

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI

**CODEVASF**

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

**ELABORAÇÃO DOS PROJETOS DE ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS  
DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NAS  
BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA**

**ETAPA 6 - Elaboração dos Projetos Executivos**

**Projeto Executivo do Encerramento do Lixão**

**BROTAS DE MACAÚBAS**

**MARÇO/2012**

## SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO .....	4
2	INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO .....	4
2.1	RAZÃO SOCIAL .....	4
2.2	ENDEREÇO .....	4
2.3	ÁREA DO EMPREENDIMENTO .....	4
2.4	DESAPROPRIAÇÕES .....	4
2.4.1	Nome da propriedade, com área correspondente a desapropriar .....	5
2.4.2	Croquis e planta da área em escala conveniente .....	5
2.4.3	Nome do proprietário e seu endereço .....	5
2.4.4	Valor das terras e das benfeitorias .....	5
2.4.5	Coordenadas geográficas ou UTM .....	5
2.4.6	Memorial descritivo da área .....	5
2.5	INÍCIO PREVISTO PARA IMPLANTAÇÃO .....	5
2.6	INVESTIMENTO TOTAL .....	5
2.7	RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	5
3	MEMORIAL DESCRITIVO .....	5
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO LIXÃO EXISTENTE .....	5
3.2	JUSTIFICATIVA TÉCNICA DO PROJETO DE ENCERRAMENTO .....	6
3.2.1	Comparação e seleção de áreas para o encerramento de lixão .....	6
3.2.2	Justificativa da alternativa tecnológica escolhida para a atividade de encerramento do lixão .....	6
3.3	ELEMENTOS DO PROJETO .....	7
3.3.1	Dimensionamento o maciço de lixo .....	7
3.3.2	Sistema de drenagem .....	8
3.3.3	Cobertura do maciço .....	8
3.3.4	Projeto paisagístico .....	10
3.4	CRITÉRIOS CONSTRUTIVOS E OPERACIONAIS .....	18
3.4.1	Formação do maciço .....	18
3.4.2	Sistema de drenagem .....	18
3.4.3	Camada de cobertura .....	19
3.4.4	Limpeza da área .....	19
4	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....	19
4.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	19
4.2	OBJETIVO .....	19
4.3	APRESENTAÇÃO .....	20
4.4	CONTROLES GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS .....	20
4.5	CONTROLES TOPOGRÁFICOS .....	20
4.6	EQUIPAMENTOS .....	20
4.7	SEGURANÇA .....	21
4.8	SEGURANÇA DO TRABALHO NAS ATIVIDADES DE CONSTRUÇÃO CIVIL .....	21
4.9	REGULAMENTO INTERNO .....	21
4.10	MANUTENÇÃO .....	21
4.11	RETIRADA DAS INSTALAÇÕES .....	21
4.12	SERVIÇOS PRELIMINARES .....	21
4.12.1	Limpeza do terreno e escritório de madeira .....	21
4.12.2	Conformação do maciço de resíduos .....	22
4.12.3	Terraplenagem .....	22
4.13	ACESSOS .....	24
4.14	DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	24

4.15	CERCA .....	25
4.16	CRITÉRIOS DE LEVANTAMENTO, MEDIÇÃO E PAGAMENTO. ....	26
4.16.1	Desmatamento e limpeza do terreno .....	26
4.16.2	Conformação dos resíduos .....	26
4.16.3	Carga de material de qualquer categoria em caminhões .....	27
4.16.4	Transporte de material de qualquer categoria em caminhões inclusive descarga .....	27
4.16.5	Aterro Compactado .....	28
4.16.6	Transporte de material de qualquer natureza em carrinho de mão - carga natural - transporte de material de qualquer natureza em caçamba estacionária. ....	28
4.16.7	Cercamento.....	29
5	MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA UNIDADE .....	29
5.1	DESCRIÇÃO SUCINTA DA CONCEPÇÃO DO SISTEMA .....	29
5.2	FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS E DESCRIÇÃO DAS UNIDADES OPERACIONAIS.....	29
5.3	INSTRUÇÕES DETALHADAS PARA AS PARTIDAS INICIAIS DAS UNIDADES REFERENTES A PROCESSOS DE TRATAMENTO .....	29
5.4	DIAGRAMA DE DECISÃO E DE PROCEDIMENTOS DOS PROCESSOS OPERACIONAIS NAS SITUAÇÕES NORMAIS E EMERGENCIAIS.....	29
5.5	MANUTENÇÃO PREDITIVA E PREVENTIVA DAS UNIDADES.....	30
5.6	CUIDADOS NECESSÁRIOS PARA MANUTENÇÃO DA SEGURANÇA E HIGIENE DO TRABALHO .....	30
5.7	PROCEDIMENTOS E PARÂMETROS DAS ANÁLISES LABORATORIAIS.....	30
5.8	PROCEDIMENTOS BÁSICOS NO CASO DE ACIDENTES COM VEÍCULOS, INCÊNDIO, VAZAMENTOS DE LÍQUIDOS LIXIVIADOS, RUPTURA DE TALUDES, DESCARGA DE RESÍDUOS PERIGOSOS, ENTRE OUTROS. ....	30
5.9	LISTAGEM DOS ÓRGÃOS PÚBLICOS, COM ENDEREÇO E NÚMERO DE TELEFONE, PARA SEREM ACIONADOS NO CASO DE ACIDENTES NA UNIDADE.....	31
6	MONITORAMENTO AMBIENTAL .....	31
7	PROGNÓSTICO AMBIENTAL .....	31
8	USO FUTURO DA ÁREA .....	31
9	CUSTO DO PROJETO .....	32
10	EQUIPE TÉCNICA .....	33
	RELAÇÃO DE ANEXOS .....	35

## 1 APRESENTAÇÃO

A FLORAM Engenharia e Meio Ambiente Ltda, em atendimento ao contrato nº 0.05-09.0052-00, para a Elaboração dos Projetos de Engenharia e Estudos Ambientais de Obras de Infraestrutura dos Sistemas Integrados de Resíduos Sólidos Urbanos nas Bacias Hidrográficas dos Rios São Francisco e Parnaíba, firmado com a CODEVASF através de processo licitatório, vem apresentar o Projeto Executivo do Encerramento do Lixão do município de Brotas de Macaúbas referente à ETAPA 6 do referido contrato.

Este relatório contempla todas as determinações citadas no Termo de Referência da CODEVASF para esta etapa. Portanto, este complementa e detalha as informações apresentadas no projeto básico do empreendimento, como também apresenta os seguintes elementos e projetos:

- Memorial descritivo do empreendimento;
- Especificações técnicas;
- Orçamento detalhado e cronograma físico-financeiro;
- Projetos (implantação, drenagem pluvial, detalhes de cercas e portões e sinalização).

Deve ser ressaltado que todas as informações referentes à caracterização física, socioeconômica, demográfica e de gerenciamento dos serviços de limpeza pública do município foram devidamente apresentadas na *ETAPA 1* dos trabalhos.

Da mesma forma, também já foram apresentados os estudos referentes ao crescimento populacional, geração de resíduos e discussão da alternativa tecnológica para o empreendimento.

Portanto, neste relatório é apresentado apenas as informações inerentes à ETAPA 6 – Projeto Executivo, o que complementa os relatórios e projetos das etapas anteriores. Informações estas que culminam no perfeito entendimento construtivo do empreendimento.

## 2 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

### 2.1 Razão Social

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba - CODEVASF  
CNPJ: 00.399.857/0001-26

### 2.2 Endereço

Edifício Deputado Manoel Novaes, Quadra 601  
Conjunto I – Asa Norte, Setor das Grandes Áreas Norte - SGAN  
Brasília – DF  
CEP: 70.830-901

### 2.3 Área do empreendimento

A área total do projeto previsto é de 29.980,20 m².

### 2.4 Desapropriações.

Por determinação da CODEVASF, segue abaixo relação de itens referentes à desapropriações.

#### *2.4.1 Nome da propriedade, com área correspondente a desapropriar*

Área de propriedade da Prefeitura Municipal. Não se aplica desapropriação.

#### *2.4.2 Croquis e planta da área em escala conveniente*

Vide planta topográfica do empreendimento apresentada em anexo deste relatório.

#### *2.4.3 Nome do proprietário e seu endereço*

Prefeitura Municipal.

#### *2.4.4 Valor das terras e das benfeitorias*

Não se aplica. Propriedade da Prefeitura.

#### *2.4.5 Coordenadas geográficas ou UTM*

Coordenadas UTM: X: 756.278,13; Y: 8.674.550,83.

#### *2.4.6 Memorial descritivo da área*

O memorial descritivo (relatório topográfico) acompanha a planta topográfica apresentada na ETAPA 3 dos trabalhos, referente aos – Serviços de Campo.

#### *2.5 Início Previsto para Implantação*

O início previsto para a execução do projeto está condicionado a licitação das obras do mesmo, sendo previsto o início dos trabalhos em julho de 2011.

#### *2.6 Investimento Total*

Os Projetos Básicos e Executivos do Encerramento do Lixão do município de Brotas de Macaúbas estão concluídos, sendo o valor total para a execução das obras de R\$ 264.161,00.

#### *2.7 Responsabilidade Técnica*

A equipe envolvida na elaboração dos estudos e projetos do Sistema Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos nas Bacias Hidrográficas dos Rios São Francisco e Parnaíba é apresentada ao final deste relatório. Sendo a Responsabilidade Técnica, sob o N° da ART MG88709-000012, do Engenheiro Ambiental e Sanitarista Marconi Vieira da Silva, CREA/MG 88709, Visto BA 26.588.

### **3 MEMORIAL DESCRITIVO**

#### *3.1 Caracterização do lixão existente*

O “lixão” da cidade está a aproximadamente 4,6 km da Prefeitura Municipal (ponto de referência), correspondente a própria área urbana periférica da cidade. Não há por parte do município nenhum tipo de resistência quanto ao uso do local para o lançamento dos resíduos.

A área não possui nenhuma licença ambiental e não está localizada em Área de Preservação Permanente. Na área não é feito nenhum tipo de monitoramento ambiental, não há drenagem de gases, sistema de impermeabilização e nem drenagem de água pluvial, portanto não há sistema de tratamento de efluentes líquidos. O recobrimento do lixo é feito eventualmente. Há indícios de queima a céu aberto. A declividade do terreno é baixa, não superior a 15%.

Foi verificada a deposição de Resíduos de Saúde expostos em vala, como remédios, sendo que alguns estavam em suas embalagens originais e outros queimados. Há deposição de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e há indícios de lançamento de

resíduos de abate (ossos, vísceras, cascos, etc.). Há vestígios de resíduos não-urbanos, como embalagens de produtos químicos e agrotóxicos.

Não há instalações administrativas, portanto não havendo vigilância nem controle de acesso a área. Não há indícios de catadores na área.

Na área não há evidências de lençol freático superficial e também não há corpos d'água no local até mesmo pelas próprias características da região onde está inserido o município.

A principal via de acesso a área é não pavimentada, sendo apenas cascalhada, com traçado regular e está em bom estado de conservação. A área possui visão ampla de passagem, o que indica pequena barreira física para demais localidades do entorno, sendo apenas visível quando se passa nos arredores da mesma.

A área em questão está bastante impactada pelo lançamento de resíduos. Ainda nos arredores, é possível observar vegetação arbustiva com algumas árvores esparsas.

As figuras 3.1 e 3.2 mostram o lixão do município de Brotas de Macaúbas.



Figura 3.1 e 3.2 – Visão geral do lixão de Brotas de Macaúbas.

### *3.2 Justificativa técnica do projeto de encerramento*

#### *3.2.1 Comparação e seleção de áreas para o encerramento de lixão*

No município de Brotas de Macaúbas o atual lixão será fruto das ações de encerramento.

#### *3.2.2 Justificativa da alternativa tecnológica escolhida para a atividade de encerramento do lixão*

Não haverá discussão metodológica (descrição e seleção de alternativas) sobre a melhor concepção para o encerramento do lixão. Será apenas apresentado a metodologia recomendada pela CODEVASF para esse empreendimento.

Essa ação visa principalmente o encerramento da disposição irregular dos resíduos sólidos urbanos, que é uma prática que implica em degradação e contaminação ambiental da área que os recebe.

O encerramento promoverá a minimização dos riscos de incêndio, da poluição no solo, águas e atmosfera, oriunda da decomposição e lixiviação dos componentes dos resíduos ali dispostos. Portanto, a importância desse projeto é justificada pelo ganho ambiental tanto da referida área como do município.

Inicialmente os encerramentos foram concebidos prevendo a abertura de valas impermeabilizadas para o confinamento dos resíduos, entretanto, conforme recomendação da CODEVASF, a metodologia a ser empregada será apenas o rearranjo

dos resíduos em um único local da área do lixão existente, com posterior cobrimento da massa formada com solo de baixa permeabilidade.

Todo o líquido decorrente da decomposição da matéria orgânica ainda presente na massa de resíduos, embora em pequena quantidade, será percolado pelo solo.

Haverá compactação dos resíduos para a conformação dos resíduos no maciço. Por outro lado, não haverá, por solicitação da CODEVASF, sistemas de coleta e tratamento dos líquidos percolados nem drenagem de gases.

### 3.3 Elementos do projeto

#### 3.3.1 Dimensionamento o maciço de lixo

O encerramento do lixão será realizado através da conformação dos resíduos dispostos na área em um único maciço, o que reduzirá significativamente a área coberta pelo lixo.

O dimensionamento do maciço foi calculado obtendo-se o volume de todo o resíduo presente no local (cálculo de volumetria). Esse cálculo foi obtido através do levantamento topográfico e pelos serviços de trado, pelos quais obteve-se as manchas de resíduos presentes na área e sua respectiva altura média.

A definição do local de implantação do maciço foi obtida através da metodologia do balanço de massa. Através desta, juntamente com as informações obtida nos levantamentos de campo, foi possível identificar o ponto de maior concentração (adensamento) de resíduos na área. Assim, este local é definido como o centro de massa do maciço a ser conformado. Portanto, os resíduos espalhados na área devem ser trazidos para este ponto, fazendo com que o trabalho de arraste de lixo seja menor.

O quadro 3.1 apresenta o número de manchas de resíduos dispostos na área do lixão, com suas respectivas áreas e altura média, através as quais obteve-se o volume em m<sup>3</sup>.

Quadro 3.1 – disposição dos resíduos no lixão de Brotas de Macaúbas.

MANCHAS EXISTENTES	ÁREA (M2)	ALTURA (M)	VOLUME (M3)
Lixo 01	9.551,44	5,00	47.757,20
Lixo 02	2.603,25	1,80	4.685,85
Lixo 03	1.430,68	1,80	2.575,22
Lixo 04	1.677,88	1,80	3.020,18
VOLUME TOTAL DE RESÍDUOS			58.038,46

O formato do maciço de lixo será semelhante ao tronco de pirâmide. As dimensões do maciço, com informações da área ocupada, inclinação e volume total, é apresentado no quadro 3.2. Determinou-se que a compactação natural da massa de resíduos, depois de confinada, promoverá uma redução de 25% do volume total dos resíduos inicialmente dispostos na área. A inclinação dos taludes de resíduos adotado no maciço é de 1V:3H.

Quadro 3.2 – Dimensões do maciço.

MACIÇO	MEDIDAS		UNIDADE
Dimensões do maciço	LADO 01 (m)	85,00	m
	LADO 02 (m)	161,00	m
	Área (m²):	13.685,00	m²
	LADO 03 (m)	61,00	m
	LADO 04 (m)	137,00	m
	Área (m²):	8.357,00	m²
	ALTURA:	4,00	m
Volume pós conformação:	43.648,24		m³



### *3.3.2 Sistema de drenagem*

Por solicitação da CODEVASF, o único sistema de drenagem projetado para o encerramento do lixão será o de água pluvial. Este será composto por drenos em seção meia cana de concreto de 300 mm. Esses encaminharão a água coletada para uma caixa de passagem e, posteriormente, para o enrocamento.

O enrocamento visa a redução da velocidade de escoamento, evitando-se a formação de ravinas e possível erosão dos solos. A bacia de contenção será construída por meio da escavação em terreno natural. A concepção desta não segue critérios de dimensionamento e visam apenas o acúmulo da água pluvial formando um pequeno tanque. O intuito desta é apenas paisagístico.

Os detalhes dos drenos de água pluvial e enrocamentos são apresentados na prancha n° 02 do projeto anexo a este relatório.

### *3.3.3 Cobertura do maciço*

Após a formação do maciço de resíduos, este deverá ser coberto por uma camada de solo de 80 cm de espessura. Dessas, 60 cm será de solo de baixa permeabilidade para impedir a infiltração da água de chuva no maciço e também para o confinamento do mesmo. A última camada de 20 cm será de solo vegetal para composição da vegetação rasteira que será plantada por sobre o maciço, como parte do paisagismo.

A conformação final do encerramento do lixão municipal é mostrada pela figura 3.1.



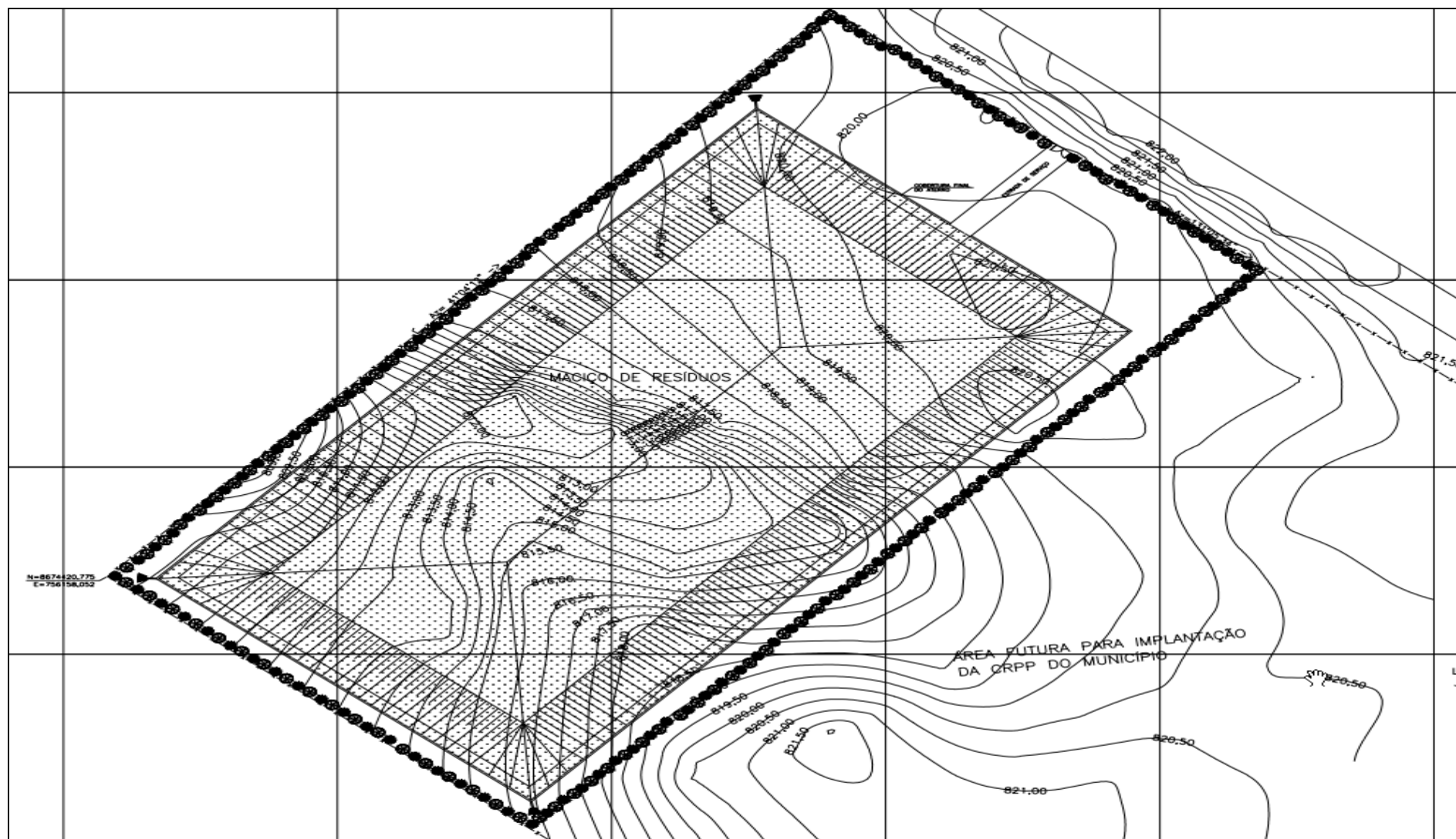


Figura 3.1 – Lay out do lixão municipal pós encerramento.

### 3.3.4 Projeto paisagístico

O projeto paisagístico do encerramento do lixão envolve o tratamento da área via plantação de espécies nativas, formação de cerca viva e plantação de gramíneas por sobre o maciço de resíduos. A cerca viva acompanhará a linha da cerca a ser instalada e, juntamente com esta, promoverá o impedimento de pessoas e animais à área e também servirá como barreira visual da área.

A implantação de um Projeto de Gerenciamento de Sistema Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos, apesar do impacto ambiental positivo na saúde pública, pode causar impactos ambientais locais e pontuais negativos, envolvendo o grande revolvimento do solo e a movimentação de grande quantidade de resíduos sólidos domésticos, além de outros tipos de resíduos gerados nos municípios.

Neste contexto, o Projeto Paisagístico pode contribuir na mitigação dos efeitos locais ocasionados pelos projetos, tendo em vista o impacto visual negativo causado pelo empreendimento.

O tratamento paisagístico é aqui abordado não por um enfoque cosmético ou puramente estético, mas é considerado por diferentes aspectos, incluindo o funcional e estrutural, e principalmente reconhecido sua importância para uma melhor integração ambiental dos empreendimentos na paisagem no qual está inserido.

Para este fim, o programa paisagístico para a implantação nos empreendimentos enfoca, prioritariamente, a implantação de uma cortina vegetal ou cinturão verde no seu entorno, envolvendo ao menos o estrato arbustivo.

Cabe ressaltar ainda que este projeto deverá ser materializado concomitantemente à implantação do empreendimento, para que na fase de implantação ou operação a vegetação esteja em início de desenvolvimento, de modo a se integrar ao contexto paisagístico local.

#### 3.3.4.1 Objetivo

O principal objetivo do Projeto Paisagístico é a implantação do “Cinturão Verde” ou cortina vegetal no entorno da área do empreendimento, de forma a associar os objetivos de melhoria estética e visual da área, implantação de barreira visual, contribuição para a diminuição de odores e ruídos, abrigo e alimentação para a fauna e de proteção física à entrada não autorizada de pessoas e animais dentro da área onde será implantado.

#### 3.3.4.2 Metodologia

Para implementação do “cinturão verde” ou cortina vegetal serão necessários levantamentos de campo para identificação da área ao redor dos empreendimentos, onde este será implantado e das características edafoclimáticas da região, que servirão de parâmetros para determinação das espécies vegetais que serão utilizadas neste projeto.

A implementação deste projeto segue as seguintes diretrizes:

- Implantar espécies nativas e exóticas que estejam adaptadas a região, observando as condições edafoclimáticas regionais;
- Reestruturar o solo das áreas que serão objeto da implantação dos plantios;
- Identificar e ordenar a distribuição das espécies a serem implantadas na área;
- Monitorar o desenvolvimento (crescimento e adaptação) das espécies plantadas na área;
- Monitorar e controlar a infestação de ervas daninha, o ataque de formigas e outras potenciais pragas ou doenças;

Com base nesta sistemática de trabalho, foi elaborado o Projeto de Cinturão Verde, que relaciona um conjunto de procedimentos visando minimizar o impacto ambiental causado pela implantação dos empreendimentos do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

As ações de implementação que estão previstas neste Projeto Paisagístico, contempla as diretrizes básicas estabelecidas nas demandas do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, conforme mostrada a seguir:

- Módulos paisagísticos; sua estrutura espacial e quantitativa;
- Especificações de espécies vegetais e seus quantitativos;
- Instruções de plantio e monitoramento;
- Definição de espécies nativas e exóticas adaptadas às condições edafoclimáticas locais.

#### 3.3.4.2.1 Módulos de plantio

Os módulos de plantio que compõem o projeto são constituídos por um conjunto de espécies vegetais arbustivas, definidas em função do porte, características gerais (presença de acúleos e/ou espinhos, floração e frutos atrativos para a fauna) e arquitetura de copa.

Os módulos a serem implantados devem observar as seguintes especificações:

- a) Espécie vegetal pelo nome científico e nome vulgar;
- b) Quantitativo das mudas por espécie;
- c) Características solicitadas para o porte das mudas;
- d) Espaçamento de plantio das árvores.

O local de implantação do projeto paisagístico será no entorno dos empreendimentos formando um “cinturão verde” ou cortina vegetal uniestratificada.

A largura do cinturão estimada é de 20 centímetros, considerados a partir da cerca externa do perímetro da área destinada. Dependendo de cada situação específica, essa largura poderá ser aumentada, de forma a potencializar os benefícios proporcionados pela sua implantação.

O módulo de plantio prevê a faixa abaixo descrita:

- Uma cerca-viva contínua e densa, do lado externo da cerca ou alambrado divisório da área da unidade, composta de uma linha de sansão-do-campo ou outra espécie arbustiva adequada, plantada com espaçamento de 20 centímetros entre mudas. O objetivo principal é proteção e formação de uma barreira visual. Densidade: 5 mudas/metro linear de cerca perimetral.

O esquema básico abaixo mostra a disposição da cortina vegetal a ser implantada.

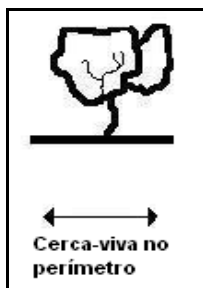


Figura 3.2. Esquema básico do plantio de cinturão verde (sem escala)

Fonte: FLORAM

### 3.3.4.2.2 *Especificações das espécies vegetais*

No processo de implantação da cortina vegetal do perímetro da área, é de fundamental importância a escolha de espécies de rápido desenvolvimento, alta rusticidade e que estejam adaptadas às condições edafoclimáticas regionais.

Deve ficar claro que o objetivo da cortina não é a recomposição da vegetação nativa regional, e sim a implantação de uma estrutura com objetivos específicos de contribuição para a melhoria estética, ambiental e de proteção às estruturas implantadas.

Além disso, ressalta-se como características desejáveis da vegetação a ser implantada além do seu rápido desenvolvimento, fácil implantação a baixo custo e consequente manutenção, a reduzida exigência quanto às condições do solo.

### 3.3.4.3 *Medidas Operacionais de Execução*

As medidas de execução descritas neste programa ocorrerão conforme o cronograma pré-estabelecido. A seguir apresentam-se passo a passo as metodologias de execução propostas para área do entorno do empreendimento a ser implantada.

#### 3.3.4.3.1 *Preparo do terreno*

No preparo do terreno estão incluídas todas as atividades que irão propiciar as condições mais adequadas ao plantio e desenvolvimento das plantas. Essas atividades são definidas de acordo com as características do local, onde serão realizados os plantios, que neste caso estamos tratando de pequenas áreas do entorno do empreendimento que requer certos cuidados.

#### 3.3.4.3.2 *Roçada*

Esta atividade consiste na eliminação mecânica das plantas invasoras na área onde será implantada cerca-viva e o “Cinturão Verde” ou cortina vegetal com uso de foice, facão, enxada ou “geringonça”.

#### 3.3.4.3.3 *Controle das formigas cortadeiras*

Essa atividade é realizada tanto nas fases de implantação como na de manutenção das áreas plantadas. Ela inicia-se com o caminhamento por toda a área e arredores para localizar possíveis formigueiros. Uma vez localizado, é feito então o controle, o qual consiste inicialmente em calcular a quantidade de produto (iscas) a ser utilizada. Toma-se como base de cálculo a quantidade de 10g de isca granulada por metro quadrado de formigueiro (Figura 3.3).

Exemplo: se o formigueiro tiver dois metros de largura e dois metros de comprimento, a área total será de quatro metros quadrados. A dose recomendada é de 10 g/m<sup>2</sup>, portanto serão aplicadas 40 g para o formigueiro do nosso exemplo.

$$A = L \times C = 2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$$

Onde:

A = área (m<sup>2</sup>)

L = largura (m)

C = comprimento (m)

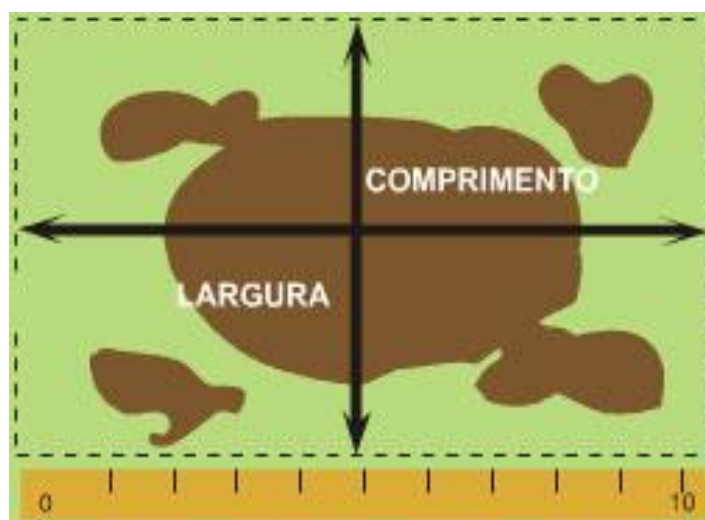


Figura 3.3 – Estimativa de cálculo do tamanho do formigueiro em metros quadrados.

A colocação do defensivo é feita sempre próxima do caminho das formigas e com auxílio de um dosador para que não haja contato direto do trabalhador com o produto. Ocorrendo o contato, a isca perderá sua atratividade e o controle torna-se ineficaz. O trabalhador deve estar munido de Equipamento de Proteção de Individual - EPI, neste caso utilizam-se luvas.

#### Observações importantes

- Em dias chuvosos e/ou em que a superfície do solo encontra-se úmida, não se deve fazer o controle com formicida granulado.
- Durante a fase de implantação, essa atividade deverá ser realizada antes e durante o plantio das mudas, de maneira que toda a área seja percorrida duas vezes preferencialmente uma feita pela parte da manhã e a outra no final da tarde.

#### *3.3.4.3.4 Abertura das covas e espaçamento de plantio*

O objetivo do coveamento é melhorar as condições físicas do solo, através da descompactação, eliminação de pedras e demais obstáculos físicos presentes no solo que possam impedir o desenvolvimento da muda. Esta operação proporciona condições físicas adequadas de solo para que as raízes das mudas possam se desenvolver com facilidade, o que promove um rápido estabelecimento do Cinturão Verde. As covas devem ser abertas preferencialmente no dia do plantio, desta forma evita-se o ressecamento da cova provocado pelos dias quentes e o encharcamento provocado pelos dias chuvosos o que impede o plantio. A abertura das covas deve respeitar os desníveis do terreno, sendo necessário realizar o plantio em curva de nível, para evitar a erosão do solo.

A partir da definição do tamanho e do espaçamento entre covas, a sua abertura deve ser realizada de modo que a camada superficial do solo (os primeiros 15 a 20 cm) que é rico em matéria orgânica (terra escura) seja colocada externamente em um dos lados da cova. O solo retirado a seguir deve ser depositado no lado oposto de onde foi colocada a terra escura.

A dimensão das covas será em função do tamanho das mudas e das espécies selecionadas, podendo estas variar de 0,30 x 0,30 x 0,30 m até 0,60 x 0,60 x 0,60m. É uma distância viável para adensar a área e assegurar que não ocorra a erosão do solo em locais com declividade significativa.



### 3.3.4.3.5 Adubação

A adubação consiste em suprir as necessidades nutricionais de cada espécie utilizada no plantio, para garantir a sobrevivência e o desenvolvimento das mesmas. As quantidades e os tipos de adubos que deverão ser utilizados são definidos a partir da análise química do solo, do tipo de solo e das exigências nutricionais de cada espécie escolhida para o plantio. Neste projeto são recomendados procedimentos simples que não comprometem nem inviabilizam as atividades da recomposição paisagística, uma vez que contribuem para reposição de nutrientes do solo, visando propiciar condições favoráveis para o desenvolvimento das mudas plantadas.

Caso não seja realizada a análise química do solo, pode-se utilizar as seguintes dosagens de fertilizantes, conforme o quadro 3.3:

Quadro 3.3 - Adubação de plantio recomendada caso não seja realizada a análise química do solo

ADUBO / COVA
- 100g de NPK por cova (04-14-08 ou 10-10-10);
- 200g de calcário pulverizados nas paredes e no fundo da cova;
- 300g de Superfosfato Simples por cova;
- 10 litros de esterco de gado curtido, ou de composto orgânico; ou 7 litros de esterco de galinha ou de húmus de minhoca por cova.

É fundamental realizar uma adubação de cobertura 6 meses após o plantio, recomenda-se a utilização de 150 gramas de NPK (04-14-08 ou 10-10-10) por planta.

### 3.3.4.3.6 Plantio e replantio

É fundamental que os trabalhadores envolvidos no plantio sejam alertados sobre os cuidados que devem ser tomados para execução do mesmo. O procedimento para execução do plantio inicia-se com a mistura de parte do solo retirado da cova com o fertilizante, e essa mistura deve voltar ao fundo da cova, assim evitasse que as raízes tenham contato direto com o fertilizante. Em seguida e com as duas mãos pressiona-se o torrão (sacola plástica com a muda) para que o mesmo não se desfaça, para então retirar a embalagem da muda.

Após a liberação da muda de sua embalagem, coloca-se mais terra até atingir a altura em que a mesma será assentada. Centralizada e alinhada a muda (quando for o caso), completa-se com terra o interior da cova, pressionando a terra junto ao torrão. Com o auxílio inicial das mãos comprime-se a terra ao redor da muda, a fim de mantê-la firme na cova.

Ao término dessa tarefa, com o auxílio da enxadinha de plantio, faz-se uma pequena bacia ao seu redor para reter água e então com o auxílio dos pés, faz-se uma leve pressão no solo ao redor da muda plantada. O plantio deve ser realizado no início da estação chuvosa que ocorre nos meses de novembro a março.

O replantio é a operação na qual, decorridos 30 dias, é feito um novo plantio naquelas covas onde as mudas morreram.

Após e durante o plantio e o replantio todas as embalagens plásticas utilizadas deverão ser recolhidas e acondicionadas em locais apropriados.

### 3.3.4.3.7 Colocação de cobertura morta

O objetivo da colocação de cobertura vegetal morta é proteger a muda recém plantada, evitando o excesso de perda de água do solo, assim como manter no período seco um grau de umidade favorável para o desenvolvimento da planta. Esta operação permitirá ainda a incorporação de nutrientes contidos na biomassa vegetal, através de sua

decomposição ao longo do tempo, como também proporciona a proteção do solo, evitando as perdas e o carreamento das partículas do mesmo.

Na fase de implantação, e logo após o plantio, recolhe-se com o auxílio de uma enxada os restos vegetais existentes próximos a muda plantada. Esse material é então colocado cuidadosamente ao seu redor, mantendo uma distância aproximada de 10 cm do colo da planta. Nas fases de manutenção, essa atividade é realizada sempre após as roçadas manuais e/ou capinas.

#### 3.3.4.3.8 Irrigação

Os plantios devem ser realizados preferencialmente no período das chuvas ou um mês antes, para evitar a carência de água e o aumento do custo de operação com a suplementação de água através da irrigação. Com isso, diminui-se o estresse hídrico sofrido pela muda, e também facilita a adaptação da mesma na área implantada. Devido ao estresse hídrico sofrido pelas mudas as perdas podem variar de 10% a 20%, devendo ser acrescentado esse percentual para a compra de mudas para replantio. Após o plantio, recomenda-se realizar uma irrigação com 5 L de água por muda.

Para efeito de estimativa de custo de projeto, foi prevista a implantação de irrigação, por meio de um “kit” básico de aspersão convencional em uma área de 1,0 ha.

#### 3.3.4.4 Espécies Recomendadas para a Implantação do Cinturão Verde

Primeiramente, serão indicadas espécies nativas agressivas como as leguminosas que apresentam uma grande capacidade de fixação de nitrogênio no solo, como a sansão do campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* L.). Tal espécie é a indicada para formação da cerca-viva externa (linha) ao redor da cerca do perímetro do empreendimento, como é apresentado nas figuras 3.4 e 3.5. Tal espécie, originada do semi-árido é produzida comercialmente (sementes e mudas), e largamente difundida como cerca-viva em outras regiões do país, principalmente em propriedades rurais no sudeste e centro-oeste. Possui muitos acúleos e floração atrativa para abelhas, crescimento rápido e alta rusticidade, além de ser forrageira.



Figuras 3.4 e 3.5 - Cerca-viva simples implantada com sansão-do-campo em propriedade rural e detalhe da planta, com acúleos.

Fonte: <http://www.cercavivasansaodocampo.com.br/fotos.html>

O sansão-do-campo pode ser conduzido como arbusto e é uma excelente cerca-viva, com crescimento rápido. Para tal conformação, vêm sendo plantada com espaçamento de 10 cm entre plantas, formando uma cortina vegetal densa e compacta já aos dois anos em situação favorável em relação à disponibilidade de água.

Para escolha desta espécie foi levada em consideração a incorporação de nutrientes no solo e seu poder de trocas catiônicas, grau de exigências, capacidade de absorção de nutrientes, características das raízes e atração da fauna local.



A seguir é apresentada uma tabela contendo as espécies mais conhecidas e empregadas na recuperação das áreas de Caatinga que ali se encontravam e que poderão ser utilizadas para a revegetação das áreas em questão.

O quadro 3.4 apresenta uma lista indicativa, servindo como uma referência mínima de consulta. Recomenda-se avaliar a disponibilidade regional de sementes e mudas para definir as espécies a serem plantadas. Os portes indicados são aproximações, pois em função das condições edafoclimáticas e forma de plantio (adensamento).

Quadro 3.4 - Espécies recomendadas – Cerca-viva

LOCALIZAÇÃO	NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	ESPAÇAMENTO	OBSERVAÇÃO
CERCA-VIVA	Sansão do Campo	Mimosa caesalpiniaefolia L.	0,20 m entre mudas (linha)	Cerca-viva fechada área externa, linha única
	Aveloz, Espinho-de-judeu	<i>Euphorbia tirucali</i>	0,20 entre mudas (linha)	Medicinal, latescente tóxica, utilizada como cerca-viva região nordeste, exótica
	Ora pro Nobis	Pereskia aculeata	0,20 entre mudas (linha)	Cactácea, folhas e flores comestíveis, espinhenta, ornamental

#### 3.3.4.5 Manutenção da Área

A fase de manutenção compreende o período em que os plantios são cuidados de maneira que as plantas cresçam e se desenvolvam de forma adequada. É importante salientar que as áreas plantadas devem receber cuidados para que formação do cinturão verde ocorra de forma efetiva.

As atividades previstas nos três primeiros anos de manutenção compreendem praticamente às mesmas atividades da fase de implantação, à exceção do coroamento das plantas, que consiste em fazer pelo menos uma capina por ano e sempre que preciso em função da intensidade de infestação e crescimento de plantas invasoras, com destaque para gramíneas.

##### 3.3.4.5.1 Primeiro ano de manutenção

É caracterizado pela realização de tratos culturais que se iniciam aproximadamente com três meses após a implantação. Nesta fase são previstas quatro manutenções em intervalos de três meses cada, onde as plantas que não foram adaptadas e morreram serão substituídas.

Neste período as mudas que por algum motivo morreram serão substituídas por outras maiores, e terão que ser plantadas no período de chuva para que não sofra o estresse hídrico conforme visto anteriormente.

Os tratos culturais compreendem, de maneira geral, o controle das formigas cortadeiras, a roçada manual e uma limpeza das ervas daninhas em volta da planta com o auxílio de uma enxada. Nas áreas onde não existir matéria orgânica e ainda se a muda estiver atrofiada, terá que ser feito ao redor dela uma escarificação com o bico da enxada e a colocação de cobertura morta.

##### 3.3.4.5.2 Segundo ano de manutenção

Compreende o segundo ano após a implantação, repete-se a mesma seqüência de tratos culturais da primeira etapa praticamente, todavia agora num total de três manutenções e com intervalos de quatro meses entre uma e outra. Porém sempre analisando o desenvolvimento das plantas, do solo, nutrientes e umidade.

##### 3.3.4.5.3 Terceiro ano de manutenção

No terceiro ano após a implantação, novamente se repete a seqüência dos tratos culturais, mas dessa vez somente com duas manutenções e com seis meses entre uma e outra.

A partir do terceiro ano de plantio, a necessidade de adoção de práticas de manutenção diminui gradativamente à medida que o plantio adquire uma estrutura de floresta, ou seja, atingindo o real objetivo do plano. Após alguns anos de implantação (três anos), a cobertura formada pelas plantas arbóreas fornece um nível de sombreamento do solo que praticamente inibe a infestação por espécies invasoras, e o sistema radicular das plantas também se torna profundo o suficiente para garantir a sua sobrevivência, mesmo nos períodos de estiagem prolongada como de costume na região de projeto.

### 3.3.4.6 Cronograma Físico

Descreve o período e o tempo que será efetuado o Projeto Paisagístico propostos neste, como foi dito nos tópicos anteriores, o tempo de 3 anos é suficiente para uma análise quanto à nova floresta formada, identificando bem as espécies que agregaram e que já estão se proliferando, e aquelas que ainda requerem um cuidado maior ou um trato a mais serão tratadas nas ultimas avaliações do ano.

O cronograma financeiro para a implantação do Projeto Paisagístico está no quadro 3.5, mostrando valores aproximados das atividades a serem realizadas.

Quadro 3.5 – Cronograma financeiro para implantação do PP.

ETAPAS	1º ANO		2º ANO		3º ANO	
	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.	1º sem.	2º sem.
Seleção de Espécies Vegetais						
Obtenção de mudas						
Preparo do Solo						
Plantio/Replanteio						
Manutenção						

### 3.3.4.7 Planilha de Custo do Projeto Paisagístico - Cinturão Verde

O quadro 3.6 é apresentada a planilha de custos para o empreendimento de encerramento de lixão previsto no município de Brotas de Macaúbas.

Quadro 3.6 – Planilha de custo para implantação do Projeto Paisagístico para Encerramento de Lixão do município de Brotas de Macaúbas.

PROJETO PAISAGÍSTICO E CINTURÃO VERDE DO ENCERRAMENTO DO LIXÃO					
MUNICÍPIO			BROTA DE MACAÚBAS		
PERÍMETRO DO ENCERRAMENTO DO LIXÃO (m)			700		
ÁREA PAISAGISMO DO ENCERRAMENTO DO LIXÃO (m²)			140		
ÁREA DO PAISAGÍSTICO (ha)			0,01		
SERVIÇOS	UNIDADE	RENDIMENTO hH/ha	CUSTO (R\$)		
			UNIT.	SERV/ÁREA	TOTAL
Roçagem manual	hH	32	5,08	0,45	R\$ 2,28
Combate formiga	hH	6	5,08	0,08	R\$ 0,43
Coveamento	hH	40	5,08	0,56	R\$ 2,85
Adubação	hH	20	5,08	0,28	R\$ 1,42
Plantio	hH	40	5,08	0,56	R\$ 2,85
Replanteio	hH	10	5,08	0,14	R\$ 0,71
Supervisão Eng. Florestal/ Agrônomo.	hH	8	40,00	0,11	R\$ 4,48
SUB-TOTAL SERVIÇOS					R\$ 15,01
INSUMOS	UNIDADE	QUANT/HA.	CUSTO (R\$)		
			UNIT.	QUANT/ÁREA	TOTAL
Adubo (NPK)	saco 50 kg	4	78,00	0,1	R\$ 4,37
Superfosfato Simples	saco 50 kg	10	63,00	0,1	R\$ 8,82

Quadro 3.6 – Planilha de custo para implantação do Projeto Paisagístico para Encerramento de Lixão do município de Brotas de Macaúbas.

PROJETO PAISAGÍSTICO E CINTURÃO VERDE DO ENCERRAMENTO DO LIXÃO					
MUNICÍPIO			BROTA DE MACAÚBAS		
Adubação de Cobertura (NPK)	saco 50 kg	5	78,00	0,1	R\$ 5,46
Calcário	saco 25 kg	16	7,00	0,2	R\$ 1,57
Isca formicida	kg	6	8,00	0,1	R\$ 0,67
Cupinicida	kg	6	8,00	0,1	R\$ 0,67
Mudas cerca-viva - 5 mudas/m, 400 m/ha	unidade	2000	0,30	3.501	R\$ 1.050,23
Sistema irrigação aspersão	ha	1	2.500,00	0,01	R\$ 35,01
SUB-TOTAL INSUMOS					R\$ 1.106,80
MATERIAIS	UNIDADE	QUANT/HA.	CUSTO (R\$)		
			UNIT.	QUANT/ÁREA	TOTAL
Enxada	peça	6	15,00	6,0	R\$ 90,00
Cavadeira americana	peça	6	25,00	6,0	R\$ 150,00
Foice com cabo	peça	6	15,00	6,0	R\$ 90,00
Carrinho-de-mão	peça	2	75,00	2,0	R\$ 150,00
SUB-TOTAL MATERIAIS					R\$ 480,00
SUB-TOTAL GERAL					R\$ 1.601,81
BDI 25%					R\$ 400,45
TOTAL GERAL					R\$ 2.002,26
hH = Hora Homem					

### 3.4 Critérios construtivos e operacionais

#### 3.4.1 Formação do maciço

O maciço de resíduos deverá ser formado a partir do local identificado como ponto de massa. Feito isso, todos os resíduos dispostos na área deverão ser deslocados para este ponto. O arraste do lixo espalhado deverá ser realizado por trator do tipo pá-carregadeira, preferencialmente sendo este dotado de esteiras (trator de esteira). Este será o responsável pela conformação do maciço na inclinação de 1V:3H definida em projeto.

A formação do maciço de resíduos deverá obedecer as dimensões definidas em projeto. Deverá ser evitado o arraste de terra junto com os resíduos, o que poderá ocorrer quando da remoção dos resíduos pelo trator.

Os resíduos dispostos em locais de difícil acesso pelo trator deverão ser também coletados e agregados ao maciço. Para isto, deverá ser empregado o uso de ferramentas auxiliares como enxadas, pás e carrinho de mão.

#### 3.4.2 Sistema de drenagem

As canaletas para a condução das águas de chuva serão compostas por drenos em seção meia cana de concreto de 300 mm. A construção das canaletas deverá ser realizada manualmente com a utilização de enxadas, para posteriormente se assentar o dreno de concreto. Deverá ser observada, através do uso de régua de nível para se obter a inclinação definida em projeto.

A estrutura dos enrocamentos será em alvenaria, sendo o seu leito constituído de pedra de mão ou brita 4. Este servirá como redutor da velocidade do escoamento das águas pluviais coletadas, evitando assim a formação de ravinas e erosão do terreno.

### 3.4.3 Camada de cobertura

O recobrimento do maciço do lixão de Brotas de Macaúbas será realizado por uma camada de 60 cm de solo de baixa permeabilidade e 20 cm de solo vegetal, totalizando um volume de  $10.948 \text{ m}^3$ . Esse volume refere-se à área do maciço conformado, multiplicado pela altura da cobertura.

O material necessário para essa cobertura será obtido na jazida selecionada para esta finalidade que tem o volume de  $60.000 \text{ m}^3$ . Este deverá ser retirado com o auxílio de um trator retro escavadeira e transportado por caminhão caçamba basculante até a área do lixão.

Para a conformação do maciço de lixo na inclinação de 1V:3H será empregado um trator de esteira acoplado a uma pá. Este, além de realizar a conformação desejada do maciço, realizará a compactação do solo de cobertura.

Os 20 cm de solo vegetal para a plantação de gramíneas serão retirados da própria área do lixão e serão aplicados sobre o maciço também com o auxílio do trator, porém estes não serão compactados.

### 3.4.4 Limpeza da área

Mesmo após a formação do maciço, haverá uma quantidade significativa de lixo espalhados pela área, como sacolas, papeis e plásticos diversos. Portanto, deverá ser realizado uma limpeza da área através da coleta manual desses resíduos.

## 4 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

### 4.1 Considerações gerais

Estas especificações técnicas se referem aos trabalhos de encerramento do lixão no município de Brotas de Macaúbas, com área total de  $29.980,20 \text{ m}^2$ . Estarão disponibilizados os Projetos de implantação, arranjo geral, detalhamento e sinalização.

As propostas a serem feitas deverão ter como referência os Projetos elaborados com suas respectivas especificações e as considerações contidas nesse documento técnico.

Na construção da obra deverão ser empregados ferramentas e equipamentos adequados aos serviços a serem feitos.

De forma geral, todos os materiais a serem utilizados na obra deverão ser de primeira qualidade, obedecendo, quando for o caso, as prescrições destas Especificações Técnicas e também aquelas relativas a cada projeto.

Todos os serviços deverão ser executados por profissionais habilitados e competentes de forma a garantir a excelente qualidade pretendida na construção.

A Comissão Fiscalizadora deverá ter livre acesso ao local da obra para verificações da qualidade dos serviços e dos materiais.

### 4.2 Objetivo

As presentes especificações têm por finalidade, a instituição de normativas gerais de caráter técnico, as quais deverão ser cumpridas quando da Execução dos Serviços e Obras adjudicados pela FLORAM ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE, além da descrição dos materiais e acabamentos da área do encerramento do lixão em consonância com as melhores técnicas e características de execução dos mesmos.

#### 4.3 Apresentação

Todos os materiais, obras e serviços a serem empregados, ou executados, deverão atender ao exigido nas presentes Especificações, nos projetos elaborados, no contrato firmado entre a FLORAM e a CODEVASF, nas ordens escritas da supervisão da FLORAM, e, nos casos omissos, nas Normas e Especificações da ABNT e do fabricante do material. Modificações que possa haver no decorrer da obra serão acertadas e discutidas entre as partes. Pequenos serviços não relacionados nestas especificações, mas que o bom senso e a boa técnica recomendam sua execução deverão ser realizados. Para estas especificações e efeito de simplificação, ficam definidos os seguintes termos:

CONTRATANTE: Empresa contratante dos projetos executivos;

PROJETISTA: Empresa contratada para elaboração dos projetos executivos;

CONTRATADA: Empresa contratada para execução dos serviços e obras;

FISCALIZAÇÃO: A própria contratante e/ou empresa formalmente designada para este fim.

#### 4.4 Controles geológicos e geotécnicos

Diante da simplicidade de execução do projeto proposto para o encerramento do lixão, medidas de controle geológicos e geotécnicos não são aplicáveis neste caso. Entretanto, ressalta-se a necessidade de inspeções semanais (uma vez por semana) para a verificação da integridade física das estruturas e do maciço de resíduos. Caso seja verificado alguma irregularidade, como ruptura do maciço ou danos na cerca do local, o responsável pelo empreendimento deverá ser contatado para as medidas de correção adequadas.

#### 4.5 Controles topográficos

Todas as indicações topográficas planialtimétricas constantes deste projeto deverão ser confirmadas durante as obras por controle instrumental apropriado. A demarcação e acompanhamento dos serviços a executar devem ser efetuados por equipe de topografia da Contratada e liberada pela Fiscalização.

Deverão ser utilizados equipamentos de última geração e comprovada eficácia, de maneira que as tolerâncias de variações nas cotas e caminhamento da rede não sejam ultrapassadas por deficiência dos mesmos.

Quaisquer discrepâncias entre o projeto e os dados levantados ou verificados em campo deverão ser avaliadas pela Fiscalização e pela equipe de topografia da Contratante, que poderão, ao seu critério dirimir as eventuais dúvidas ou propor novas alternativas de execução.

#### 4.6 Equipamentos

Ficará a cargo da contratada:

1. Um número suficiente de equipamentos para execução dos trabalhos dentro dos prazos previstos no cronograma da execução.
2. Equipamentos de reserva suficientes para substituir máquinas em reparo ou deficientes.

A limpeza de acerto do terreno para a conformação do maciço de resíduos, deverão ser realizados por equipamentos apropriados como trator motoniveladora (mínimo de 130 HP) ou retroescavadeira (mínimo de 90 HP). Em caso de necessidade de corte de terreno, estes mesmos equipamentos deverão ser utilizados. Será necessária a utilização de um trator de esteira para compactação dos resíduos e conformação final do maciço. Recomenda-se que o trator de esteira contenha uma potência mínima de 110 HP.



Quando for necessário fazer o transporte de terra a uma distancia superior a 500m é recomendado o uso de caminhão basculante.

A relação de equipamentos e quantidade necessária deverá ser aprovada previamente no início da obra pela fiscalização, sendo exigida a permanência na obra do equipamento mínimo apresentado pela contratada. O transporte do equipamento à obra, bem como sua remoção para eventuais consertos, ou sua remoção definitiva da obra, correrá por conta da contratada.

#### 4.7 Segurança

A contratada será responsável pela ordem e segurança na área, providenciará, construirá e manterá todas as barricadas e sinalização necessárias. Deverá tomar todas as providências cabíveis para a proteção da obras e segurança dos funcionários.

A critério da fiscalização todas as barricadas e obstruções, quando existentes, deverão ser iluminadas durante a noite.

#### 4.8 Segurança do trabalho nas atividades de construção civil

A contratada, durante todo o período de execução de obras, deverá dotar e manter um sistema de Segurança do Trabalho e para isto se reportará à Portaria n° 3214 de 8 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho. Em especial, deverá seguir as instruções contidas na NR 18 - *Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção*, visando orientar e definir procedimentos no que se referem às diretrizes básicas de Engenharia de Segurança do Trabalho e Proteção Ambiental, com o objetivo de preservar a integridade do trabalhador, o patrimônio, e o meio ambiente assegurando a continuidade das atividades.

A contratada deverá planejar e localizar todas as unidades que comporão o as obras submetendo-os à prévia aprovação da fiscalização.

#### 4.9 Regulamento interno

A contratada será responsável pela manutenção da obra, ordem no local e empregará para este fim, pessoal adequado.

#### 4.10 Manutenção

Caberá a contratada a manutenção das construções, instalações, estradas, pátios e cercas do empreendimento até o final da obra.

A contratada deverá preencher todas as exigências da lei e regulamentos em vigor, que afetam as construções, sua manutenção e implantação e será responsável por todas as demandas resultantes de má administração dos trabalhos.

#### 4.11 Retirada das instalações

Após o término das obras e antes do pagamento final contratual, a contratada removerá todas as construções com exceção das propriedades de outros, e das que a fiscalização determinar. A desmobilização deverá ser considerada, a entrega da área onde foram realizados os serviços em conformidade com o projeto.

#### 4.12 Serviços preliminares

##### 4.12.1 Limpeza do terreno e escritório de madeira

O preparo do terreno com vegetação na superfície será executado de modo a deixar a área da obra livre de tocos, raízes e galhos, procurando preservar sempre que possíveis árvores e arbustos nativos, eliminando-se apenas os elementos indesejáveis à movimentação de aparelhos topográficos e equipamentos de terraplenagem.

O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza será removido e acondicionado em local dentro da própria área do encerramento, e depois será encaminhado, se necessário ou pertinente, para as unidades de compostagem. A remoção ou estocagem dependerá de eventual utilização, a critério da fiscalização, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências do empreendimento. É proibida a queima do material em referência.

De acordo com os bons costumes da engenharia, devem-se tomar todos os cuidados necessários à segurança, higiene pessoal e do meio ambiente. Deverão ser preservadas todas as árvores e vegetação de espécies protegidas existente na área. Caso seja necessária a remoção das mesmas, a contratada só deverá fazê-lo com autorização, por escrito, da fiscalização. Os serviços de terraplenagem na área de instalação do empreendimento, se necessários, bem como a limpeza final da mesma, após todo o preparo do terreno, serão de responsabilidade da contratada.

Dever-se-á promover o corte da vegetação rasteira, procurando preservar, sempre que possíveis árvores e arbustos nativos, eliminando-se, apenas, os elementos indesejáveis à movimentação de aparelhos topográficos e equipamentos de terraplenagem.

A limpeza do terreno será executada parcialmente e de forma gradativa, obedecendo ao cronograma geral de implantação do empreendimento. Caso a topografia da gleba seja acidentada, deverão ser tomados todos os cuidados necessários para que sejam minimizados os impactos negativos decorrentes da retirada da cobertura vegetal secundária, evitando a erosão do solo e o conseqüente carreamento deste material para as áreas a jusante.

A construção do escritório temporário compreende o fornecimento, montagem e execução de barracão em estrutura de madeira serrada, paredes em tábuas comuns ou em chapas compensadas, coberto com telhas de fibrocimento onduladas de 6 mm e piso em terra batida ou chapas compensadas.

O local da obra deverá estar permanentemente limpo e organizado.

#### *4.12.2 Conformação do maciço de resíduos*

O encerramento do lixão será realizada através da conformação dos resíduos dispostos na área em um único maciço, o que reduzirá significativamente a área coberta pelo lixo.

O dimensionamento do maciço foi calculado obtendo-se o volume de todo o resíduo presente no local (cálculo de volumetria ou cubagem). Esse cálculo foi obtido através do levantamento topográfico e pelos serviços de tradagem manual, pelos quais obtiveram-se as manchas de resíduos presentes na área e as respectivas alturas médias.

A definição do local de implantação do maciço foi obtida através da metodologia do balanço de massa. Através desta, juntamente com as informações obtida nos levantamentos de campo, foi possível identificar o ponto de maior concentração (adensamento) de resíduos na área. Assim, este local é definido como o centro de massa do maciço a ser conformado. Portanto, os resíduos espalhados na área devem ser trazidos para este ponto (mostrado em projeto), fazendo com que o trabalho de arraste de lixo seja menor.

O maciço será formado com o auxílio de um trator de esteira para a compactação dos resíduos e para a conformação dos taludes na inclinação definida em projeto. A inclinação dos taludes do maciço deverão possuir as dimensões apresentadas no projeto.

#### *4.12.3 Terraplenagem*

A obra foi projetada a fim de minimizar a movimentação de terra. Assim, as declividades das áreas foram calculadas em função da necessidade de escoamento de águas pluviais.



Os trechos de circulação deverão ser devidamente compactados, inclusive os executados em corte, a fim de possibilitar tráfego em toda época do ano.

A proteção contra erosão será feita por sistema de drenagem de águas superficiais.

A principal movimentação de terra necessária para a execução do projeto de encerramento do lixão será resultante da cobertura final do maciço, conforme especificado nos projetos.

#### 4.12.3.1 Aterro/Reaterro compactado

A contratada executará as atividades necessárias à reconstituição da cota ou nível original do terreno escavado, podendo ser empregado material importado ou oriundo da própria escavação.

O aterro/reaterro será executado em camadas não superiores a 0,20m, devidamente umedecido de acordo com a necessidade do serviço e compactada manual ou mecanicamente, obedecendo aos alinhamentos, cotas, inclinações e demais elementos técnicos constantes no projeto ou fornecidos pela fiscalização.

As camadas que não atingirem as condições mínimas de compactação exigidas deverão ser escarificadas, homogeneizadas, umedecidas e novamente compactadas nas condições necessárias a obtenção dos resultados requeridos pelo projeto e/ou fiscalização.

Os solos destinados a aterros deverão ser isentos de materiais orgânicos ou argilosos, materiais turfoso, gravetos, raízes, materiais expansivos ou qualquer tipo de material que venha a prejudicar a capacidade de suporte do aterro a ser executado.

Para aterro/reaterro com controle de compactação, deverão ser observados os procedimentos e realizados os ensaios previstos em norma para o Proctor Normal (PN).

Entende-se como grau de compactação a razão entre a massa específica aparente seca, medida no campo, e a massa específica aparente seca máxima obtida com o mesmo tipo de material no ensaio de Próctor Normal. O grau de compactação mínimo requerido para os aterros, em geral, será de 95% do Próctor Normal, devendo a média mínima ser de 98% dessa referência. Todo o ensaio de compactação deverá ser realizado conforme preconizado na Norma NBR 7182.

Deverão ser realizados os seguintes ensaios, com suas respectivas determinações e quantidades:

- Um ensaio de compactação, conforme o método DNER-ME 47-64 (Proctor Normal), para cada 1.000 m<sup>3</sup> de um mesmo material do corpo do aterro;
- Um ensaio de compactação, conforme o método DNER-ME 47-64 (Proctor Normal), para cada 200 m<sup>3</sup> de um mesmo material das camadas finais do aterro;
- Um ensaio para a determinação da massa específica aparente seca, "in situ", para cada 1.000 m<sup>3</sup> de material compactado no corpo do aterro;
- Um ensaio de granulometria (DNER-ME 80-64), do limite de liquidez (DNER-ME 44-64), e do limite de plasticidade (DNER-ME 82-63) para o corpo do aterro, para todo grupo de dez amostras.
- Um ensaio do índice de suporte Califórnia com a energia do método (DNERME 47-64) (Proctor Normal), para as camadas finais, para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação.

Estão inclusas nestes serviços todas as despesas com mão-de-obra, materiais (no caso de aterro) e equipamentos, ferramentas e demais custos necessários à execução do serviço, obedecendo sempre normas de segurança.

#### 4.13 Acessos

São caminhos de serviços construídos para permitir o trânsito de equipamentos e veículos necessários para a atividade de construção do maciço.

Deverão ser executados com equipamentos adequados e possuir condições de rampa, de desenvolvimento e de drenagem tão somente necessárias à utilização racional dos equipamentos e veículos e para a sua preservação.

Durante todo o tempo de execução da sub-base ou base estabilizada granulometricamente, os materiais e os serviços devem ser protegidos contra a ação destrutiva das águas pluviais, do trânsito e de outros agentes que possam danificá-los. Não é permitida a execução dos serviços em dia de chuva.

O acesso deverá ser realizado preferencialmente com a utilização de trator moto-niveladora, seguido de compactação. Deverá ser observado uma inclinação mínima de 0,5% do terreno para o escoamento da água pluvial.

O material utilizado no revestimento dos acessos ficará a critério da contratada, desde que apresente boas condições de suporte e de tráfego, principalmente na época das chuvas.

Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de carro-tanque distribuidor de água. Esta operação é recomendada sempre que o teor de umidade estiver abaixo do limite inferior do intervalo de umidade admitido para a compactação.

A estrada (acesso) aberta deverá ser mantida em boas condições durante toda a fase de implantação do empreendimento.

#### 4.14 Drenagem de Águas Pluviais

A área referente à implantação do encerramento deverá ser drenada com o intuito de se evitar empoçamento e permitir o rápido escoamento das águas pluviais, devendo, assim serem observadas as declividades em projeto.

As canaletas de concreto meia cana deverão ser construídas nas bordas do maciço de lixo. Cuidados especiais merecem os locais de descarga das águas provenientes das canaletas de concreto, a fim de se evitar a erosão do terreno natural.

Quando a cota de base das fundações não estiver indicada nos Projetos, ou a critério da fiscalização, a escavação deverá atingir um solo de boa qualidade que possua características físicas de suporte compatíveis com a carga atuante no mesmo.

Para o assentamento das canaletas, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, de acordo com a seção transversal do projeto, apresentando-se liso e isento de partículas soltas ou sulcadas e, não deve apresentar solos turfosos, micáceos ou que contenham substâncias orgânicas. Devem estar, também, sem quaisquer de infiltrações d'água ou umidade excessiva.

Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal.

Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Após a compactação, deve-se umedecer ligeiramente o terreno de fundação para o lançamento do lastro.

Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das canaletas, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

As canaletas devem ser moldados in loco, com juntas de 1 cm de largura a cada 3 m. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3.

Deverão ser tomadas precauções para a boa marcha dos trabalhos de escavação, na ocorrência de chuvas. As canaletas meia cana deverão ficar desimpedidas para o recebimento de águas pluviais e adotadas providências para que não sejam carregados para elas detritos ou material escavado.

Todo o material escavado e não aproveitável no reaterro das valas, deverá ser removido pela contratada, sendo depositado em local previamente fixado pela fiscalização.

As canaletas meia cana indicadas deverão ter declividade mínima de 0,5%, as especificações das mesmas estão indicadas no projeto, ambas serão feitas em concreto simples e terão seção vazada. Deverão ser reforçadas com vergalhões de diâmetro de 4 mm a cada 40 cm na direção transversal à parede (laterais) e em ambas as direções (fundo).

#### 4.15 Cerca

Este serviço consistirá na limpeza da faixa de implantação, na aquisição e cravação no terreno de mourões suportes ou esticadores de concreto armado, e na colocação dos fios de arame farpado.

As cercas serão constituídas de mourões de suporte, mourões esticadores e quatro fios de arame farpado.

Os mourões são prismas de seção transversal quadrangular uniforme, de concreto armado, executados em concreto com Fck 18 Mpa. O concreto não deve apresentar fissuras, falhas de adensamento e saliências. Não devem apresentar sinais de pinturas ou reparos posteriores a desmoldagem. Devem ser fabricadas obedecendo à boa técnica de execução.

Os mourões de suporte terão 0,10 m, de lado e 2,50 m, de altura, e serão armados longitudinalmente com quatro vergalhões de diâmetro 1/4" (6,5mm), dispostos junto aos vértices da seção transversal, com estribos, de diâmetro 3/16" (4,8mm), a cada 0,25m e recobrimento de 0,02m.

Os mourões esticadores terão 0,18 m de lado e 2,55 de altura, e serão armados longitudinalmente com quatro vergalhões de diâmetro 3/8" (10,0mm), dispostos junto aos vértices da seção transversal, com estribos de 3/16" (4,8mm), a cada 0,25m e recobrimento de 0,02m. Os mourões de suporte e esticadores quando arame farpado deverá ter ranhuras horizontais de 0,01 m de largura na face de contato com o arame farpado, separados de 0,25 m a partir de 0,10 m da extremidade superior.

Cada mourão esticador deve ser reforçado através da instalação de uma escora de 0,18 m de lado e comprimento de 2,55 a qual será executada da mesma forma que os mourões esticadores.

Tanto os mourões esticadores como as escoras deverão ter rebaixos de largura e altura igual a 0,10 m e 0,03 de profundidade, para permitir a instalação das travessas.

As vigas de travamento (travessas) dos mourões esticadores, serão fabricadas em concreto armado de Fck 18 Mpa, com 0,86m de comprimento e seção transversal quadrangular de 0,10 m de lado, armada nas mesmas condições dos mourões suportes.

Antes da implantação de cercas, deverá ser feita a limpeza de uma faixa de 2,00m de largura, para possibilitar a execução e conservação.

Após a limpeza os mourões devem ser alinhados, aprumados e o reaterro de suas fundações compactadas em camadas de 10,0cm, de modo a não sofrerem deslocamento, no momento que os fios forem tracionados.

Os arames farpados devem ser fixados aos mourões de concreto nas ranhuras e fixados através de braçadeiras de arame liso de aço zincado nº 14.

Os mourões de suporte deverão ter espaçamento de 3,00 m e serem cravados no terreno à profundidade de 0,70m, resultando numa cerca com altura de m.

Os mourões esticadores deverão ser colocados a cada 200m, nas divisas de propriedades, em toda a mudança de alinhamento horizontal e vertical e em outras situações indicadas pela fiscalização. Os mourões esticadores devem ser cravados no terreno à profundidade de 1,10 m, resultando numa altura de 1,45 m.

O mourão que será empregado como escora do mourão esticador deverá ser instalado verticalmente a uma distância de 0,80m e cravado a uma profundidade de 1,10m, resultando numa altura de 1,45m.

As travessas devem ser colocadas entre a primeira e a segunda linha e entre a terceira e a quarta linha de fios.

#### *4.16 Critérios de levantamento, medição e pagamento.*

##### *4.16.1 Desmatamento e limpeza do terreno*

###### *4.16.1.1 Levantamento*

O serviço será levantado pela projeção horizontal da área a ser desmatada, destocada e limpa, em metros quadrados (m²). O levantamento será efetuado separadamente para as áreas apenas de capinada e áreas desmatadas, destocadas e/ou limpas.

A limpeza inclui a remoção de cama vegetal com 20 cm de espessura, valor a ser adotado para o levantamento e medição dos referidos serviços de carga e transporte.

###### *4.16.1.2 Medição*

Será efetuada adotando-se o mesmo critério de levantamento.

###### *4.16.1.3 Pagamento*

Os serviços serão pagos pelo preço unitário contratual, contemplados toda a mão-de-obra, equipamento e ferramentas necessários a execução dos serviços.

##### *4.16.2 Conformação dos resíduos*

###### *4.16.2.1 Levantamento*

Será efetuada, considerando-se o volume em metros cúbicos (m³) extraído, medido no projeto. O levantamento será efetuado considerando o agrupamento dos resíduos e a sua compactação.

A terminação do volume será utilizando-se o método da “média das áreas” e transformado o volume do aterro em volume de corte através da seguinte equação:

$$\bullet \text{ volume de corte } (V_c) = \text{fator de conversão } (f) \times \text{volume do aterro}$$

Onde:

$$\bullet \text{ fator de conversão } (f) = \frac{\text{massa específica do material compactado } (y_c)}{\text{massa específica do material em estado natural } (y_n)}$$

#### 4.16.2.2 Medição

Será efetuada adotando-se o mesmo critério de levantamento.

#### 4.16.2.3 Pagamento

Os serviços serão pagos pelo preço unitário contratual, contemplados toda a mão-de-obra, equipamento e ferramentas necessários a execução dos serviços.

Os preços que remuneram as operações descritas nesta especificações incluem os encargos de manutenção da área de trabalho.

Até que a terraplenagem esteja concluída, os serviços de escavação manual ou carga manual não serão objeto de medição.

### 4.16.3 Carga de material de qualquer categoria em caminhões

#### 4.16.3.1 Levantamento

Será efetuada, considerando-se o volume em metros cúbicos (m³) extraído, medido no projeto.

A determinação do volume será utilizando-se o método da “média das áreas” e transformado o volume do aterro em volume de corte através da seguinte equação:

- $$\text{volume de corte (Vc)} = \text{fator de conversão (f)} \times \text{volume do aterro}$$

Onde:

- $$\text{fator de conversão (f)} = \frac{\text{massa específica do material compactado (yc)}}{\text{massa específica do material em estado natural (yn)}}$$

#### 4.16.3.2 Medição

Será efetuada adotando-se o mesmo critério de levantamento.

#### 4.16.3.3 Pagamento

Os serviços serão pagos pelo preço unitário contratual, contemplados toda a mão-de-obra, equipamento e ferramentas necessários a execução dos serviços.

Os preços que remuneram as operações descritas nesta especificações incluem os encargos de manutenção da área de trabalho.

Até que a terraplenagem esteja concluída, os serviços de escavação manual ou carga manual não serão objeto de medição.

### 4.16.4 Transporte de material de qualquer categoria em caminhões inclusive descarga

#### 4.16.4.1 Levantamento

O material a ser transportado será levantado com base nos volumes geométricos a serem removidos medidos no projeto.

A distancia média de transporte adotada será a média entre o percurso de ida e volta aos destinos acima descritos e serão separados entre os seguintes intervalos:

- $DMT \leq 1 \text{ km}$
- $1 \text{ km} < DMT \leq 2 \text{ km}$
- $2 \text{ km} < DMT \leq 5 \text{ km}$
- $DMT > 5 \text{ km}$

Para os primeiros intervalos, ( $DMT \leq 1 \text{ km}$  e  $1 \text{ km} < DMT \leq 2 \text{ km}$ ), os serviços serão medidos em metros cúbicos ( $m^3$ ), desconsiderando-se aqui para efeito de cálculo de quantidades a distância de transporte efetiva, e para os demais em  $m^3 \times km$ .

#### 4.16.4.2 Medição

O volume a ser considerado será geométrico resultante da medição efetuada no corte ou empréstimo.

Para determinação da distância média de transporte será utilizado o mesmo critério de levantamento.

As jazidas de empréstimo e/ou os locais de bota fora poderão vir a ser alterado devido as circunstancias, ficando a definição e aprovação a critério da FISCALIZAÇÃO.

#### 4.16.4.3 Pagamento

Os serviços de transporte e descarga de material de qualquer categoria serão pagos conforme preços unitários contratuais.

Os preços que remuneram as operações descritas nesta especificação, incluem os encargos de manutenção, drenagem e umedecimento dos caminhos de percursos, manobras e tempo de espera, bem como toda mão-de-obra, encargos e outras despesas inerentes a execução dos serviços, incluindo os custos relativos e eventuais operações de espalhamento do material descarregado.

A descarga do material de empréstimo na obra para a execução de aterros deverá ser adequadamente planejada, pois remanejamento dentro do canteiro de obras não serão objetos de medição.

#### 4.16.5 Aterro Compactado

##### 4.16.5.1 Levantamento

Será efetuada, considerando-se o volume em metros cúbicos ( $m^3$ ) extraído, medido no projeto.

A determinação do volume será utilizando-se o método da “média das áreas” e transformado o volume do aterro em volume de corte.

##### 4.16.5.2 Medição

Será efetuada aplicando-se o mesmo critério de levantamento sendo considerado, o volume de material, efetivamente compactado.

##### 4.16.5.3 Pagamento

Os preços unitários contratuais dos serviços serão de compactação de aterro serão pagos conforme a medição, que remuneram as operações de espalhamento, umedecimento ou aeração e compactação. Quando não for atingido o grau de compactação estabelecido os serviços necessários a recompactação de matéria, estão inclusos no preços unitários, assim como toda a mão-de-obra e encargos necessários à execução do serviço.

#### 4.16.6 Transporte de material de qualquer natureza em carrinho de mão – carga natural – transporte de material de qualquer natureza em caçamba estacionária.

##### 4.16.6.1 Levantamento

O material a ser transportado será levantado a partir do volume de escavação e do volume de reaterro.



#### *4.16.6.2 Medição*

Será efetuada adotando-se os mesmos critérios de levantamento.

#### *4.16.6.3 Pagamento*

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, em conformidade com os critérios da medição definidos no item anterior. Os preços que remuneram estes serviços incluem mão-de-obra, encargos e outras despesas inerentes a execução dos serviços.

#### *4.16.7 Cercamento*

##### *4.16.7.1 Levantamento*

O levantamento da cerca será realizado com o comprimento em metros implantado da cerca.

##### *4.16.7.2 Medição*

Será efetuada adotando-se os mesmos critérios de levantamento.

##### *4.16.7.3 Pagamento*

O serviço será pago pelo preço unitário contratual, em conformidade com os critérios da medição definidos no item anterior. Os preços que remuneram estes serviços incluem mão-de-obra, encargos e outras despesas inerentes a execução dos serviços.

## **5 MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA UNIDADE**

Por exigência da CODEVASF, foi elaborado para todos os empreendimentos, um Manual de Operação e Manutenção contendo todas as instruções do Termo de Referência, mesmo que não aplicados para algumas unidades. Todos os itens citados no TR são abaixo apresentados, sendo comentados somente aqueles pertinentes ao empreendimento em questão.

### *5.1 Descrição sucinta da concepção do sistema*

O encerramento do lixão trata-se da formação de um maciço com os resíduos dispostos na área. Esse maciço será conformado sob solo natural com a utilização de máquinas e equipamentos adequados. Por solicitação da CODEVASF, não haverá drenos de gases, de chorume e impermeabilização da base.

### *5.2 Fluxograma dos processos e descrição das unidades operacionais*

Não se aplica.

### *5.3 Instruções detalhadas para as partidas iniciais das unidades referentes a processos de tratamento*

Não se aplica.

### *5.4 Diagrama de decisão e de procedimentos dos processos operacionais nas situações normais e emergenciais*

Situação normal: Não se aplica.

Situação de emergência:

A responsabilidade em situações emergenciais deverá ficar a cargo da Secretaria de Meio Ambiente ou da Secretaria de obras da Prefeitura Municipal.

Apesar de pouco prováveis, as possíveis situações de emergência que podem ocorrer após o encerramento do lixão são:



- Rompimento de Taludes;
- Incêndio.

No caso de incêndio, um funcionário da Secretaria de Meio Ambiente deverá ser designado pelo Secretário de Meio Ambiente para realizar o contato com o Corpo de Bombeiros e Brigada Militar e deslocar-se ao local do incêndio juntamente com estes e acompanhar o trabalho até o controle do incêndio.

Caso ocorra rompimento de taludes, deverão ser disponibilizados pela Prefeitura Municipal máquinas e equipamentos para reconstrução do talude. Os líquidos lixiviados deverão ser contidos, coletados e recirculados para o interior do maciço de resíduos. O solo contaminado pelo vazamento deverá ser removido e também ser aterrado no maciço de resíduos. Feito isso, promover a conformação do talude com a cobertura e compactação de solo de baixa permeabilidade.

#### *5.5 Manutenção preditiva e preventiva das unidades*

A manutenção do local após o encerramento do lixão fica restrita a inspeção e reparo das estruturas de isolamento da área e dos taludes do maciço, conforme descrito abaixo:

- Fazer a inspeção visual semanalmente da cerca de isolamento e trimestralmente do cinturão verde, evitando o acesso de pessoas não autorizadas e animais;
- Fazer inspeção semanalmente das condições dos taludes, verificando as condições da cobertura e se há aparecimento de trincas, promovendo o reparo, caso existente.

#### *5.6 Cuidados necessários para manutenção da segurança e higiene do trabalho*

Não se aplica.

#### *5.7 Procedimentos e parâmetros das análises laboratoriais*

Não se aplica.

#### *5.8 Procedimentos básicos no caso de acidentes com veículos, incêndio, vazamentos de líquidos lixiviados, ruptura de taludes, descarga de resíduos perigosos, entre outros.*

Após encerrado o lixão, não haverá presença de veículos na área interna do encerramento. Além disso, o maciço encontra-se afastado da via de acesso (estrada), portanto no caso de rompimento de taludes, não irá ocorrer deposição de resíduos na rodovia, portanto, não há risco de acidentes na área externa da cerca de isolamento do empreendimento.

No caso de incêndio, o Secretário de Meio Ambiente, ou agente designado, deverá realizar o contato com o Corpo de Bombeiros e Brigada Militar e deslocar-se ao local do incêndio juntamente com estes e acompanhar o trabalho até o controle do incêndio.

No caso de vazamento de líquidos lixiviados, deve-se inicialmente identificar a causa do vazamento. Feito isso, dever-se-á construir, se necessário, uma estrutura contenção para seu armazenamento provisório. Todo o líquido, inclusive o solo contaminado, deverá ser coletado e reinserido no maciço de resíduos. Em caso de ruptura de taludes, todo o material escoado deverá ser recolhido e reconformado ao maciço, com posterior cobrimento com solo de baixa permeabilidade, seguido de compactação por equipamento adequado.

Após encerrado o lixão não haverá qualquer tipo de descarga de resíduos.

*5.9 Listagem dos órgãos públicos, com endereço e número de telefone, para serem acionados no caso de acidentes na unidade.*

O quadro 5.1 apresenta a lista dos órgãos públicos a serem acionados no caso de acidentes.

Quadro 5.1 – Lista de órgãos a serem acionados em casos de emergência.

Ambulância - SAMU	192
Corpo de Bombeiros	193
Defesa Civil	199
Polícia Militar	190
Disque-Meio Ambiente	0800711400

## 6 MONITORAMENTO AMBIENTAL

Considerando à simplicidade construtiva do projeto proposto, o único monitoramento do empreendimento se dará de forma visual e com uma frequência semanal. Os monitoramentos necessários se resumem a:

- Verificação da integridade física da cerca de isolamento da área;
- Impedir a presença de catadores e animais;
- Verificação da integridade física da formação do maciço, procedendo-se ao reparo em caso de uma eventual ruptura.

Informações mais detalhadas sobre o impacto e monitoramento ambiental desse empreendimento foram apresentadas na ETAPA 5 dos trabalhos.

## 7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O prognóstico ambiental do Encerramento do Lixão do município de Brotas de Macaúbas foi desenvolvido a partir da Avaliação de Impacto Ambiental para atividade em questão, sendo esta apresentada na íntegra na ETAPA 5 dos trabalhos. Tal avaliação abrange as características ambientais da região, caracterização da intervenção, descrição geral do empreendimento, bem como a legislação aplicada nas esferas federal, estadual e municipal.

Considerando a dimensão do projeto apresentado e sua consequente avaliação de impacto ambiental, é possível apresentar um prognóstico ambiental para as atividades de Encerramento do Lixão de Brotas de Macaúbas.

Neste contexto, ao se comparar os impactos previstos para o empreendimento, pode-se afirmar que os de adversidade positiva apresentam maior relevância do que aqueles de adversidade negativa, caracterizando o empreendimento como de baixo impacto negativo sobre o meio, desde que os critérios técnicos de remediação e manutenção da área, em especial as normas de controle ambiental, sejam seguidas.

Assim, é sensato afirmar que as ações de Encerramento do Lixão apresentam viabilidade ambiental, desde que observado seus impactos ambientais e implementados os programas de mitigação dos impactos negativos e/ou maximização dos positivos.

## 8 USO FUTURO DA ÁREA

O lixão deste município está localizado em área rural e afastado das áreas urbanizadas e não sofre nenhuma pressão quanto à expansão da cidade, que tem uma média de crescimento populacional muito baixa, como já discutidos no relatório referente à ETAPA 2 dos trabalhos.

Além disso, a área onde o objeto deste estudo encontra-se localizada não é uma área de expressiva atividade agropecuária e, portanto, não sofrerá interferências ou pressões para a sua utilização a curto ou médio prazo.

Portanto, diante dos fatos considerados, não será previsto nenhuma atividade para o uso futuro desta área, a não ser, após o seu total encerramento, a implantação do projeto paisagístico e seu isolamento.

## **9 CUSTO DO PROJETO**

Os custos envolvidos para a implantação do projeto estão apresentados no ANEXO 1 da seguinte forma:

Anexo 1-A – Custo de implantação;

Anexo 1-B – Cronograma físico-financeiro e de desembolso;

Anexo 1-C – Memorial descritivo do orçamento.

## 10 EQUIPE TÉCNICA

Quadro 10.1 - Equipe Técnica – Resíduos Sólidos Bahia.

NOME	ATRIBUIÇÃO
<b>Paulo Tarcísio Cassa Louzada</b> Engº Agrônomo; CREA/MG 34.536/D - Visto BA/PE 5.175; CTF 254.079, Coordenador Geral	Coordenação Geral do Contrato
<b>Ricardo de Oliveira Filho</b> Eng.º Ambiental; CREA/MG 107408/D; CTF 4.012.769 - Equipe Técnica -	Projeto Básico e Executivo; Projetista
<b>André Oliveira Soares Pessanha</b> Engenheiro Civil; CREA/MG 107.453/D - CTF 4.990.912 - Equipe Técnica	Projeto Básico e Executivo
<b>Cícero Antonio Antunes Catapreta</b> Engenheiro Civil, DSc; CREA 61925/D - Consultor	Projeto Básico e Executivo
<b>Daniel Mafra Braga</b> Engenheiro Sanitarista e Ambiental; CREA/MG 97.009/D - CTF 4.990.866 - Equipe Técnica	Projeto Básico e Executivo
<b>Marconi Vieira da Silva</b> Engº Ambiental e Sanitarista; CREA/MG 88.709/D - Visto BA 26.588; CTF 4.472.968 - Responsável Técnico	Projeto Básico e Executivo
<b>Roanderson Beltrame Vital</b> Engenheiro Sanitarista; CREA/MG 106263 - CTF 1939392 - Equipe Técnica	Projeto Básico e Executivo
<b>Claudio Silva Abdala</b> Engenheiro Agrônomo; CREA/BA 42.954 D - CTF 5204647 - Equipe Técnica	Projeto Básico e Executivo
<b>José Mauro Filardi</b> Engenheiro Sanitarista; CREA/BA 17895 - Consultor	Projeto Básico e Executivo
<b>Marcelo Almeida Gonçalves</b> Engenheiro de Computação e Eletricista - CREA-ES 016778/D - Consultor	Projeto Básico e Executivo
<b>Augusto Luciani Carvalho Braga</b> Biólogo; CRBio 44.253/04-D; CTF 2.487.497 - Equipe Técnica	Estudos Ambientais – Avaliação de Impacto Ambiental; Planos e Programas
<b>Rovena Serralha Teodoro</b> Engenheira Ambiental; CREA/DF 15.309/D; CTF 2.687.610 - Equipe Técnica	Estudos Ambientais – Avaliação de Impacto Ambiental; Planos e Programas
<b>Antonio Ricardo Cassa Louzada</b> Administrador de Empresas; CRA/BA 9.749; CTF 569.710; Coordenador Setorial	Estudos Ambientais – Licenciamento Ambiental
<b>Aldevando Carvalho Paz</b> Pedagogo; CTF 288.183; Coordenador Setorial	Estudos Ambientais – Planos e Programas Ambientais; Licenciamento Ambiental
<b>Felipe Ferreira Pereira</b> Engenheiro Florestal; CREA/ES 14.001/D - Visto BA 23.216; CTF 3.684.716 - Equipe Técnica	Estudos Ambientais - Planos e Programas Ambientais; Licenciamento Ambiental
<b>Hybsen Silva Pinheiro</b> Engenheiro Agrônomo; CREA/BA 52.626/D; CTF 2.933.317 - Equipe Técnica	Estudos Ambientais - Planos e Programas Ambientais; Licenciamento Ambiental
<b>Daiane Cristina Maltez dos Santos</b> Engenheira Agrônoma; CREA/BA 42.544/D; CTF 2.988.538 - Equipe Técnica	Estudos Ambientais - Planos e Programas Ambientais; Licenciamento Ambiental
<b>Francisco Lucas Virginio Frazão</b> Tecnólogo em Meio Ambiente; CRQ/PI 18.200.105 - CTF 4.227.279 - Equipe Técnica	Estudos Ambientais - Licenciamento Ambiental
<b>Pedro Alves Duarte</b> Engenheiro Ambiental; CREA/DF 16411/D - CTF 4.196.436 - Consultor	Projeto Básico e Executivo;
<b>Caroline de Moraes Pinheiro</b> Engenheira Florestal CREA-BA 53.405-D	Estudos Ambientais - Planos e Programas Ambientais; Licenciamento Ambiental
<b>Luciano de Almeida Alves</b> Engenheiro Químico - CREA - SP -5060878330 - Consultor	Projeto Básico e Executivo
<b>Thyago Anthony Soares Lima</b> Geógrafo; CREA - AL 2336TPAL - CTF - 5.362.776 - Equipe Técnica	Projeto Básico e Executivo - Geoprocessamento
<b>Fernanda Silva de Araújo</b> Geóloga; CREA - 2011121358 - RJ - Equipe Técnica	Projeto Básico e Executivo - Geotecnia

Quadro 10.1 - Equipe Técnica – Resíduos Sólidos Bahia.

NOME	ATRIBUIÇÃO
<b>Téodulo Bastos Figueirêdo</b> Desenhista	Projeto Básico e Executivo - Desenhos e Plantas
<b>Roberto Tavares Santiago</b> Desenhista	Projeto Básico e Executivo - Desenhos e Plantas
<b>Carlos Antonio Alves Pereira Junior</b> Tecnólogo em Sistema de Informação - CTF - 5.233.612 - Equipe Técnica	Geoprocessamento; Controle de Qualidade, Diagramação, Formatação e edição
<b>Adenilda Soares Queiroz</b> Tecnólogo em Gestão Ambiental - CTF 5.232.467 Equipe Técnica	Controle de Qualidade; Diagramação, Formatação e edição
<b>Marilene Pinheiro Cerqueira</b> Tecnólogo em Gestão Ambiental - CTF 5.232.544 Equipe Técnica	Controle de Qualidade; Diagramação, Formatação e edição
<b>Janice Souza Prates</b> Tecnólogo em Marketing - CTF - 5.232.850 - Equipe Técnica	Controle de Qualidade; Diagramação, Formatação e edição

Paulo Tarcísio Cassa Louzada  
Coordenador Geral

Marconi Vieira da Silva  
Responsável Técnico pelo Projeto

## RELAÇÃO DE ANEXOS

*Anexo 1 – Orçamento da unidade*

Anexo 1-A e 1 - B- Custo de implantação da unidade – Cronograma físico-financeiro e de desembolso.

Anexo 1-C – Memorial descritivo de orçamento

*Anexo 2 – Projetos da unidade*