-B*** *– Inertes: quaisquer resíduos que não sejam Resíduos da Construção Civil – RCC e que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007 – "Amostragem de Resíduos", e submetidos a um contato estático e dinâmico com água destilada ou deionizada a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, segundo a NBR – 10.006/04 – "Solubilização de Resíduos", não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, conforme listagem n.º 8, Anexo H, da mesma norma.*

Em relação aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) estes são originados a partir de:

Domiciliar e Comercial: compreendem os resíduos coletados nas residências e estabelecimentos comerciais. Especificamente, os resíduos domiciliares são os resíduos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais. Os resíduos comerciais são os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida. Nas atividades de limpeza urbana, os tipos "doméstico" e "comercial" constituem o chamado "lixo domiciliar", que junto com o lixo público, representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades;

Varrição e limpeza de logradouros públicos: compreendem os resíduos resultantes de serviços de varrição de ruas, logradouros públicos, desobstrução de galerias e

bocas de lobo, pintura de guias e remoção de resíduos não coletados pelo sistema regular;

Poda, capina e roçada: compreendem aos resíduos resultantes dos serviços de podas de árvores e dos serviços de capina e roçadas nos logradouros e praças públicas; e

Feiras-Livres: compreendem os resíduos provenientes da limpeza das feiras-livres.

Segundo o Projeto Básico (**ANEXO 7.01**), e, conforme citado nos demais capítulos deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA), o Aterro Sanitário da UVS SÃO MATEUS terá capacidade para o recebimento médio de 400 toneladas por dia, onde 350 toneladas são referentes à Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) e 50 toneladas de Resíduos Sólidos Industriais (Classe II-A e II-B). Considerando uma densidade dos resíduos da ordem de 1,0 t/m³ (10 kN/m³) e uma operação de 313 dias por ano (6 dias por semana), assim como pela disponibilidade prevista em projeto de volume total de resíduos de 4.190.118 m³, a vida útil prevista de operação do Aterro será de 33,5 anos.

7.3. Serviços Públicos (água, esgoto e energia elétrica)

Para o pleno funcionamento do empreendimento serviços essenciais como abastecimento de água, coleta de esgotos sanitários e o acesso à energia elétrica, são fundamentais. A seguir são descritas as especificidades do fornecimento de cada serviço.

Água e Esgotamento Sanitário:

O abastecimento de água potável para usos sanitários, preparo de refeições e limpezas em gera será realizado por meio de caminhões pipa e/ou através de poços artesianos, cuja viabilidade será estudada futuramente. Água para consumo humano será fornecida em galões de água mineral de 20 litros ou outra forma de acondicionamento.

Em relação ao esgotamento sanitário, os efluentes gerados nas edificações de apoio passarão por tratamento de esgoto do tipo fossa séptica, conforme estabelecido na

norma da ABNT NBR 7.229/1997, que fixa as condições exigíveis para projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

Energia Elétrica

A concessionária que fornece Energia Elétrica para o município de São Mateus é a EDP BRASIL, a mesma que fornecerá este serviço para a UVS, conforme comprovado pelo processo de relocação da rede elétrica que intercepta o terreno descrito no **item 7.4.1. – Linha de Transmissão de Energia**.

7.4. Caracterização do Local

Como já informado, a UVS SÃO MATEUS será implantada em área rural do município de São Mateus / ES e suas Áreas de Influência para o Meios Físico, Biótico e Socioeconômico definidas para abrangência dos estudos constantes no presente EIA constam no **Capítulo 08 – Áreas de Influências**.

Para fins de caracterização do local de implantação do empreendimento no presente capítulo, considerando que os estudos abrangem áreas muito extensas, utilizaremos parcialmente a Área de Influência Direta (AID) para os Meios Físico e Biótico que abrange um raio de 500 m a partir dos limites do terreno escolhido para implantação do empreendimento.

A Área Diretamente Afetada (ADA) a qual sofrerá diretamente as intervenções da implantação e operação da atividade, não está inserida próxima a Unidades Ambientalmente Protegidas (APA's), estando próxima apenas de cursos d'água e nascentes. Contudo será respeitado o limite de 200 m de qualquer corpo hídrico para suas instalações, conforme diretriz da norma ABNT NBR 13896/1993.

7.4.1. Linha de Transmissão de Energia

A propriedade onde se pretende implantar a UVS SÃO MATEUS é atualmente interceptada por uma linha de distribuição elétrica de média tensão próxima a rodovia, que será remanejada para instalação do empreendimento, e por uma linha de transmissão de alta tensão no lado sul da gleba e que apresentará restrições apenas

na segunda fase de ocupação do Aterro Sanitário, prevista provavelmente para um horizonte superior a 20 anos. Ambas estão sob gerenciamento da concessionária EDP BRASIL, cuja solicitação para o remanejamento será oficializada por ocasião da fase de Licenciamento Ambiental de Instalação (LI).

7.4.2. Caracterização Geológica-Geotécnica

Conforme informa o **Capítulo 09 – Diagnóstico Ambiental do Meio Físico**, a caracterização geológica e geotécnica do local onde a UVS SÃO MATEUS será implantada, foi realizada pela empresa PARÂMETRO AMBIENTAL - CONSULTORIA AMBIENTAL, TOPOGRAFIA E SONDAGEM. Através de sondagens à percussão e ensaios *in situ* de permeabilidade do solo no período compreendido de 29/11/2019 a 04/12/2019. Todos os relatórios de ensaios, análises e, inclusive, imagens localizando os pontos de sondagens são apresentados como anexo do Projeto Básico e, também, no **ANEXO 7.03** deste EIA.

7.4.3. Caracterização Hidrogeológica

Conforme destacado no **Capítulo 9 – Diagnóstico Ambiental do Meio Físico**, o contexto hidrogeológico em que o empreendimento será implantado é caracterizado pelo sistema Formação Barreiras, caracterizado por aquíferos porosos, cuja água presente está relacionada aos espaços vazios entre os grãos que constituem a rocha e com alta produtividade (vazões entre 40 m³/h e 100 m³/h).

De acordo com as sondagens a percussão, pôde-se verificar que o nível d'água se apresenta a profundidades de 12,70 m a 18,50 m. O Mapa Potenciométrico da área de implantação, elaborado através das sondagens a percussão se encontra no **Capítulo 09 (Mapa 9-14 - Mapa de Profundidade do Nível da Água na ADA)**.

7.5. Caracterização da Implantação e Operação da UVS – SÃO MATEUS

Serão tratados neste item as descrições dos elementos a serem desenvolvidos durante a etapa de concepção do projeto da UVS SÃO MATEUS, assim como sua implantação e operação, contemplando a execução de instalações de apoio,

isolamento e a implantação do cinturão verde, descritivo das unidades de triagem de recicláveis, Unidade de Tratamento de Resíduo Sólidos de Serviço de Saúde (UTRSSS) e da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) para tratamento do chorume, além da execução de serviços de regularização do terreno, disposição de Resíduos Sólidos, balanço dos solos e seu armazenamento.

7.5.1. Canteiro de Obras

O Canteiro de obras será implementado dentro dos limites do empreendimento (ADA) em um local que possibilite funcionalidade às operações diárias e possua baixa sensibilidade social. A localização exata será definida previamente na elaboração do projeto executivo que será submetido a avaliação do IEMA por ocasião da solicitação da licença de instalação (LI).

7.5.2. Instalações de Apoio

As instalações de apoio devem contar com:

- Iluminação e energia: imprescindíveis para permitir o uso de diversos equipamentos necessários à operação do Aterro Sanitário e das Unidades de Triagem e de Tratamento de RSSS, assim como das demais estruturas de apoio (escritório, portaria, balança rodoviária, etc.), e operacionais (bombas, compressores, etc.);
- Dependências físicas (estacionamento, administração, vestiário, sanitários, sala operacional, refeitório, copa e sala de reuniões);
- Portão e guarita com cancela; e
- Balança rodoviária – Capacidade de 100 toneladas.

7.5.3. Isolamento, Sinalização e Sistema de Vigilância

Em consonância com a norma da ABNT NBR 13.896/1997, nos sistemas de isolamento e sinalização propostos são previstos:

- Cerca de divisa que circunde completamente o perímetro da área do empreendimento (Área Diretamente Afetada). Na parte frontal do empreendimento será implantado cerca do tipo mourão de concreto e tela de aço, de 2,5 m de altura, e nos demais limites da propriedade será implantado mourão de madeira ou de concreto de 1,5 a 2,0 m de altura e arame farpado;
- Sinalização na(s) entrada(s) e na(s) cerca(s) com tabuletas contendo os dizeres como “PERIGO – NÃO ENTRE”;
- Cerca viva arbustiva ou arbórea ao redor da instalação, quando os aspectos relativos à vizinhança, ventos dominantes e estética assim o exigirem; e
- Faixa de proteção sanitária *non-edificant* de no mínimo 10 m de largura com desenvolvimento de cinturão verde.

Para o sistema de vigilância serão contratados funcionários suficientes para esta finalidade, que possam realizar rondas no perímetro da UVS SÃO MATEUS, além de dispositivos que auxiliem na eficácia desse sistema, como: iluminação, rádios comunicadores, vestuário adequado e treinamento.

7.5.4. Unidades de Triagem de Materiais Recicláveis

Em etapa futura da UVS SÃO MATEUS, será implantada uma Usina de Triagem visando adequar o empreendimento aos novos rumos e conceitos ambientais relacionados à destinação final de resíduos.

A premissa básica do processo de triagem é o aproveitamento de materiais recicláveis que, após processo de reciclagem fora dessa unidade, retornam à cadeia produtiva como matéria-prima na fabricação de novos produtos.

Destaca-se que esta unidade está associada à conscientização da população e, consequentemente, da participação ativa dela no processo de separação na fonte geradora dos resíduos domiciliares como uma das etapas do processo, que se completa com a participação dos serviços de limpeza pública, seja através da coleta seletiva ou do trabalho de separação realizado em usinas de triagem ou recicladoras.

As vantagens da adoção do processo de triagem e reciclagem no tratamento dos resíduos são várias, entre elas destacam-se:

- ✓ Redução do volume e quantidade final de resíduos a ser objeto de disposição final no meio ambiente;
- ✓ Redução da necessidade de apropriação de recursos naturais para utilização na produção de novos bens;
- ✓ Redução de custos nos processos produtivos, em consequência de redução do consumo de energia e de matérias-primas industriais.

A seguir estão apresentadas as etapas de operação da Usina de Triagem:

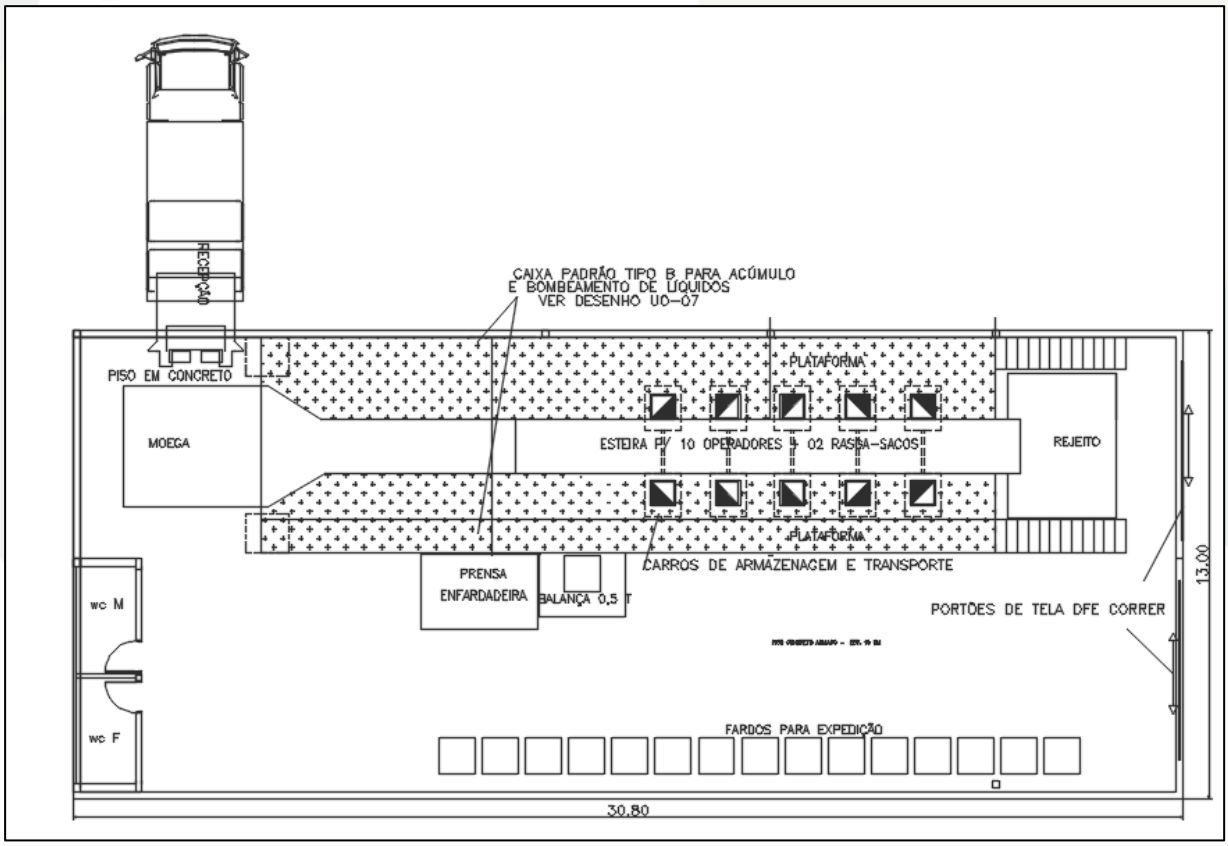
- Recebimento/estocagem temporária: Os materiais recicláveis que chegam à Usina, através dos veículos coletores de material reciclável, passam pela balança rodoviária existente para controle de peso do resíduo a ser processado para, em seguida, ser armazenado na unidade de recepção que será alocada em local rebaixado em relação a cota de piso externo, sendo sua alimentação realizada por basculamento ou manualmente, a depender do veículo transportador.
- Transferência: A transferência entre a recepção e a esteira de catação ocorre por meio de uma esteira transportadora;
- Separação: A partir da área recepção os materiais são encaminhados à etapa de separação, através do sistema alimentador, composto de um transportador mecânico contínuo de correia, onde o material percorre uma esteira de seleção manual, com até 10 colaboradores, para triagem de plásticos, papéis, alumínios e outros materiais economicamente viáveis.
- Prensagem/enfardamento: Os materiais selecionados sob a esteira são encaminhados para uma prensa hidráulica que será utilizada para enfardamento de papel, papelão, plástico fino e PET e uma segunda prensa será utilizada para enfardamento de latas e alumínio, para posterior estocagem desses materiais para comercialização.

- Rejeito: Qualquer matéria orgânica e/ou outro rejeito que venham a serem retirados do processo, serão considerados como rejeitos e serão recolhidos por caçamba estacionária e conduzida ao aterro sanitário.

A área da unidade de triagem será instalada sob um galpão de 400 m² a ser construído com estrutura metálica, cobertura e piso de concreto que será impermeabilizado nos locais de manejo de materiais e/ou rejeitos. O percolado que porventura seja gerado na unidade será encaminhado para caixa coletora através de um sistema de canaletas e posteriormente bombeado e enviado para a ETE.

A **Figura 7.01** apresenta o layout construtivo e operacional da Unidade de Triagem, sendo que maiores detalhes poderão ser consultados no **Projeto Básico (ANEXO 07.01)**.

Figura 7.01: Layout da Unidade de Triagem de Materiais Recicláveis.



Fonte: ANEXO 7-01: Projeto Básico.

7.5.5. Unidade de Tratamento de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde (UTRSSS)

O manejo dos RSSS é entendido como o conjunto de ações de gestão de resíduos desde a geração até a disposição final, incluindo as etapas de segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenamento, coleta e transporte externos, tratamento e disposição final.

Os estabelecimentos de serviços de saúde são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos RSSS por eles gerados, cabendo aos órgãos públicos, dentro de suas competências a gestão, regulamentação e fiscalização.

Neste sentido, a UVS contará com um sistema de tratamento de RSSS, constituído por 01 autoclave com capacidade total de tratamento de 6 toneladas por dia, com potencial e infraestrutura para aumentar a capacidade no futuro, de acordo com a demanda da região.

A autoclave será instalada após confirmação de demanda e interesse da região pelo tratamento deste tipo de resíduo e terá capacidade de 390 kg/ciclo ou 500 kg/h, a qual trabalhará em regime de 2 turnos/diários, totalizando o limite diário de 16 horas de operação por dia, durante o período compreendido entre segunda-feira e sábado.

A **Figura 7.02** ilustra o equipamento utilizado em outras unidades do Grupo Solvi.

Figura 7.02: Exemplo de Autoclave operada em unidades do Grupo Solvi.



Fonte: ANEXO 7-01: Projeto Básico

7.5.5.1. Prédio Principal

Esta edificação será responsável por abrigar os seguintes processos para tratamento de RSSS:

- ✓ Sala de Recebimento, Armazenamento e Pesagem: Os resíduos sólidos do serviço de saúde chegarão a UTRSSS acondicionados em bombonas de 200 litros, produzidas em polietileno de alta densidade (PEAD), de cor azul. Esta sala terá área útil com capacidade para armazenar até 60 tambores, onde além de armazenados, estes resíduos serão pesados;

- ✓ Transferência: Após pesados, os resíduos serão transferidos das bombonas de 200 litros para carrinhos de quatro rodas em ferro modular;

- ✓ Autoclavagem: Os carrinhos transportarão os resíduos até a autoclave para esterilização;

- ✓ Sala de higienização das bombonas: as bombonas serão higienizadas, por meio de equipamento tipo lava jato, com água clorada. A água utilizada para

higienização das bombonas será proveniente das chuvas precipitadas na cobertura da UTRSSS e armazenadas em reservatórios de 10 m³;

- ✓ Sala de armazenamento das bombonas higienizadas: após higienização, as bombonas serão armazenas em local próprio, para posterior devolução aos clientes da UTRSSS. Este local terá capacidade para armazenar até 48 bombonas;
- ✓ Almoxarifado: Local destinado para armazenamento de peças de reposição, materiais, produtos químicos, entre outros;
- ✓ Sala de controle: destinada ao controle e monitoramento das operações.

7.5.5.2. Prédio Anexo

Este prédio, anexo ao principal, será construído em estrutura civil, piso impermeável e cobertura. No local serão instalados uma caldeira, um compressor e um tanque de GLP, bem como as seguintes estruturas listadas abaixo:

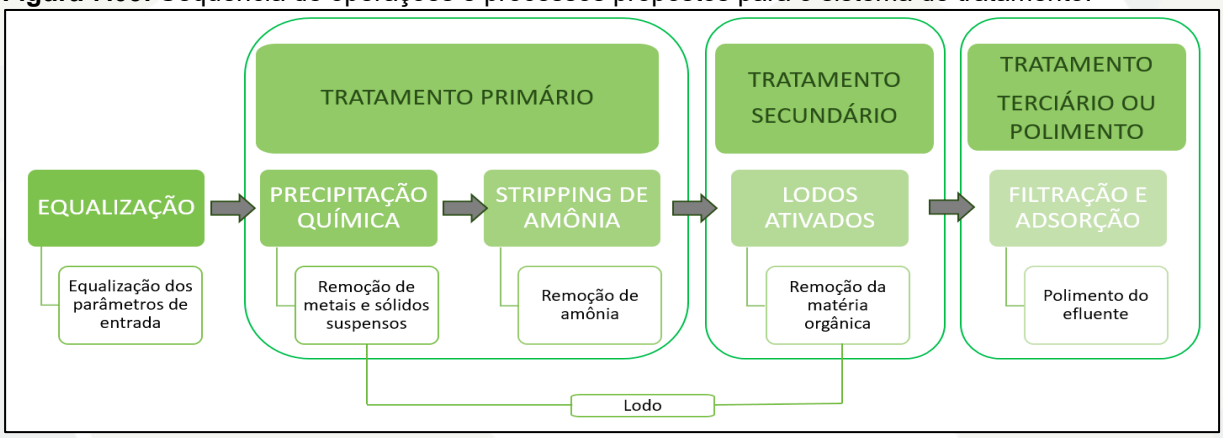
- ✓ Container refrigerado: para armazenamento temporário dos resíduos de saúde que necessitem refrigeração até o momento da esterilização;
- ✓ Caixas d'água: As águas de chuva precipitadas na cobertura da UTRSSS, serão armazenadas em duas caixas de água de 10 m³ cada, para serem utilizadas na higienização das bombonas. No prédio principal, no nível do mezanino, poderão ser instaladas novos reservatórios, conforme necessidade.
- ✓ Lagoa de armazenamento de efluentes líquidos: Os efluentes líquidos gerados na UTRSSS (higienização das bombonas, lavagem de pisos, eventuais vazamentos) serão conduzidos por gravidade até uma lagoa de armazenamento, para posterior tratamento externo;
- ✓ Área de descarga: Serão duas instaladas na parte externa da UTRSSS.

7.5.6. Estação de Tratamento de Efluentes Líquidos – ETE – Tratamento de Chorume

Para tratamento do chorume gerado pela decomposição dos resíduos sólidos dispostos no aterro sanitário, foi projetada uma Estação de Tratamento (ETE) interna ao empreendimento a qual será composta por quatro fases, sendo elas: Equalização; Tratamento Primário; Tratamento Secundário; e Tratamento Terciário ou Polimento.

A **Figura 7.03** ilustra de forma resumida a sequência de operações, indicando a tecnologia utilizada para cada etapa. Maiores detalhes podem ser conferidos no Projeto Básico: Descritivo Conceitual da ETE **(ANEXO 07-01)**.

Figura 7.03: Sequência de operações e processos propostos para o sistema de tratamento.



Fonte: ANEXO 7.01: Projeto Básico: Descritivo Conceitual da ETE

A ETE da UVS SÃO MATEUS será modular e projetada para atender uma vazão de até 5,0 m³/h, suficiente para atender a demanda de chorume gerado pelo Aterro Sanitário.

Parte do efluente tratado será utilizado na umidificação das vias internas de acesso do empreendimento e o restante, o que não for utilizado, será lançado no córrego Ribeirão do Bamburral.

O Projeto Básico: Descritivo Conceitual da ETE **(ANEXO 07-01)**, traz com maior detalhamento a legislação específica sobre os padrões de reuso e lançamento em corpos hídricos de efluentes tratados.

7.5.7. Aterro Sanitário

As normas pertinentes para a implantação de aterros sanitários são:

- ✓ NBR 8419/1992 – “Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos” - determina os sistemas que devem compor o projeto de aterro sanitário;
- ✓ NBR 13896/1997 – “Aterro de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação” – determina condições mínimas para projeto, implantação e operação de aterros sanitários a fim de proteger os recursos hídricos superficiais e subterrâneas e os operadores a que estão em atividade.

A partir destes instrumentos técnicos, o Aterro Sanitário da UVS foi projetado para o recebimento total de aproximadamente 400 toneladas/dia, correspondente a 125.000 toneladas/ano, de Resíduos Classe II-A e II-B, com capacidade volumétrica total de 4.190.118 m³ e uma área útil de 174.305 m² (17,43 ha).

A operação deste aterro ocorrerá em duas fases, a primeira fase utilizando apenas a área a norte da linha de alta tensão existente no terreno e uma segunda fase unindo toda a área após a remoção e realocação desta linha, conforme mencionado anteriormente.

O empreendimento irá contar com uma infraestrutura básica para o gerenciamento e operação do aterro como portaria, balança, administração, vestiários, sanitários e demais equipamentos operacionais.

A seguir, descrevemos basicamente os itens utilizados como premissas para concepção do projeto sendo que maiores detalhes, inclusive sobre critérios técnicos e de dimensionamento adotados, estão inseridos integralmente no Descritivo do Projeto Básico, bem como em seus desenhos, disponíveis no **ANEXO 7.01**.

7.5.7.1. Dique de Partida

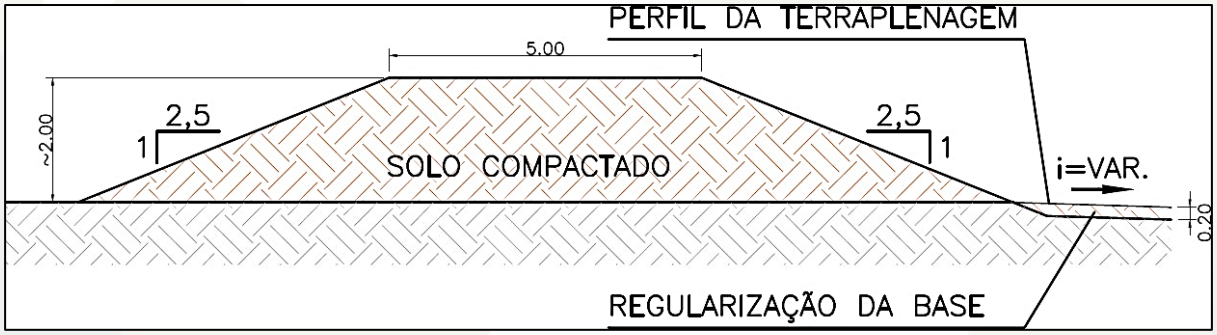
Para a execução do aterro sanitário será necessária a implantação do dique de partida em parte do aterro conforme especificado nas folhas de projeto disponíveis no **ANEXO 07.01**.

Este dique deverá ser executado em aterro de solo compactado, tendo a função de conter o efluente líquido das células de deposição dos resíduos, bem como ancorar as mantas de impermeabilização da base e será concebido conforme segue:

Taludes na proporção:	1V:2,5H;
Largura da berma:	5,0 m;
Altura do dique:	variável

A **Figura 7.04** ilustra a geometria do dique de partida

Figura 7.04 - Geometria do dique de partida.



Fonte: ANEXO 7-01: Projeto Básico.

7.5.7.2. Obras de Terraplanagem

Conforme as sondagens e estudos geológicos e geotécnicos realizados, a superfície natural do terreno é plana, com poucas variações de declividade, sendo no sentido norte a sul de aproximadamente 0,5%.

Desta forma, para a preparação da base do aterro, a terraplenagem será realizada com escavação estabelecendo como critério a altura mínima de 2,0 metros acima do Nível D'Água – NA do subsolo. A declividade da base concebida será constante, 2% no sentido nordeste para a fase 1 e 2,9% no sentido sudeste para a fase 2, conforme **ANEXO 07.01**.

Os cálculos para contabilizar o volume da terraplenagem resultaram em um total de 755.085 m³ de solo escavado. Dessa forma, todo o volume excedente da terraplanagem será utilizado durante a operação do aterro como diques de células, cobertura diária e/ou definitiva, não tendo sobras ou necessidade de material de jazidas externas.

Os solos escavados que serão utilizados na implantação e operação do presente aterro sanitário serão armazenados temporariamente dentro dos limites do perímetro de resíduos projetado em área apresentada no desenho DE-ENG211220-SOSM-022-RLG_R02 do Projeto Básico (**ANEXO 07.01)**.

Deverão ainda serem adotadas medida para mitigar o carreamento de sedimentos para o sistema de drenagem pluvial, podendo ser realizada a compactação do aterro em questão, com trator de esteira convencional, passando-se duas vezes sob o material.
Associado a isso, esta área de armazenamento poderá ser coberta com lona, grama ou similar, e disciplinamento das águas superficiais, através de canaletas provisórias, como valetas escavadas no solo com 0,60 m de largura por 0,60 m de profundidade, para encaminhamento das águas pluviais drenadas para o sistema de drenagem pluvial definitivo da UVS SÃO MATEUS.

7.5.7.3. Drenagem de Águas Pluviais

O projeto de drenagem das águas pluviais do aterro de resíduos foi orientado pelos seguintes objetivos principais:

- ✓ Preservar as várzeas numa condição que minimize as interferências com o escoamento das vazões de cheias, com a sua capacidade de armazenamento, com os ecossistemas aquáticos;
- ✓ Minimizar os problemas de erosão e sedimentação;
- ✓ Evitar acúmulo de água sobre a superfície do aterro de resíduos, pois esta água acumulada aumenta a vazão de lixiviado;
- ✓ Evitar o afluxo de água nas áreas em operação;

- ✓ Evitar a contaminação do Escoamento Superficial Direto;
- ✓ Proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social.

Desta forma, a implantação de uma rede de drenagem superficial deverá ser executada para conduzir o escoamento pluvial para fora do maciço de disposição de resíduos, garantindo com isso uma redução na percolação de água para dentro do maciço, evitando também o surgimento de processos erosivos nos taludes

Conforme detalhado pelo **ANEXO 07.01**, a drenagem superficial será composta pelos seguintes elementos:

- ✓ Canaletas de berma;
- ✓ Descidas d'águas;
- ✓ Travessias de bermas e viários;
- ✓ Canal e canaletas de contorno;
- ✓ Canaletas provisórias;

7.5.7.4. Sistema de Impermeabilização

Para o controle da percolação de lixiviado gerado no Aterro de Resíduos, o Projeto Básico deste Aterro Sanitário prevê a utilização de uma barreira dupla composta na base do aterro sanitário. Como mecanismo primário de impermeabilização, será utilizada uma geomembrana de PEAD texturizada com 2,0 mm de espessura, que será a responsável para evitar a migração de líquidos para o subsolo.

Para a proteção da geomembrana será utilizado um geotêxtil não tecido para a proteção mecânica. O geotêxtil deverá ser de polipropileno não tecido e possuir uma gramatura de 400 g/m² e resistência mínima de 21 kN/m.

Como segunda barreira será utilizado o geocomposto bentonítico (GCL) de 3,6 kg/m², que também tem função de barreira hidráulica. O GCL pode ter um coeficiente de permeabilidade da ordem de 10^{-11} m/s e tem uma característica importante que é o

fenômeno conhecido como auto cicatrização, que ocorre na camada de bentonita devido a sua capacidade de expandir e vedar pequenos furos que possam surgir durante o processo construtivo ou durante vida útil da obra, garantindo a estanqueidade.

Detalhes sobre as especificações técnicas das geomembranas e do geotêxtil estão inseridos no Descritivo do Projeto Básico (**ANEXO 7.01**).

7.5.7.5. Sistema de Drenagem de Lixiviados

A drenagem de base será realizada através de um sistema de espinha de peixe com drenos principais constituído por rachão com um tubo de PEAD corrugado e drenos secundários constituídos apenas com rachão. Os drenos das camadas de alteamento do aterro serão executados apenas com rachão e serão interligados nos drenos verticais que conduzirão o lixiviado ao dreno principal de base e consequentemente à lagoa.

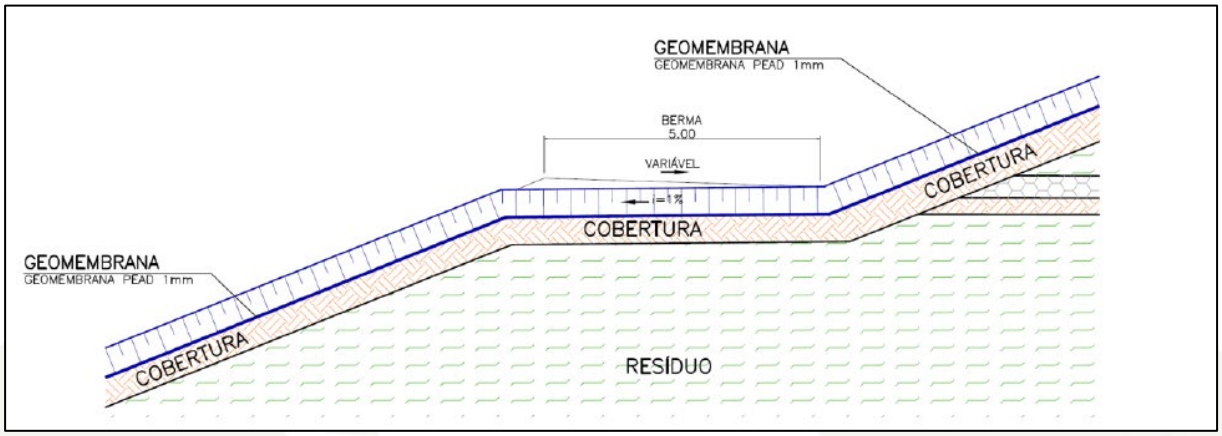
A proposta do sistema de drenagem, bem como especificações técnicas do projeto podem ser conferidas no Descritivo do Projeto Básico, bem como visualizada nos desenhos de projetos, ambos inseridos no **ANEXO 7.01**.

7.5.7.6. Conformação Geométrica do Aterro

Conforme o Projeto Básico, a conformação do maciço do aterro será executada com a geometria dos taludes de altura de 10,0 m, com inclinação de 1V:2,5H e bermas entre taludes com 5,0 m de largura.

A **Figura 7.05** ilustra a geometria dos taludes do aterro, bem como algumas especificações técnicas do sistema de impermeabilização proposto.

Figura 7-05: Geometria dos taludes do aterro.



Fonte: Projeto Básico (ANEXO 7-01).

7.5.7.7. Cobertura Operacional e Final dos Resíduos

As coberturas diária e final dos resíduos serão executadas em solo compactado com espessuras de 30 e 60 cm respectivamente. Esta cobertura proporciona diversos benefícios para o maciço de resíduos tais como:

- ✓ Controle de odor;
- ✓ Evita a proliferação de insetos e roedores;
- ✓ Arraste de resíduos pela ação dos ventos e da chuva;
- ✓ Redução do escape de gases;
- ✓ Proporciona a circulação de veículos para a manutenção do maciço.

A concepção do Projeto Básico indica que para as coberturas diárias, alternativamente poderão ser utilizadas mantas de sacrifício construídas por geomembrana PEAD/PVC de cerca de 1 mm de espessura. Estes materiais permitem que sejam reutilizados, e após atingirem o limite de utilizações, podem ser descartados diretamente no maciço do aterro.

A cobertura final consiste em uma medida fundamental para evitar erosão e demais problemas geotécnicos após fim da vida útil do aterro. Esta será executada com solo de cobertura e camada vegetal com espécies nativas adaptadas ao solo alterado,

usualmente utilizadas em aterros sanitários para impedir a formação de processos erosivos.

7.5.7.8. Plano de Monitoramento Geotécnico

O monitoramento geotécnico do aterro é uma medida que visa o acompanhamento do comportamento físico do maciço de resíduos. Este procedimento é realizado com a instalação de instrumentos que auxiliem no monitoramento e são compostos basicamente por Marcos Superficiais e Piezômetros.

A leitura dos marcos superficiais permite avaliar as velocidades de recalque e deslocamentos horizontais do maciço, que em conjunto com as leituras dos níveis piezométricos dos lixiviados medidos no interior do maciço corroboram para a avaliação do fator de segurança do aterro, no que se refere a estabilidade geotécnica do maciço. As **Folhas 17 e 18** do Projeto Básico (**ANEXO 7.01**), possuem detalhes sobre os instrumentos necessários para o monitoramento geotécnico do aterro.

7.5.7.9. Acessos do Aterro Sanitário

Os acessos provisórios e permanentes sobre o maciço estão previstos para serem executados a partir do viário de contorno até a frente de operação, devendo a declividade longitudinal atingir no máximo 10%. Estes viários propiciarão o acesso dos veículos a frente de descarga e acesso de máquinas para a operação de aterramento dos resíduos.

Os acessos deverão atender os seguintes critérios:

- ✓ Raio mínimo de curvas: 20 m;
- ✓ Declividade longitudinal máxima: 10%.

Para garantia da capacidade suporte e boas condições de rolamento os acessos deverão possuir subleito compactado e reforçado com camadas de material granular na seguinte configuração:

- ✓ Compactação do subleito através de rolo compactador tipo liso vibratório ou pata curta;
- ✓ Utilização de Revestimento Primário com espessura de 25 cm;
- ✓ Aplicação de camada de 5 cm de materiais como bica corrida ou saibro;
- ✓ Abaulamento transversal da pista com 3% de declividade do eixo para as laterais, de forma impedir que as águas corram diretamente sobre elas.

O Revestimento Primário deverá ser executado através da compactação de uma mistura de material argiloso, com a função de ligante, com materiais granulares na proporção de 1:2,5, conforme detalhes do Projeto Básico (**ANEXO 7.01**).

7.5.7.10. Sistema de controle de entrada dos caminhões

O aterro deverá contar com um sistema de controle de entradas e saídas de caminhão, com balanças e sistema eletrônico instalados, e o mesmo deverá ser mantido durante todo o período de operação do aterro.

7.5.7.11. Sistema de Drenagem e Queima de Biogás

O sistema de biogás tem a função de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica, de forma controlada, executando-se uma rede de drenagem adequada, através de drenos que atravessam todo o aterro no sentido horizontal e vertical, desde o sistema de impermeabilização de base até o topo da camada de cobertura, devendo estes drenos verticais ser locados em pontos determinados do aterro, a fim de constituir uma malha de drenagem de biogás.

Os drenos verticais serão construídos com tubos de concreto perfurados e envoltos por uma camada de rachão fixados por uma malha metálica tipo Telcon Q138 ou similar.

Para o controle das emissões do biogás, será realizada a queima local diretamente na extremidade superior dos drenos verticais, com a instalação de tubos galvanizados providos de queimadores na sua extremidade.

Futuramente, caso se obtenha viabilidade econômica, a UVS SÃO MATEUS poderá instalar sistemas de queima centralizados, com aproveitamento energético e com a possibilidade de geração de créditos de carbono.

7.5.7.12. Cortina Vegetal/Cinturão Verde

O cinturão verde é um sistema de barreira vegetal que tem como objetivo proteger e diminuir os impactos de poluição visual e de odores. Todo o entorno do aterro deve apresentar a cortina vegetal, cuja faixa de vegetação prevista terá aproximadamente 10 m de largura. Informações detalhadas sobre a implantação deste sistema constam no **Capítulo 13 – Programas Ambientais**, especificamente no **item 13.2. 6 – Programa para Implantação de Cortina Verde**.

7.6. Investimento previsto da UVS SÃO MATEUS

O Investimento financeiro previsto para implantação da UVS SÃO MATEUS será de **R$ 38.551.342,18 (trinta e oito milhões, quinhentos e cinquenta e um mil, trezentos e quarenta e dois reais e dezoito centavos)**, sendo que a planilha contendo o quantitativo de cada material utilizado se encontro no **Projeto Básico** (**ANEXO 7.01 – Anexo II**). Por ocasião da solicitação de Licença de Instalação será apresentada planilha detalhada dos custos de cada etapa das obras.

7.7. Cronograma de Implantação e Operação da UVS SÃO MATEUS

A seguir (**Figura 7.06**) apresenta-se o cronograma de implantação e operação do empreendimento, que compreende as edificações e infraestruturas do Aterro Sanitário e suas fases de implantação, a Unidade de Triagem de Recicláveis, a Unidade de Tratamento de RSSS, lagoas de acúmulo de percolados, ETE e encerramento do Aterro.

Figura 7-06: Cronograma de Implantação e Operação da UVS SÃO MATEUS.

CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO (ANUAL)																																				
UVS SÃO MATEUS																																				
UNIDADE	**SITUAÇÃO**	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**
EDIFICAÇÕES E INFRAESTRUTURAS DO ATERRO	IMPLANTAÇÃO INICIAL																																				
	OPERAÇÃO																																				
TRIAGEM (1)	IMPLANTAÇÃO																																				
	OPERAÇÃO																																				
TRATAMENTO DE RSSS (2)	IMPLANTAÇÃO																																				
	OPERAÇÃO																																				
ATERRO DE RESÍDUOS FASE 1	IMPLANTAÇÃO FASE																																				
	OPERAÇÃO DA FASE																																				
ATERRO DE RESÍDUOS FASE 2	IMPLANTAÇÃO FASE																																				
	OPERAÇÃO DA FASE																																				
LAGOAS DE ARMAZENAMENTO DE CHORUME	IMPLANTAÇÃO																																				
	OPERAÇÃO																																				
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE (ETE)	IMPLANTAÇÃO																																				
	OPERAÇÃO																																				
ENCERRAMENTO DO ATERRO (3)	ENCERRAMENTO																																				

Notas:

(1): O galpão com a unidade de triagem será instalado após o êxito da coleta seletiva nos municípios, com isso poderá ser postergada sua construção.

(2): O galpão da unidade de tratamento de RSSS será implantado após confirmação da demanda e do interesse da região pelo tratamento do RSSS, com isso poderá ser postergada sua construção.

(3): Após a fase do encerramento será feito o pós-encerramento e monitoramento do aterro.