

ATERRO SANITÁRIO



PREFEITURA MUNICIAPA DE IBIRUBÁ

**MEMORIAL DESCRITIVO CONSTRUÇÃO DE ATERRO
SANITÁRIO E AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE
TRATAMENTO DE EFLUENTES**

JANEIRO DE 2023

Sumário

1. JUSTIFICATIVA.....	4
2. OBJETIVO.....	6
3. MEMORIAL DESCRITIVO	7
3.1 Caracterização e localização geográfica do aterro sanitário.....	7
3.2 População e histórico de desenvolvimento demográfico.....	9
3.3 Uso e ocupação do solo	9
3.4 Infraestrutura urbana.....	9
3.5 Limpeza urbana	9
3.6 Grandes geradores de resíduos	10
3.7 Unidades do sistema de gerenciamento dos resíduos urbanos.....	10
3.8 Coleta seletiva.....	10
4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	12
4.1 Estudo e concepção da nova área do aterro sanitário	12
4.2 Distância da área de núcleos populacionais e áreas de interesse comum.....	12
4.3 Caracterização geológica e geotécnica da área	13
4.4 Ensaio de Permeabilidade.....	13
4.5 Método Construtivo e Operacional do Aterro	14
5. DOCUMENTOS INTEGRANTES DESTE TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONCEPÇÃO DA NOVA CÉLULA DO ATERRO SANITÁRIO	15
5.1 Projeto de ampliação do aterro sanitário e número de câmaras a serem implantadas.....	15
5.2 Vida útil do aterro sanitário	15
5.3 Projeto de Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes	16
5.4 Sondagem geotécnica e estudos de permeabilidade	17
5.5 Plantas	17
6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	18
6.1 Descrição e Especificação dos Componentes do Projeto.....	18
6.2 Dimensionamento da célula do aterro sanitário.....	21
6.3 Memorial da lagoa de estabilização	22
6.4 Memorial do sistema de drenagem pluvial.....	23
6.5 Limpeza da área	24
6.6 Sinalização.....	24
6.7 Locação da obra	24
6.8 Canteiro de obras	25

6.9	Camada Impermeabilizante.....	25
6.10	Estabilidade do aterro	26
6.10	Acessos e pátio de manobras	26
6.11	Obra de terraplanagem	27
7.	EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS.....	32
8.	PRAZO - EXECUÇÃO - CONDIÇÃO PAGAMENTO.....	33
8.1	Prazo	33
8.2	Execução	33
8.3	Condição pagamento.....	34
9.	QUALIFICAÇÃO TÉCNICA.....	35

1. JUSTIFICATIVA

Movido pela necessidade de se adequar à gestão correta dos resíduos sólidos urbanos, o aterro sanitário municipal de Ibirubá/RS, está localizado na Linha Duas, Interior do município.

Com a população atendida pelo serviços de coleta de resíduos sólidos urbanos destinados ao aterro sanitário municipal, segundo o IBGE de 20.474 pessoas em 2021.

O projeto de ampliação do aterro sanitário municipal, traz a resolução de um problema comum a todos (encerramento dos lixões e construção de aterro sanitário), levando o nome do Sul do Estado a todo País. Considerando que o aterro sanitário municipal esta em operação, obedecendo a licença ambiental emitida pela FEPAM, tem pelo referido órgão a aprovação do projeto de construção da nova célula, proporcionando a boa e correta gestão dos resíduos sólidos urbanos do município.

Atualmente o município de Ibirubá/RS, é referência de gestão pública no tratamento final dos resíduos sólidos urbanos, através da gestão dos resíduos, com coleta urbana e rural dos resíduos sólidos urbanos (RSU), coleta e triagem dos resíduos recicláveis, realizado por cooperativas gerando renda e minimizando custos ao município, e a operação e manutenção do aterro sanitário municipal incluído o tratamento de seus gases e lixiviados. O objeto do município é o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de sua população. Esse trabalho envolve várias etapas, como Educação Ambiental, Recuperação Ambiental do antigo lixão, Trabalhos de Conscientização de Professores e Agentes de Saúde, formação da Cooperativa de recicladores para facilitar a inclusão social dos trabalhadores envolvidos no processo de reciclagem, implantação de processo de Coleta Seletiva, e, o mais importante deles, o gerenciamento e tratamento final dos resíduos no Aterro Sanitário.

O aterro sanitário possui a licença ambiental de operação sob nº 560/2020 e licença ambiental de instalação sob nº209/2020 que autoriza a construção da célula de disposição final para resíduos sólidos urbanos.

O município pretende dar continuidade em seus trabalhos visando preservar as condições do meio ambiente, a prevenção de doenças e a promoção da saúde, diretamente relacionado com salubridade ambiental, emprego e renda aos cooperados que reflete diretamente na qualidade de vida da população.

Assim, o crescimento populacional, o curto tempo de vida útil ainda restante, apenas mais alguns meses, são justificativas significativas para o atual projeto de ampliação do aterro sanitário, visando a operação por mais um período.

O projeto que segue contempla ações principais, quais sejam: A) construção do aterro sanitário; B) construção de lagoa de tratamento de chorume; e; C) acessos.

Para elaboração deste memorial será seguido o que preconizam as normas técnicas da ABNT NBR 8419/92, NBR 13896/97, NBR 15113/04, NBR 12810/93 e a Licença Prévia e de Instalação para Alteração LPIA nº00209/2020.

2. OBJETIVO

Contratação de empresa especializada para construção de nova célula de resíduos classe II-A com fornecimento de materiais no aterro municipal de Ibirubá – RS, conforme Normas ABNT NBR 8419/92, NBR 13896/97, NBR 15113/04, NBR 12810/93 e a Licença Prévia e de Instalação para Alteração LPIA n°00209/2020.

O objetivo deste Termo de Referência é nortear a municipalidade e a empresa contratada na realização e execução dos serviços contratos, sendo:

- a. Serviços de Engenharia;
- b. Fornecimento de Materiais.

Os serviços de engenharia descritos neste termo e o fornecimento dos materiais são essenciais para o cumprimento do contrato, sendo de responsabilidade da empresa contratada todo o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra necessária e suficiente para a execução da ampliação do aterro sanitário com a construção da célula de disposição de resíduos, conforme projeto anexo.

3. MEMORIAL DESCRITIVO

3.1 Caracterização e localização geográfica do aterro sanitário

O município de Ibirubá, está localizado no Estado do extremo sul do Brasil, em uma região denominada Planalto Médio. Os seis municípios limítrofes são Santa Bárbara do Sul, Saldanha Marinho, Colorado, Selbach, Quinze de Novembro e Cruz Alta.

O aterro sanitário do município está localizado na Linha Duas, Interior do município distante cinco quilômetros do centro do município de Ibirubá. A localização do aterro pode ser avaliada através das coordenadas geográficas: latitude: -28,60814840 e longitude -53,12791613. O aterro está localizado em área Rural. A Figura 1 mostra o mapa de localização do município. Na Figura 2 é apresentado o mapa de localização do aterro sanitário municipal.

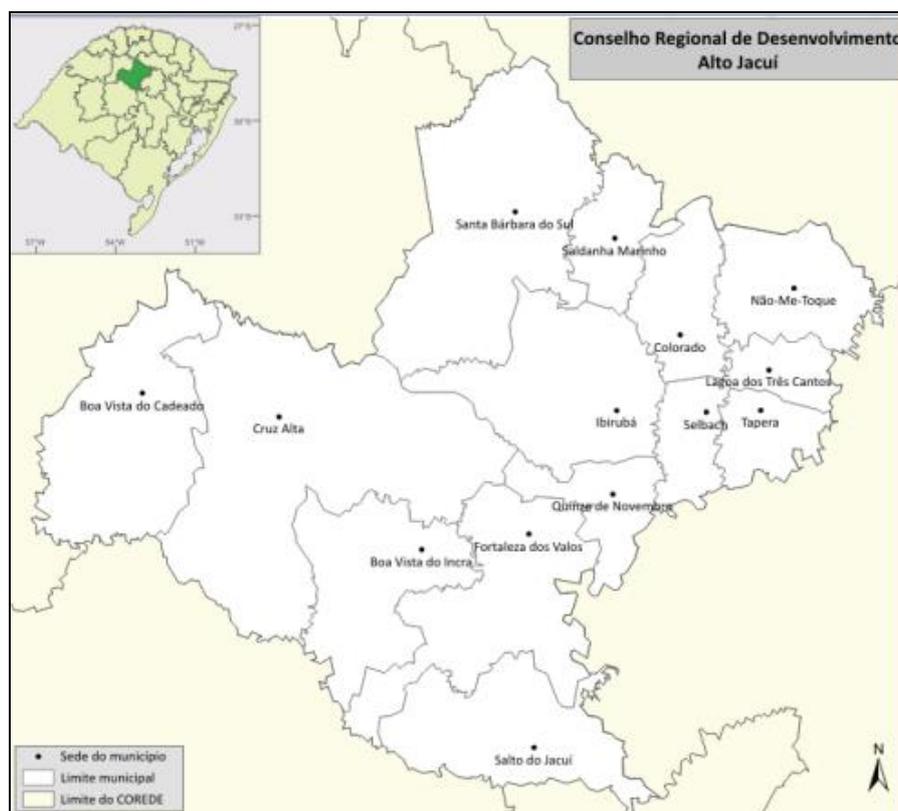


Figura 1: Mapa de localização do município

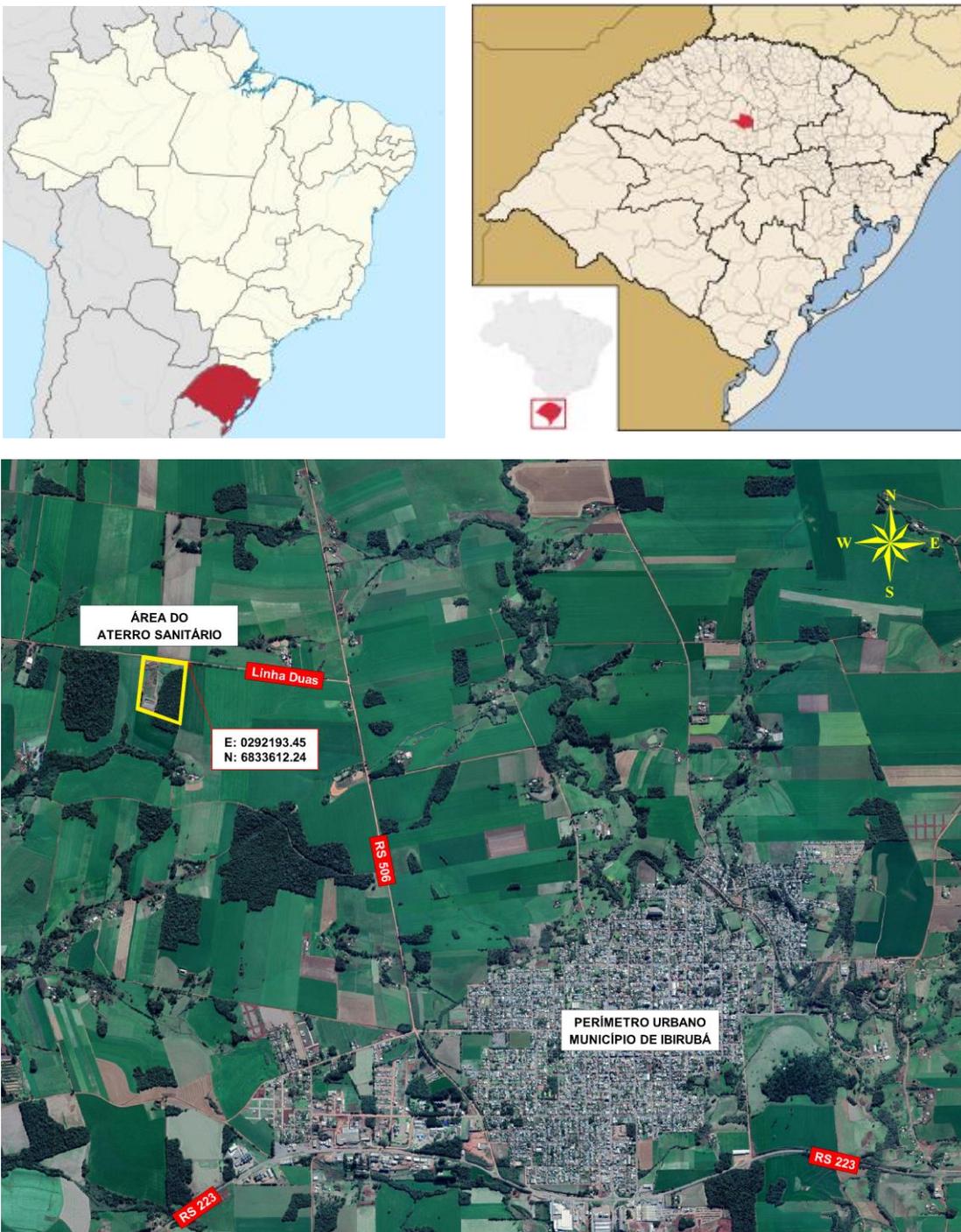


Figura 2: Mapa de localização do aterro sanitário.

O aterro sanitário tem projeto com previsão de vida útil do aterro de 7 (sete) anos e 8 (oito) meses, com volume total de 39.300 m³, para um recebimento diário de 14 m³, conforme condicionante contida na LO nº 00560/2020.

O terreno do aterro sanitário possui 122.818,00 m² (Matrícula 11.592 no Cartório de Registro de Imóveis de Ibirubá). Nos anexos está uma cópia da matrícula do terreno. Nessa área estão instalados o aterro sanitário, jazida de solo (terra) para cobertura dos resíduos, guarita, vestiário e banheiro, estação de tratamento de chorume

e bota fora para galhos e podas. Entre os equipamentos necessários para realização dos serviços estão um caminhão truck traçado, trator de esteira e retroescavadeira.

O aterro sanitário está localizado no interior do município, na localidade da Linha Duas, com coordenadas geográficas: Latitude: -28,60814840 e Longitude: -53,12791613, e possui Licença de Operação nº 00560/2020.

3.2 População e histórico de desenvolvimento demográfico

A população é de 20.474 habitantes (IBGE, 2021), com densidade demográfica de 31,79 hab./km² (IBGE,2010) e IDHM de 0,765 (IBGE, 2010) sendo considerado alto.

O crescimento populacional é de 6%, superior a média nacional. Segundo Naime (2005) a população cresce, no Brasil, cerca de 5% ao ano.

3.3 Uso e ocupação do solo

Atualmente, o uso do solo no local é único e exclusivo para o atual aterro. A área possui vegetação completamente alterada recoberta por gramíneas e terreno nú, remanescente da jazida de solo de cobertura dos resíduos na célula de disposição de resíduos. Possui ainda uma porção de mata protegida, que não é parte de interesse de ampliação.

3.4 Infraestrutura urbana

O município apresenta boa infraestrutura urbana. Sistemas de distribuição de água, energia, telefonia (convencional, rural e móvel) são disponibilizados para os municípios. No que tange a esgotamento sanitário o município é incipiente, tendo pouca ou nenhuma infraestrutura.

3.5 Limpeza urbana

A limpeza urbana no município é realizada por empresa terceirizada contratada

pela prefeitura, que realiza a coleta diariamente de segunda-feira à sábado no perímetro central e alternada três vezes por semana nos bairros. O setor de Meio Ambiente é o responsável pela limpeza urbana. O serviço de varrição é realizado diariamente na região central da cidade.

3.6 Grandes geradores de resíduos

O porte do município é pequeno, sempre com população inferior a 30 mil habitantes. Não há, portanto, grandes geradores de resíduos sólidos urbanos. Não há portos, aeroportos, estações de trem, metrô ou qualquer outra estrutura que, sozinha, tenha uma geração significativa a ponto de ser considerado um grande gerador.

3.7 Unidades do sistema de gerenciamento dos resíduos urbanos

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é realizado sempre da mesma forma no município. A empresa terceirizada pela municipalidade realiza a coleta casa a casa e depois destina para o aterro sanitário. A coleta privada terceirizada, realizada com caminhões compactadores próprios.

Não há estação de transbordo na cidade.

3.8 Coleta seletiva

O Programa municipal de Coleta Seletiva é praticado conforme os modelos sugeridos no Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, onde é responsável por toda a gestão da coleta seletiva dos município.

A coleta seletiva ocorre da forma mais comum, porta a porta em dias específicos e alternados a coleta convencional, com os resíduos separados direto na fonte geradora, com utilização das sacolas convencionais. Após o recolhimento por veículo apropriado (caminhão gradeado) todo o material é encaminhado para o Centro de Triagem da Cooperativa de Recicladores, localizado no município.

Para realização das campanhas de educação ambiental o município conta com a parceria da prefeitura municipal, através das respectivas Secretarias de Educação e Secretaria Municipais de Meio Ambiente e a empresa que realiza a coleta dos resíduos.

Atualmente a coleta é realizada em todo o município e atente 17 bairros divididos em 3 rotas, atendendo 100% de toda a população do município.

4. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

4.1 Estudo e concepção da nova área do aterro sanitário

Localização georreferenciada da nova unidade

A Figura 3 mostra, no quadrante pontilhado, a área a ser construída. Nos anexos é apresentada uma planta georreferenciada.

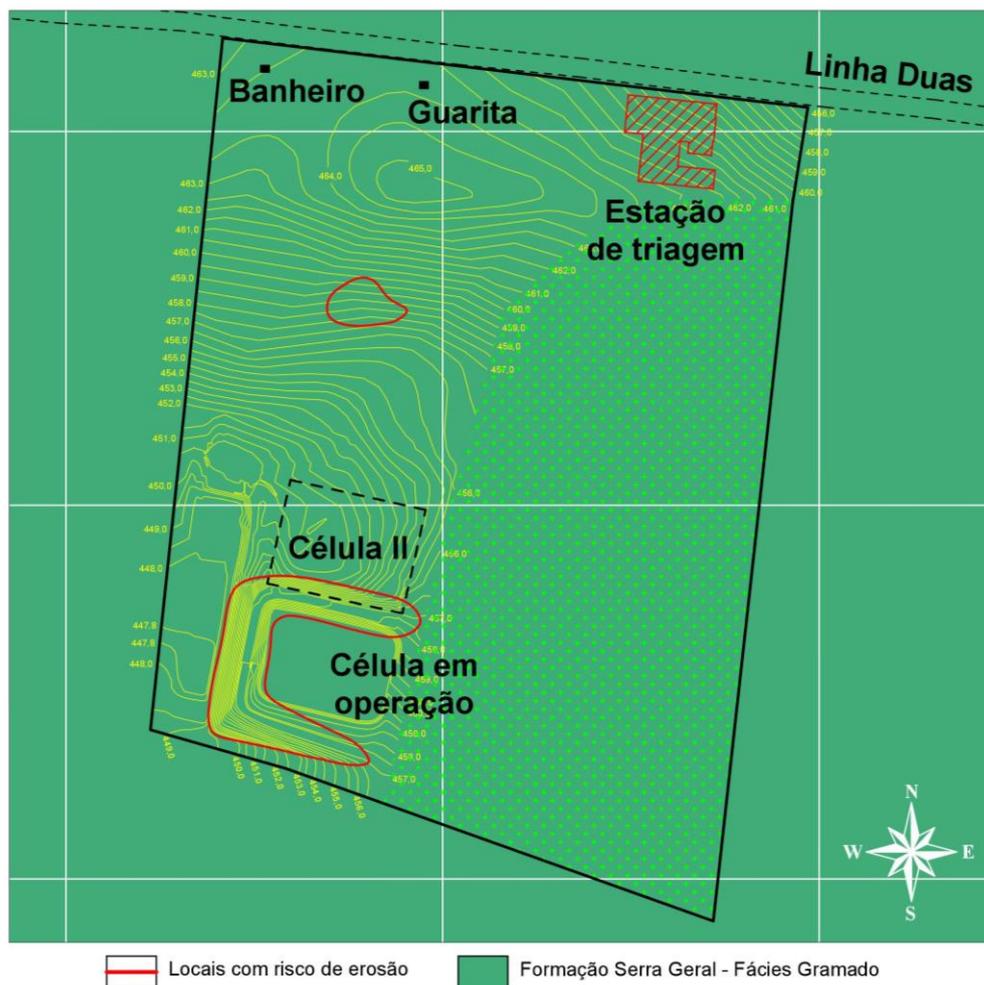


Figura 3: Mapa de localização do aterro sanitário célula II a ser construída.

4.2 Distância da área de núcleos populacionais e áreas de interesse comum

Embora o aterro esteja localizado na Linha Duas, Interior do município, a comunidade urbanizada mais próxima dista 5.100 m, do aterro sanitário a ser construído.

4.3 Caracterização geológica e geotécnica da área

A construção de aterros sanitários de pequeno porte exige um conhecimento, tão aprofundado quanto possível, sobre as características geológicas e mecânicas dos solos e rochas constituintes em que vão ser implantadas, para que não surjam situações imprevistas.

Uma adequada caracterização geotécnica dos solos, habilita os responsáveis a definir os processos de construção mais econômicos e mais seguros, e, também, tipologias de suporte provisório e definitivo, evitando-se, assim, gastos desnecessários, atrasos nas obras e eventuais acidentes. A caracterização geotécnica permite a classificação geotécnica de um dado rocha ou solo, isto é, a sua maior ou menor aptidão para a implantação do projeto.

Uma metodologia de classificação deve ser constituída por duas fases: a de caracterização (onde se procede à identificação e determinação dos parâmetros geológicos e geomecânicos do solo ou rocha constituinte que contribuem, em maior ou menor grau, para a estabilidade da obra e para os objetivos pretendidos), e a de estabelecimento de uma classificação (onde se atribuem diferentes pesos aos parâmetros geotécnicos que foram objeto de análise na fase anterior, de acordo com a pertinência destes relativamente aos objetivos pretendidos).

Os estudos geológicos realizados para a implantação do aterro estão nos anexos, juntamente com o estudo de estabilidade dos taludes. O estudo geológico também apresenta a questão referente as águas subterrâneas e a instalação dos poços de monitoramento.

4.4 Ensaios de Permeabilidade

Foram realizados ensaios de permeabilidade, seguindo a norma NBR 7229, no local onde será instalado o novo aterro. Ambos os ensaios de permeabilidade

apresentaram valores de permeabilidade inferiores 10^{-7} cm/s, imprescindível para base de aterros sanitários. Segundo a norma supracitada, os pontos são considerados permeáveis.

4.5 Método Construtivo e Operacional do Aterro

A construção da nova área do aterro será feita em local apropriado e plano. O método operacional do aterro será o método da área.

5. DOCUMENTOS INTEGRANTES DESTE TERMO DE REFERÊNCIA PARA CONCEPÇÃO DA NOVA CÉLULA DO ATERRO SANITÁRIO

5.1 Projeto de ampliação do aterro sanitário e número de camaras a serem implantadas

Nos anexos é apresentada o aterro projetado que será construído em cava, conforme plantas e projeções 3D. Sobre a cava projetada, será construída uma camada de 3,50 m de altura.

5.2 Vida útil do aterro sanitário

Nos anexos é apresentada o volume de resíduo diário compactado, de 14 m³ por dia. A capacidade total da célula de aterro (incluindo camada acima da superfície da célula) atinge 39.300 m³. Com isso, a vida útil do aterro é estimada em 7 anos e 8 meses.

As dimensões estão abordadas no item 6 deste termo de referência e no projeto anexo.

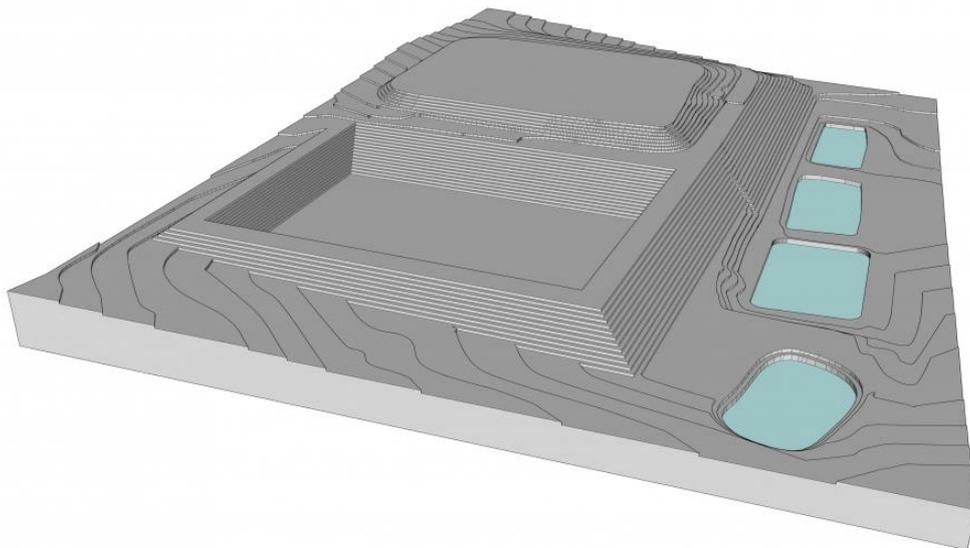


Figura 4: Célula Fase 2.

5.3 Projeto de Eficiência do Sistema de Tratamento de Efluentes

O projeto de aterro foi concebido e aprovado pela FEPAM para ser construído em 3 fases. O presente projeto configura a 2ª fase. Foram dimensionadas três lagoas de estabilização (1000 m³ cada) já construídas com impermeabilização de geomembrana, de 1mm de espessura.

O sistema está em funcionamento desde a implantação da 1ª fase, sem retirada do resíduo sólido de fundo das lagoas. O sistema vem se mostrando precário.

Em anexo segue sistema complementar que visa melhorar a qualidade do efluente tratado.

Com a ampliação do aterro através da construção de uma nova célula, será construído uma quarta lagoa de estabilização à montante das lagoas já existentes.

Em função do desnível topográfico entre o sistema de drenagem de efluentes e da nova lagoa, haverá necessidade de estação de bombeamento de efluentes coletados em tanque de acumulação, conforme perfis construtivos em anexo.

A lagoa de estabilização a ser construída será revestida com geomembrana de PEAD com espessura de 1,00 mm, obedecendo ao projeto e tendo as seguintes dimensões:

- Largura superficial: 20,00 m;
- Comprimento superficial: 30,00 m;
- Área de superfície: 600,00 m²;
- Profundidade: 4,00 m;
- Largura da base: 18,00 m;
- Comprimento da base: 28,00 m;
- Área da base: 504,00 m²;
- Inclinação do talude interno: 76°;
- Volume: 2.200,00 m³.

Ainda a fim de promover a melhora da eficiência do sistema de lagoas, será instalado um aerador tipo ascendente, aumentando assim o favorecimento da evaporação e da superfície de contato do líquido com o ar, enriquecendo com oxigênio e permitindo o desidrate do efluente. Anexo, o projeto especifica o aerador e local de

instalação.

5.4 Sondagem geotécnica e estudos de permeabilidade

Nos anexos é apresentado estudo detalhado. Incluindo os ensaios físicos.

Serão instalados três poços de monitoramento, no projeto anexo há planta georreferenciada da localização das instalações e detalhamento construtivo.

5.5 Plantas

Nos anexos é apresentada plantas do perfil de solo, mapa de declividade, mapa geotécnico e outros.

6. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

6.1 Descrição e Especificação dos Componentes do Projeto

O projeto de ampliação do aterro sanitário consiste na construção de uma célula de aterro contígua a célula em operação.

A concepção do projeto de ampliação está baseada na norma ABNT NBR 15849:2010: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento, utilizando-se produtos geossintéticos e geotêxteis que garantem melhor rendimento e qualidade ao sistema de drenagem de efluentes e de estabilidade de taludes.

A superfície a ser ocupada pela nova área do aterro será de 4.172,68 m². Essa se constituirá na nova área. Com essa metragem é possível cobrir as drenagens de chorume e a ancoragem da manta nas bordas da área.

A seguir, são descritas dos serviços realizados pré-fase de construção da nova célula de aterro de resíduos.

Concepção do Aterro

- a) Layout das instalações previstas

Conforme plantas em anexo;

- b) Obras de Proteção em Nascentes

Na área do aterro não há nascentes;

- c) Impermeabilização de base e laterais

A base do aterro será construída sobre camada de argila escarificada e compactada em camadas com espessura compatível com as recomendação da ABNT NBR 7182:1986 - Solo - Ensaio de compactação. Sobre as superfícies internas da célula, será instalada geomembrana de PEAD de 1,0 mm espessura;

- d) Dreno Testemunho

O dreno testemunho será instalado utilizando-se produto geossintético (geodreno) que permite a drenagem de possíveis vazamentos do sistema

de drenagem de efluentes previstos e de possíveis rompimentos na geomembrana;

e) Drenagem Subsuperficial

A concepção do projeto prevê sistema de drenagem subsuperficial utilizando-se produto geossintético (geodreno) para fins de drenagem de vazamentos no sistema de aterro até o poço testemunho.

f) Drenagem, Armazenamento e Tratamento de Líquidos Percolados

Os líquidos percolados nos sistemas do aterro serão coletados em sistema de drenagem construído acima da camada de proteção com geomembrana que compõe a impermeabilização basal do aterro. Os líquidos drenados serão encaminhados e tratados em lagoas de estabilização com recirculação de efluentes.

g) Drenagem das Águas Superficiais

As águas pluviais precipitadas na área de aterro serão coletadas através de canaletas (meio cano de concreto) periféricas, dimensionadas na periferia do aterro conforme mapa de drenagem geral do aterro e conduzidas a bacia de contenção pluvial localizada à jusante, que vai amortecer a velocidade e volume de águas precipitadas, sendo descartadas através de tubulação de concreto para o terreno lindeiro, para atingir a drenagem mais próxima. As águas pluviais retidas dentro do perímetro da célula deverão ser bombeadas para a bacia de contenção à jusante.

h) Drenagem e Tratamento de Gases

A drenagem dos gases será feita através de dreno vertical conforme perfis construtivos em anexo.

i) Cobertura Operacional Diária

No fim do expediente de cada dia, todo o volume de resíduos recolhidos durante o dia deverá ser compactado e coberto com uma camada de argila com espessura mínima de 0,20 metros.

j) Cobertura Final do Maciço

Após o encerramento da operação de aterro a célula será coberta com geomembrana de 1,0 mm de espessura. Sobre a geomembrana deverá ser adicionada uma camada de solo argiloso com espessura mínima de 0,80 metros que irá servir de base para a implantação da cobertura de

gramíneas que servirá como camada protetora do solo contra os efeitos da erosão.

- k) Teste de compactação / obtenção da umidade ótima – Metodologia de execução de testes de campo

A compactação do solo na base da célula e nos diques de contenção do aterro, desde as fundações, deverá ser feito em camadas, conforme ABNT NBR 7182:1986 - Solo - Ensaio de compactação.

A obtenção da umidade ótima foi obtida em laboratório, conforme ensaios em anexo.

Em ensaios de campo, deverão ser feitas constantemente coletas do solo compactado, pesagem antes e depois da secagem, calculandose a umidade ótima da amostra pela diferença de peso da amostra coletada e depois de seca, para verificar se o grau de compactação está dentro dos limites calculados em laboratório.

- l) Sistema de Controle Geotécnico

A compactação do solo na base da célula e nos diques de contenção do aterro, desde as fundações, deverá ser feito em camadas, conforme ABNT NBR 7182:1986 - Solo - Ensaio de compactação.

A obtenção da umidade ótima foi obtida em laboratório, conforme ensaios em anexo. E deverão ser feitas constantemente coletas do solo compactado, pesagem antes e depois da secagem, calculandose a umidade ótima da amostra pela diferença de peso da amostra coletada e depois de seca, para verificar se o grau de compactação está dentro dos limites calculados em laboratório.

- m) Elementos de Projeto

Os elementos de projeto da célula estão especificados em planta visando melhor entendimento do sistema em planta e perfis e são compostos pelos seguintes itens:

- 1) Diques de contenção;
- 2) Sistema de drenagem superficial;
- 3) Poço testemunho;
- 4) Sistema de impermeabilização basal;
- 5) Sistema de drenagem de efluentes;

- 6) Sistema de drenagem de gases;
- 7) Sistema de proteção de taludes;
- 8) Sistema de tratamento de efluentes;
- 9) Sistema de drenagem pluvial;
- 10) Construção de poços de monitoramento;
- 11) Tanque de acumulação de efluentes;
- 12) Casa de máquinas;
- 13) Galerias subterrâneas.

6.2 Dimensionamento da célula do aterro sanitário

A terraplanagem da área do aterro sanitário será feita de forma que o mesmo tenha 2 camadas de 5 m de altura e talude de inclinação de 1:2. Cada camada deverá ser construída em 3 fases:

Disposição e compactação dos resíduos até que se atinja a altura de 5,00m.

Aplicação de uma camada de argila compactada, espessura final de 0,20m com drenagem cegas intercaladas.

Sobre a volume inicial descrito acima, depositar-se-á mais uma camada de 0,20m. Deve-se obedecer a continuidade dos taludes, conforme Figura 18.

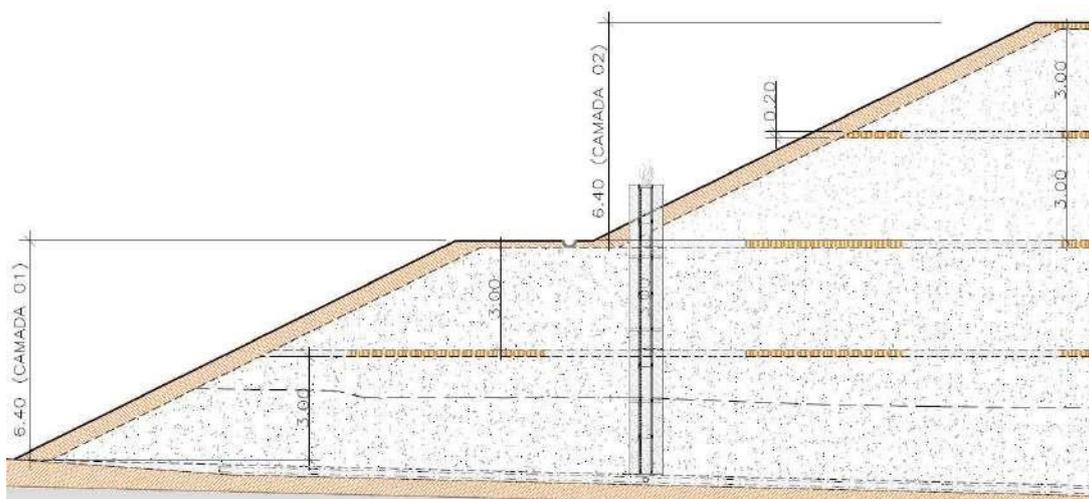


Figura 5: Fases do aterro – Corte Longitudinal

A ênfase desse termo de referência é para a **construção da Célula 2 do aterro sanitário**, correspondente a 2ª fase, que terá uma área de 4.172,68 m², capacidade para 39.300 m³ de resíduos e uma vida útil estimada em 7 anos e 8 meses.

- Largura superficial: 56,74 m
- Comprimento superficial: 73,54 m
- Área da superfície: 4.172,68 m²
- Profundidade: 7,5 m
- Largura da base: 34,24 m
- Comprimento da base: 51,04 m
- Áreas da base: 1.747,65 m²
- Inclinação do talude interno: 34°
- Inclinação do talude externo: 34°
- Altura (cava + camada superior): 11,5 m
- Volume: 39.300,00 m³.

6.3 Memorial da lagoa de estabilização

A lagoa de estabilização a ser construída será revestida com geomembrana de PEAD com espessura de 1,00 mm, obedecendo ao projeto e tendo as seguintes dimensões:

- Largura superficial: 20,00 m;
- Comprimento superficial: 30,00 m;
- Área de superfície: 600,00 m²;
- Profundidade: 4,00 m;
- Largura da base: 18,00 m;
- Comprimento da base: 28,00 m;
- Área da base: 504,00 m²;
- Inclinação do talude interno: 76°;
- Volume: 2.200,00 m³.

O projeto detalhado é parte anexa deste termo de referência.

6.4 Memorial do sistema de drenagem pluvial

O sistema de drenagem pluvial de aterro contempla toda área do complexo, através de bacias de captação pluvial incluindo as células de aterro, em operação e projetada.

A área do complexo foi dividida em duas bacias de contribuição. Cada bacia de contenção pluvial possui extravazador para descartar volumes excedentes em períodos de chuvas torrenciais.

A bacia de contenção pluvial localizada à jusante deverá ser impermeabilizada com geomembrana de 1,00 mm para que as águas pluviais que normalmente infiltram no solo não formem bulbo hidrodinâmico que atingirá a base do aterro projetado. Dados construtivos das bacias de contenção:

Bacia à Montante

Área: 800 m²

Profundidade: 1,10 m

Inclinação dos taludes: 66°

Volume: 880 m³

Impermeabilização: Sem impermeabilização

Bacia à Jusante

Área: 1250 m²

Profundidade: 2,00 m

Inclinação dos taludes: 73°

Volume: 2500 m³

impermeabilização: Geomembrana de 1,00 mm;

Tubulação de Drenagem das Bacias de Contenção

Bacia à Montante

Tipo: Tubo de concreto

Diâmetro: Ø 600

Comprimento: 152 m

Bacia à Jusante

Tipo: Tubo de concreto

Diâmetro: Ø 1200

Comprimento: 211 m

6.5 Limpeza da área

Definição: Os serviços de limpeza, serão executados objetivando a remover, das áreas destinadas ao rebaixamento do nível do terreno e o recebimento de aterros, às obstruções naturais e artificiais, que porventura existirem tais como, arbustos, tocos, entulhos ou matacões.

Execução: As operações correspondentes aos serviços limpeza, para o caso de cortes e aterro. Nas áreas destinadas a corte será deixado uma camada superior a 0,50 m (cinquenta centímetros), abaixo do nível projetado, isento de tocos ou raízes. As camadas de materiais inservíveis serão substituídas. Nas áreas que não serão destinadas a corte e aterro, será preservada a vegetação natural, desde que não represente prejuízos de ordem técnica. A limpeza e destocagem do material orgânico será realizada no local do futuro aterro.

Equipamentos: Serão utilizados equipamentos adequados ao tipo de trabalho, a par do emprego de acessórios manuais.

6.6 Sinalização

Será instalada uma placa de obra (padrão FEPAM), indicando os dados relativos ao projeto, tempo de duração e valores a serem investidos. A placa será construída em chapa de aço galvanizado nº22.

6.7 Locação da obra

A locação da obra do aterro será realizada por agrimensor, conforme área demonstrada nas peças gráficas.

6.8 Canteiro de obras

O canteiro de obras será próximo a área da célula a ser construído e terá como apoio toda estrutura já existente.

Para as obras diretamente ligadas a construção da ampliação do aterro não há necessidade de edificação.

6.9 Camada Impermeabilizante

A camada impermeabilizante do aterro será executada de forma dupla.

A camada inferior será composta por argila compactada com coeficiente de permeabilidade inferior a 10^{-7} cm/s. Essa camada terá espessura variável, porém, sempre com espessura superior a 50 cm. A camada do terreno em que será instalado o aterro já conta com argila. Em anexo estão os laudos de sondagem SPT realizadas no local. A permeabilidade do terreno foi medida em dois pontos antes do processo de terraplenagem e compactação e o foi considerado impermeável.

Uma vez executada as obras de terraplenagem e preparação da base para o aterro, anterior a instalação da geomembrana, serão realizados novos testes de permeabilidade. Deverá se ter um valor de permeabilidade inferior a 10^{-7} cm/s.

Acima da camada de argila será instalada a geomembrana de PEAD de 2 mm. Sobre a geomembrana será colocada uma camada de 20 cm de argila compactada para proteção mecânica. A quantidade de geomembrana a ser instalada está no projeto anexo, já contando com os transpasses e o volume de proteção de argila (já compactada).

Por se tratar de uma área que já conta com argila como terreno natural (em anexo sondagens SPT da área), não será necessário o transporte de argila de jazida externa para a composição da camada impermeabilizante. O projeto de terraplenagem aponta que a quantidade de argila para corte será de 21.262 m³, enquanto o valor de aterro é de 7.712,80 m³ (vide peça gráfica em anexo).

A compactação da camada de argila deverá ser executada na umidade ótima e utilizando-se o processo de amassamento, utilizando um rolo auto propelido vibratório

CA – 25. A compactação deverá ser controlada e o método empregado segue discriminado abaixo:

Escarificação da área com trator esteira numa profundidade mínima de 50 cm;
gradeamento da argila escarificada com trator agrícola;

Lançamento das camadas com espessura não superior a 30 cm de material fofo, depois de compactadas não deverão apresentar espessuras superiores a 20 cm, para totalizar no mínimo 50 cm;

Manutenção da umidade do solo próxima à ótima; a correção da umidade será feita por irrigação ou molhagem ou, quando o excesso de umidade, por aeração com arado de disco;

O número de passadas do equipamento compactador (rolo autopropelido vibratório CA – 25 corrugado ou similar (pé de carneiro)) deverá ser entre 10 e 12 vezes, sendo necessária após a execução de cada camada, a execução in loco para verificar o grau de compactação e a umidade.

Depois de passado o rolo compactador corrugado (pé de carneiro) deverá ser passado o rolo com chapa lisa para regularização final da base.

6.10 Estabilidade do aterro

O Estudo de Estabilidade dos taludes projetados, que irão compor o novo aterro estão em estudo complementar nos Anexos, juntamente com a referida ART.

6.10 Acessos e pátio de manobras

Será executada um acesso para a área do aterro. Será construída uma via de acesso sentido leste-oeste do aterro. A base será executada com brita graduada, com espessura de 20 cm. A sub-base será executada em pedra macadame com espessura de 30 cm. Na borda da estrada será executada drenagem pluvial composta por calha de concreto simples meia cana com diâmetro de 30 cm.

A área do pátio de manobras será constituída da seguinte forma: 30 cm de sub base de macadame; 20 cm de base de brita graduada.

6.11 Obra de terraplanagem

Escavação

Definição: Cortes são setores do nivelamento do terreno cuja implantação requer escavação de materiais que constituem o terreno natural desde o nível requerido até a altura resultante do projeto ou da inclinação dos taludes de corte, nas áreas definidas na planta e cortes.

Equipamentos: Será executada com o uso de equipamentos adequados, que possibilitem a execução simultânea de cortes e aterros, tais como, tratores conjugados a carregadores frontais, retro escavadeira, escavadeira de lança, caminhões basculantes.

Execução: A operação será precedida da execução dos serviços de limpeza. O desenvolvimento da operação de terraplanagem se processará sob a previsão da utilização adequada ou rejeição dos materiais extraídos. Assim serão transportados para as constituições de aterros, os materiais que pela classificação e caracterização efetuada nos cortes, sejam compatíveis com as especificações da execução de aterros. Constatada a conveniência técnica e econômica da reserva de materiais escavados nos cortes para a confecção das camadas superficiais da plataforma, será procedido o depósito dos referidos materiais para a utilização oportuna. Desde que aconselhável técnica e economicamente, as massas em excesso, que constituiriam o bota-fora, devem ser integrados aos aterros, constituindo alargamento da plataforma, adoçamento dos taludes à berma de equilíbrio.

A obra será realizada conforme projeto planialtimétrico desenvolvido por engenheiro agrimensor.

Empréstimo e bota-fora

Não utilizado o uso de empréstimo, adaptando-se os níveis resultantes a adequada compensação de cortes e aterros. Os bota-fora serão resultantes do material excedente na compensação efetuada no local, sendo depositados em local previamente autorizado pelo proprietário, obedecendo os mesmos critérios da execução adotados nesta obra e de acordo com a legislação vigente.

O volume de argila necessário para a cobertura da totalidade dos resíduos

sólidos urbanos a serem depositados na área nova do aterro será de 4.798,58 m³, e será retirada do terreno do próprio aterro sanitário. Em anexo estão a licença para operação da área .

Aterro

Definição: Os aterros são setores da terraplenagem cuja implantação requer depósito de materiais terrosos, provenientes dos cortes, construídos até os níveis previstos no projeto.

Equipamentos: O transporte de terra para a construção de aterros será executados pôr equipamento adequado para a execução simultânea de cortes e aterros.

Lançamento: Será feito em camadas de no máximo 0,30 (trinta centímetros) em toda a extensão do aterro.

Compactação: Todas as camadas serão convenientemente compactadas com equipamentos apropriados a cada caso, até atingirem compactação ideal.

Taludes e drenagem lateral

Como devido as características do projeto e do terreno, permitem a acomodação dos desníveis através de taludes, serão adotados, os mesmos com inclinação de 2:1 (conforme definidos pelo estudo de estabilidade dos taludes nos anexos). Nos taludes, nas laterais do terreno será executada uma drenagem para a captação das águas, com calhas de concreto.

Jazidas de solo para uso como material de aterro

A jazida de solo e argila para uso no aterro sanitário (ampliação e operação) será retirado do próprio terreno pertencente ao município. A bancada de argila está próxima da nova área de aterro, cerca de 100 metros de distância.

Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Serão instaladas drenagens pluviais no entorno da nova área e nos pés dos

taludes a serem formados. O sistema de drenagem tem por objetivo desviar as águas da massa de lixo e levar as águas que incidirem sobre a área para fora de forma rápida e segura.

No entorno a calha será construída em concreto, conforme pranchas em anexo, e nos taludes serão instalados meios tubos de concreto. Esses últimos não são contemplados pelo presente projeto pois somente serão executadas após o início da operação do aterro.

A drenagem irá circundar a nova área de aterro. Além disso, serão instalados tubos de concreto com 60 cm de diâmetro para a transposição da estrada. Parte das águas serão conduzidas para a face norte do aterro, a outra fração de água pluvial será escoada para drenagem existente, na face sul, conforme prancha apresentada.

Sistema de Drenagem de Chorume

Depois de realizada o nivelamento e a compactação do terreno que irá receber o aterro, serão instalados drenos de líquido percolado (chorume), conforme prancha em anexo. Os drenos serão em tubos de concreto perfurados. Os drenos serão instalados sobre a manta de geomembrana. Depois de instalados, serão colocadas ao redor dos drenos para completar a vala, como material de proteção, brita nº 4. O geotêxtil deverá ser aplicado para proteção da drenagem.

O sistema de drenagem de chorume também será composto por uma caixa elevatória de chorume. Essa elevatória irá deslocar o chorume para o aterro atual. O chorume gerado irá percolar pela massa de lixo existente e seguirá para a lagoa anaeróbia 0. A elevatória será composta por tubos de concreto armado, colocados na vertical e com fundo em concreto armado. Detalhes de instalação podem ser vistos nas pranchas em anexo.

Sistema de Tratamento de Chorume

O sistema de tratamento para o líquido percolado na nova área será o mesmo que o município usa atualmente. O atual sistema de tratamento está dimensionado para uma vazão de chorume que o atual e a atual célula e a futura gerará. O sistema de tratamento do chorume é dividido em duas etapas: Tratamento biológico anaeróbico e aeróbico.

Sendo previsto conforme anexo a construção de lagoa anaeróbia.

Lagoa Anaeróbia com 2.000 m³ de capacidade. Este volume permite alto período de retenção do lixiviado. Considerando uma vazão diária de cerca de 6,3 m³/ dia do lixiviado, o tempo de detenção da lagoa passa a 317 dias. Este período é elevado considerando-se a vazão do lixiviado, então considerando que o sistema de bombeamento de recirculação tem potência sobressalente, sugere-se a recirculação parcial do chorume para a Lagoa Anaeróbia. Neste caso o sistema de recirculação permitiria o manejo entre a aspersão e a recirculação no ponto de entrada da ETE.

A recirculação do efluente aumenta a versatilidade da operação, possibilitando medidas como nitrificação e desnitrificação para remoção de nitrogênio, além de melhorias no regime hídrico do sistema devido ao aumento da vazão interna da ETE.

O tratamento Biológico é realizado em quatro lagoas. As três primeiras lagoas são anaeróbias e a quarta é uma lagoa aerada. O volume das lagoas estão no projeto anexo.

Após o processo biológico, o efluente tratado é recirculado e aspergido na célula de disposição já encerrada.

A vazão média esperada para a segunda célula do aterro é de 72,3 mL/s, ou 0,26 m³/hora. Ou seja, do ponto de vista hidrodinâmico não haverá problemas, pois o valor máximo gerado pelas duas áreas será inferior ao valor de projeto. Além disso, o excelente desempenho no que tange a qualidade do efluente de saída, pode-se concluir que o chorume gerado pela nova área pode ser tratado na atual estação, sem causar prejuízos ao meio ambiente.

O detalhamento construtivo desta lagoa esta no projeto anexo.

Sistema de Drenagem de Gases

O sistema de drenagem de gás tem a função de drenar os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica, basicamente CO₂ (gás carbônico) e CH₄ (metano), evitando assim, os inconvenientes causados pela liberação de odores desagradáveis, acúmulos e riscos de explosões. Para proporcionar a correta captação e queima dos gases serão construídos drenos verticais, conectados ao sistema de drenagem de percolados facilitando assim a captação de gases e de chorume. Estes drenos são constituídos por linhas de tubos de concreto perfurados, de 30cm de diâmetro,

preenchidos por um lastro de brita nº4.

À medida que o aterro se eleva, deverá ser sobreposto outro tubo de concreto, de modo a criar uma chaminé na massa de resíduo. Na superfície superior do aterro, os drenos verticais serão providos de queimadores específicos para a queima do metano.

As distâncias entre os drenos verticais serão definidas em planta, de acordo com a disposição dos resíduos.

Para construção dos detalhe dos queimadores de gases pode ser observado nas pranchas em anexo.

7. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS NECESSÁRIOS

Para a execução dos serviços de terraplangagem são previstos os seguintes equipamentos:

- 01 (um) trator de esteiras, 149 hp, peso operacional de 17 toneladas;
- 01 (um) escavadeira hidraulica, 107 hp, peso operacional de 20 toneladas;
- 02 (dois) caminhão caçamba 12m³ traçado 6x4, 440 hp, peso bruto de 26 toneladas;
- 01 (um) retroescavadeira, 4x4, 96 hp, peso operacional 15 toneladas;
- 01 (um) trator agrícola, 40 hp;
- 01 (um) rolo compactador, 150 hp, peso operacional de 12 toneladas.

Para os materiais, ver planilha quantitativa anexo ao projeto, páginas 176 e 177.

8. PRAZO - EXECUÇÃO - CONDIÇÃO PAGAMENTO

8.1 Prazo

Para a execução dos serviços são previstos um prazo de **três meses**, Sendo sessenta dias para os serviços de terraplanagem e trinta dias para impermeabilização, construção de drenos, pátio e acessos. Este prazo pode vir a ser prorrogado por até sete meses, caso as justificativas sejam aceitas.

8.2 Execução

É de responsabilidade da empresa contratada a fornecer o serviço objeto desta licitação nas especificações contidas no edital e neste termo de referência, obedecendo as condicionantes de projeto e contidas na LPIA.

A empresa deverá ter profissionais e equipamentos suficientes e disponíveis para a prestação do serviço, pagar todos os tributos que incidam ou venham a incidir, direta ou indiretamente, sobre os materiais fornecidos, assim como, manter, durante a execução do objeto, as mesmas condições de habilitação do edital.

Executar o objeto licitado, no preço, prazo e forma estipulados. Fornecer o objeto de boa qualidade, dentro dos padrões exigidos no projeto, normas técnicas e legislação em vigor.

Atender na íntegra os itens deste edital, executando o serviço de modo satisfatório e de acordo com as determinações do município. Responder por si e por seus prepostos, por danos causados ao município ou a terceiros por sua culpa e dolo, e cumprir as legislações municipais, estaduais e federais em vigor.

Arcar com as despesas referentes aos serviços objeto desta licitação, tais como, materiais, EPI's, manutenção de equipamentos, combustíveis e ART's/ AFT's dos responsáveis técnicos, e arcará também com despesas de locomoções, seguro de acidentes, impostos e todas as demais despesas com encargos fiscais, trabalhistas, comerciais, sociais e previdenciários, em relação ao quadro de pessoal que prestará os serviços previstos neste edital.

8.3 Condição pagamento

Os pagamentos serão efetuados pela **CONTRATANTE** em até 30 (trinta) dias mediante aprovação e liberação da Medição encaminhada ao órgão gerenciador dos recursos, realizada pela Equipe Técnica do município, formalmente nomeada para este fim, sendo que a medição final ficará condicionada à emissão do Termo de Recebimento provisório dos serviços.

Os Termos de Medições serão formalizados, pela Equipe Técnica do município, nomeada para este fim, de acordo com o Edital e seus anexos, mediante solicitação formal da **CONTRATADA** e serão encaminhados para o órgão gerenciador dos recursos.

Os Termos de Constatação serão formalizados, pela Equipe Técnica do município, nomeada para este fim, de acordo com Edital e seus anexos, mediante solicitação formal da **CONTRATADA** e encaminhados para pagamento.

Os serviços realizados pela **CONTRATADA** só serão pagos quando estiverem efetivamente de acordo com o prescrito no Edital de Licitação e seus anexos.

No preço ofertado deverão estar inclusos todos os custos de materiais, mão-de-obra, equipamentos, ferramentas, utensílios, transporte e instalação de canteiro necessário à execução dos trabalhos, sinalização, limpeza, seguros de responsabilidade civil que cubram danos pessoais e materiais a terceiros, e ainda, o seguro do pessoal utilizado nos serviços contra riscos de acidentes de trabalho e o cumprimento de todas as obrigações que a legislação trabalhista e previdenciária impõe ao empregador, sem quaisquer ônus ou solidariedade por parte da Administração. O preço ofertado deverá ainda incluir quaisquer despesas acessórias e necessárias, mesmo não especificadas neste Edital, relativas à execução do objeto desta licitação.

Os pagamentos serão efetuados mediante Termo de Medição, emitido pela Equipe Técnica do município, nomeada para este fim, mediante apresentação das Notas Fiscais/Faturas, devidamente atestada pela equipe técnica responsável.

Os pagamentos serão creditados em favor da **CONTRATADA** por meio de depósito Bancário em conta corrente indicada na proposta, contendo o nome do banco, agência, localidade e número da conta corrente em que deverá ser efetivado o crédito.

O número do CNPJ constante das notas fiscais/faturas deverá ser aquele fornecido na documentação da empresa.

9. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

Para a execução dos serviços a empresa deve possuir disponibilidade das instalações, dos equipamentos e do pessoal técnico adequado para execução do objeto licitado e indicação do Responsável Técnico pela execução do objeto da licitação sendo este Engenheiro Civil ou Arquiteto e Urbanista. Poderá ser aceito outro profissional, desde que comprovado pelo seu conselho de classe a capacidade técnica para execução de obras de Aterros sanitários.

Certificado de Registro da Licitante e do Responsável Técnico indicado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA e/ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU, dentro de seu prazo de validade.

Comprovante pela licitante de possuir, na data da apresentação da proposta, profissional de nível superior, detentor de atestado de capacidade técnica fornecido por pessoa jurídica de direito público ou privado, acompanhado do respectivo Certificado de Acervo Técnico – CAT – emitido por entidade profissional competente – CREA/CAU, comprovando a experiência do profissional na prestação de serviço compatível com este Termo de Referência. Comprovação de Capacidade Técnica Operacional, através da apresentação de Atestado / Certidão de capacidade técnica, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove a execução pela licitante, de serviços compatíveis em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação.

Comprovação de Capacidade Técnica Profissional, através da apresentação de, no mínimo, 01 Atestado / Certidão de Capacidade Técnica, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove a execução pelo Responsável Técnico indicado de serviços de compatíveis em características, quantidades e prazos com o objeto da licitação.