

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
ANEXO II
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS - CURVELO

CARACTERÍSTICAS E CONCEPÇÃO DO PROJETO

A seguir, são descritas as principais características e propostas do projeto do Aterro Sanitário de Curvelo/MG.

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES

O Aterro Sanitário de Curvelo foi projetado para ser implantado em 03 etapas distintas, sendo que cada um das etapas possuirá 02 fases.

A divisão de cada etapa em 02 fases tem como justificativa a minimização dos custos de implantação do empreendimento. A concepção do presente projeto propõe que sejam implantados os seguintes na fase:

- Execução de toda a terraplenagem da porção da unidade de aterragem, a ser utilizada para aterragem do lixo nos moldes de um aterro sanitário, denominada pelo projeto como Unidade de Aterragem – Etapa 01 – Fases 01 e 02;
- Execução de parte do sistema de impermeabilização de base e de taludes da Unidade de Aterragem – Etapa 01, correspondente à fase 01 da referida etapa, conforme especificações dos projetos técnicos;
- Execução de parte do sistema de drenagem horizontal de percolados de base da Unidade de Aterragem – Etapa 01, correspondente à fase 01 da referida etapa, conforme especificações dos projetos técnicos;
- Execução do sistema de drenagem de efluentes, fora da unidade de aterragem, compreendido pelas redes coletoras de efluentes em tubos de PEAD e/ou PVC, pelos PV's e pelas caixas de passagem de efluentes (CPE's), correspondente à fase de implantação do empreendimento;
- Execução do sistema de drenagem superficial em todo o terreno, correspondente à fase de implantação do empreendimento;
- Execução do Sistema/Unidade de Acumulação de Efluentes, correspondente à implantação inicial do empreendimento, quando deverão ser executados os tanques de acumulação de efluentes 01 e 02 (TE.01 e TE.02), as caixas de distribuição e controle de fluxos 01 e 02 (CDF.01 e CDF.02), o dispositivo de medição de vazão (VT) e o tratamento preliminar (TP);
- Execução da edificação de apoio operacional, do galpão e da guarita, instalação da balança rodoviária para pesagem dos veículos coletores de lixo, instalação de caixa d'água tipo taça com capacidade para até 12.000 litros;
- Instalação de postes de iluminação interna e de rede de distribuição de água nas proximidades da edificação de apoio operacional e da guarita/balança;
- Execução das estradas de acesso internas referentes à fase de implantação do empreendimento;
- Instalação dos poços de monitoramento da qualidade e do nível das águas subterrâneas da área (PMT's);
- Instalação de cerca em arame farpado a 08 fios em toda a divisa do terreno e de portão de entrada para o empreendimento;

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

- Execução do cinturão verde junto à divisa do terreno, recomposição da cobertura vegetal dos taludes de corte e aterro em solo natural e/ou de lixo através do plantio de grama batatais (*paspalum notatum*) em placas;
- Encerramento do Aterro Controlado:
 - Selamento do aterro controlado através de compactação a 80% do Proctor Normal do solo excedente dos serviços de implantação da etapa 01 – fase 01 do Aterro Sanitário;
 - Recomposição da cobertura vegetal dos taludes definitivos do Aterro Controlado encerrado utilizando-se de técnicas de hidrossemeadura, conforme considerações indicadas mais adiante neste PCA e nos projetos técnicos;
 - Instalação de um sistema de drenagem superficial de controle das águas de origem pluvial.

Unidade de Aterragem do Aterro Sanitário

A disposição final dos resíduos previstos e quantificados no item 3.3 será em uma unidade de aterragem projetada nos moldes de um aterro sanitário, conforme concepção e considerações apresentadas adiante.

Para o alcance da vida útil de projeto de aproximadamente 29 anos, projetou-se uma unidade de aterragem com uma capacidade volumétrica útil igual a **854.503,13 m³** constituída por 03 maciços, totalizando numa altura total do aterro igual a 16,30 metros em relação ao nível da plataforma de base.

A seguir, estão relacionadas as estimativas de vida útil para a unidade de aterragem, conforme cada etapa e fase projetadas:

Etapa 01:

- Fase 01 = 03 anos e 06 meses;
- Fase 02 = 02 anos e 05 meses.

Na implantação da etapa 01 – fase 01 do empreendimento, todo o material terroso excedente dos serviços de implantação de terraplenagem será utilizado para o encerramento do atual Aterro Controlado, através da conformação de um aterro de altura máxima de 5,0 metros e com taludes com inclinações de 1:2 (V:H), sendo os serviços de compactação realizados na energia de 80% do Proctor Normal, conforme indicações constantes no estudo geotécnico em anexo ao presente PCA. Uma planilha com as estimativas de terraplenagem para implantação das etapas e fases do empreendimento e com um balanço de material de cobertura no decorrer da operação do mesmo encontra-se apresentada nos anexos deste PCA. Deve-se ressaltar que o projeto foi concebido de modo a se reduzir ao mínimo a movimentação de terra para a sua implantação e para a sua operação, tomando-se o cuidado, entretanto, de se prever um excedente de material escavado motivado pela escassez de áreas de empréstimo nos arredores da área de implantação do Aterro Sanitário de Curvelo, devido, principalmente, às características planas da topografia regional. Portanto, todo o material excedente proveniente das escavações de implantação das diversas etapas e fases deverá ser armazenado em área contígua ao Aterro Controlado encerrado, para que o referido material possa ser utilizado posteriormente para recobrimento diário e final do lixo aterrado. Desta forma, conformar-se á, no decorrer da operação do Aterro Sanitário, um Aterro de bota-fora de forma contígua ao Aterro Controlado, valendo informar que o local de execução do

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

referido bota-fora se justificou pelo fato de que o local em questão já se encontra degradado e não possui cobertura vegetal nativa significativa.

Para a impermeabilização de base da unidade de aterragem, será executado um sistema composto por camadas de argila, proveniente do próprio local de sua implantação, e geomembrana de PEAD na espessura de 1,50 mm. Para a impermeabilização dos taludes, será instalada também, geomembrana em PEAD na espessura de 1,5 mm. As diretrizes de implantação do referido sistema, bem como as espessuras das camadas de argila compactada, da camada de argila solta para proteção mecânica do sistema e das geomembranas de PEAD serão demonstradas mais adiante neste PCA e nos respectivos projetos técnicos. A base do aterro possuirá uma declividade de 1,0% na direção definida nos projetos técnicos.

Por sobre o sistema de impermeabilização de base haverá um sistema de drenagem horizontal dos percolados gerados no interior dos maciços de lixo aterrado formado por DPP – Drenos Horizontais de Percolados Principais e DPS – Drenos Horizontais de Percolados Secundários e/ou por DPPp – Drenos Horizontais de Percolados Principais Provisórios e DPSp – Drenos Horizontais de Percolados Secundários Provisórios. Além dos drenos de base, serão previstos os mesmos drenos dos tipos DPP e DPS intermediários, a serem instalados na base dos maciços superiores dos maciços de lixo. Para interligação vertical entre estes sistemas de drenagem horizontal de percolados, serão instalados DG – Drenos Verticais de Gases e Percolados e PMA – Poços de Monitoramento do Aterro (monitoramento e drenagem vertical dos percolados no interior do aterro).

Após a drenagem dos líquidos percolados gerados no interior dos maciços, os mesmos serão encaminhados, através de uma rede coletora em tubos de PEAD ou PVC, conforme especificações dos projetos técnicos, até o Sistema/Unidade de Acumulação de Efluentes para o seu posterior encaminhamento até a ETE – Estação de Tratamento de Esgotos da COPASA que será implantada no município de Curvelo, para que os mesmos sejam devidamente tratados.

Para monitoramento do nível e das características dos efluentes no interior dos maciços de lixo aterrado, serão utilizados os PMA's – Poços de Monitoramento do Aterro (monitoramento e drenagem vertical dos percolados no interior do aterro) e as CIP's – Caixas de Inspeção e Acumulação de Percolados e/ou CIPp's – Caixas de Inspeção e Acumulação de Percolados Provisórias, nos locais e fases definidas nos projetos técnicos deste PCA. Vale ressaltar, que as CIPp's serão executadas sempre na implantação das fases 01 de cada etapa e deverão ser eliminadas e substituídas por DG's e/ou PMA's na implantação das fases 02 de cada etapa. Ainda na implantação das fases 02 de cada etapa da unidade de aterragem, as CIP's deverão ser instaladas em definitivo, conforme especificações e locações indicadas nos projetos técnicos.

Para monitoramento dos recalques ocorridos nos maciços de lixo aterrado e, conseqüentemente, da estabilidade dos mesmos, serão implantados MTA'S - Marcos/Placas de Monitoramento de Deformações Superficiais do Aterro (MTA) por sobre as bermas e topo dos maciços de lixo acabados, conforme locação indicada nos projetos técnicos deste PCA.

Além disto, serão instalados 02 MTT's – Marcos Topográficos do Terreno, superficialmente ao terreno natural, nos locais indicados também nos projetos técnicos, para auxílio no acompanhamento e no monitoramento dos recalques e da conformação geométrica da unidade de aterragem.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

No decorrer da operação da unidade de aterragem, as células de lixo serão dispostas numa altura total de aproximadamente 2,50 m, dos quais 20 cm serão de material de recobrimento diário.

Após o término da capacidade útil do aterro, este será recoberto por uma última camada de argila compactada na espessura de 30 cm, além da camada de cobertura diária de 20 cm, de modo a selar definitivamente o aterro. A camada de selamento final deverá ser instalada na medida em que os maciços forem finalizados. A última camada deverá obedecer a declividade de 1,0% da base do aterro. Apenas nas bermas de equilíbrio entre os maciços a declividade desta camada deverá ser de 2,0% no sentido crista do talude inferior – pé do talude superior. Os taludes dos maciços deverão possuir uma declividade de 1:3 (Vertical:Horizontal).

Finalizando de maneira definitiva os maciços de lixo, promover-se-á com a implantação de uma cobertura vegetal dos mesmos através do plantio de grama batatais (*paspalum notatum*), conforme especificações apresentadas mais adiante e nos projetos técnicos.

O sistema de drenagem superficial de águas pluviais da unidade de aterragem será implantado por sobre esta camada de argila final, conforme declividades de projeto, e deverá ser implantado de modo a garantir a proteção do aterro e das demais unidades. As canaletas localizadas nas cristas dos taludes de corte são primordiais para a minimização do ingresso de águas de escoamento superficial para o interior dos maciços e para o controle dos processos erosivos. As canaletas de drenagem superficial encaminharão as águas de escoamento superficial até dispositivos de dissipação de energia e de contenção de sólidos finos.

Instalações de apoio

Neste subitem são informados a descrição e os critérios de dimensionamento dos elementos que não participam do processo de tratamento de lixo, nem do processo de tratamento de efluentes, mas que serão de suma importância para o perfeito funcionamento do empreendimento em questão.

Estradas internas, entrada e cercas de divisa

O empreendimento possuirá apenas 01 portão de acesso, aonde será instalada uma guarita para o controle da entrada e saída de pessoas, equipamentos e veículos do empreendimento. Logo adiante será instalada uma balança rodoviária com capacidade para 30 toneladas para a pesagem dos veículos coletores de resíduos.

As estradas internas deverão receber em toda sua extensão um revestimento primário na espessura mínima de 10,0 cm de cascalho. Além disto, as vias possuirão larguras de 4,0 ou 6,0 metros, dependendo do nível de utilização da mesma, devendo, ainda, possuir declividade de 5,0% no sentido transversal, no sentido do eixo da via para a sarjeta, conforme demonstrado nos projetos técnicos.

O portão de entrada possuirá 4,0 metros de largura por 1,60 metros de altura. Deverão ser instaladas placas de aviso indicando o horário de funcionamento do empreendimento e a proibição da permanência de pessoas estranhas ao funcionamento do mesmo.

As divisas externas do terreno serão definidas pela instalação de cerca a 08 fios de arame farpado perfazendo uma altura total de 1,60 m. Junto à cerca de divisa, do lado interno, será implantado um

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

cinturão verde em todo o entorno do terreno, formando uma “cerca viva” para isolamento visual do empreendimento. Este cinturão verde será formado através do plantio de espécies arbóreas “Sansão do Campo” e de árvores nativas da região em todo o perímetro do terreno numa largura de 10,0 metros, em conformidade com as especificações indicadas mais adiante e aquelas apresentadas nos projetos técnicos.

Cinturão verde e paisagismo

Junto à cerca de divisa, do lado interno, será implantado um cinturão verde em todo o entorno do terreno, formando uma “cerca viva” para isolamento visual do empreendimento.

Este cinturão verde será formado através do plantio de espécies arbóreas “Sansão do Campo” e de árvores nativas da região em todo o perímetro do terreno numa largura de 10 metros, conforme especificado e apresentado adiante neste relatório e nos projetos técnicos em anexo.

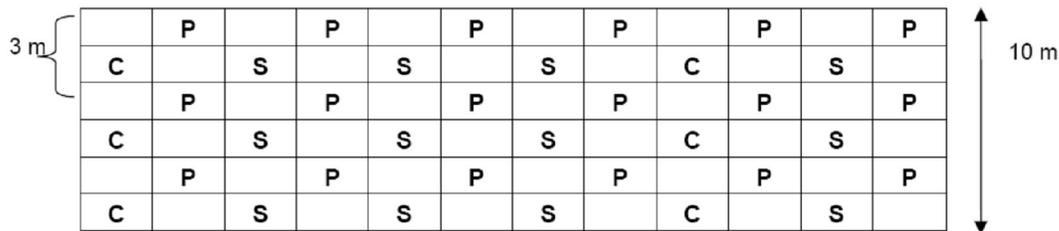
Vale ressaltar que a relação de espécies arbóreas indicadas neste PCA poderá ser alterada conforme a disponibilidade de mudas e a necessidade observada pela Prefeitura Municipal de Curvelo, desde que sejam utilizadas espécies nativas da região. Além disto, deve-se deixar claro que os quantitativos estimados estão superestimados uma vez que praticamente todo o terreno de instalação do empreendimento já possui uma vegetação arbórea nativa já instalada, devendo, portanto, apenas haver uma complementação naqueles locais aonde forem identificadas falhas e/ou ausência de árvores nativas.

A faixa de Sansão do Campo será composta de 02 (duas) fileiras distantes 0,30 m uma da outra e com cada unidade plantada com espaçamento de 0,30 m entre uma e outra.

A recomposição da cobertura vegetal de taludes de corte e/ou aterro em solo natural na área do Aterro Sanitário e por sobre os maciços, bermas e topo definitivos da unidade de aterragem deverá ser feita através do plantio de grama batatais (*Paspalum notatum*) e finalmente a recomposição paisagística da área após a abertura das vias e construções das instalações, deverá utilizar grama batatais (*Paspalum notatum*), plantio de árvores e espécies arbustivas variadas tais como camará (*Lantana camara*), azaléia, pingo de ouro (*Brachycephalus ephippium*), fícus, quaresmeira, dentre outras, conforme indicado nos projetos técnicos.

O cinturão verde será conformado nos moldes de um bosque com largura de 10 metros no entorno da área do empreendimento, dando-se ênfase no plantio de espécies nativas e típicas da região. Esta faixa de vegetação arbustiva e arbórea, a ser implantada no entorno do aterro, desempenhará várias funções: interligação de remanescentes florestais, conservação das espécies nativas, fornecimento de abrigo e alimentação para a fauna, além de compor um cenário paisagístico que favorecerá usos futuros. Serão plantadas espécies pioneiras (P), secundárias (S) e espécies clímax (C) – de acordo com o esquema abaixo:

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
 COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**



As mudas serão adquiridas de viveiros localizados próximos a Curvelo ou produzidas no próprio local do empreendimento, onde se pode construir um viveiro formado principalmente por espécies nativas, cujas sementes serão coletadas na região. Sugere-se o espaçamento de plantio de 3,0 metros por 3,0 metros. Este tem o objetivo de impedir a competição acentuada na fase inicial de crescimento, o que pode ocasionar uma maior mortalidade de indivíduos. As mudas devem ser plantadas em quincênio, ou seja, a muda da espécie secundária ou clímax deverá ser plantada no centro de um quadrado formado por quatro mudas de espécies pioneiras (Rodrigues & Leitão-Filho, 2001). A tabela abaixo apresenta uma relação das espécies nativas da região que poderão ser utilizadas para a formação do bosque (cinturão verde) no entorno do aterro sanitário.

Espécies indicadas para a formação do cinturão verde

NOME POPULAR	NOME BOTÂNICO	FAMÍLIA	GRUPO ECOLÓGICO
SANSÃO DO CAMPO	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	MIMOSACEAE	Pioneira
AROEIRINHA	<i>Lithraea molleoides</i>	ANACARDIACEAE	Pioneira
BACUPARI	<i>Rhœdia gardneriana</i>	CLUSIACEAE	Climax
BARU	<i>Dipteryx alata</i>	FABACEAE	Secundária
BENJOEIRO	<i>Styrax ferrugineus</i>	STYRACACEAE	Pioneira
BURITI	<i>Mauritia flexuosa</i>	ARECACEAE	Secundária
CANELA-SASSAFRÁS	<i>Ocotea pretiosa</i>	LAURACEAE	Climax
CAPOROROCA	<i>Rapanea umbellata</i>	MYRSINACEAE	Pioneira
CAVIÚNA-DO-CERRADO	<i>Dalbergia miscolobium</i>	FABACEAE	Pioneira
JACARANDÁ-DO-CERRADO	<i>Machaerium villosum</i>	FABACEAE	Secundária
MARMELADA	<i>Alibertia sessilis</i>	RUBIACEAE	Secundária
PAU-POMBO	<i>Tapirira obtusa</i>	ANACARDIACEAE	Secundária
ANGICO DO CERRADO	<i>Anadenanthero falcat</i>	MYRSINACEAE	Pioneira
IPÊ-AMARELO CASCUDO	<i>Tabebuia chrysotricho</i>	BIGNONIACEAE	Climax
TAMBORIL	<i>Entorobouim contortisiq</i>	FABACEAE	Secundária
VASSOURA PRETA	<i>Piptocarpha angustifolio</i>	ASTERACEAE	Pioneira

Sistema de abastecimento de água

O fornecimento de água de serviço para o empreendimento se dará através da instalação de uma caixa d'água metálica, tipo taça, com capacidade para 12.000 litros, num ponto alto do terreno do Aterro Sanitário, proporcionando a possibilidade de distribuição de água por gravidade para todo o empreendimento. Tal caixa d'água deverá ser abastecida por caminhão-pipa da prefeitura numa frequência que se mostre satisfatória para a operação do empreendimento, sendo que a água será fornecida pela concessionária de água local, no caso, pela COPASA.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

Esta água será utilizada para manutenção e limpeza das unidades do empreendimento, para irrigação de jardins e de parte do cinturão verde, para uso nas instalações sanitárias e para a redução da poeira nas vias de acesso e sua distribuição interna será feita através de uma rede de tubos e mangueiras devidamente distribuídas pelo terreno.

Com relação ao fornecimento de água potável para consumo dos funcionários, deverá ser instalado um filtro abastecido por galões de água mineral. Desta forma, não haverá utilização de nenhuma coleção hídrica para o abastecimento de água para o empreendimento.

Edificações de apoio operacional

Definiu-se pela instalação de uma edificação de apoio operacional constituída por escritório, varanda, refeitório e vestiários feminino e masculino, distribuídos em 100,00 m² de área construída. Pelo porte do Aterro Sanitário de Curvelo, optou-se pela previsão e instalação de um galpão em estrutura metálica para guarda e manutenção de veículos e equipamentos com 200,00 m² de área construída.

Para controle da entrada e saída de veículos e pessoas no empreendimento, será instalada uma guarita junto à entrada do local. Esta guarita deverá ser operada em tempo integral por funcionários designados exclusivamente para a vigília do empreendimento. Este funcionário ficará responsável, ainda, pelo controle e operação da balança rodoviária instalada nas proximidades, com capacidade para 30 toneladas.

A unidade será provida de telefonia celular para comunicação externa.

Fornecimento de energia elétrica

A energia elétrica será fornecida pela concessionária distribuidora de energia local, no caso pela CEMIG, através de padrão de energia de 15 KVA a ser instalado na área do empreendimento.

Sistema de monitoramento da qualidade do lençol freático

Para o monitoramento da qualidade da água do lençol freático da área do empreendimento deverão ser instalados 04 poços de monitoramento do terreno (PMT's) para coleta de amostras de água para análise periódica, sendo 01 poço a montante da unidade de aterragem e outros 03 poços a jusante das referidas unidades, observando-se, para tanto, a existência de 02 vertentes diferentes no terreno de implantação do Aterro Sanitário.

Como há indícios de que o nível do lençol freático encontra-se a profundidades muito elevadas, o que poderá tornar inviável a instalação destes dispositivos de monitoramento ambiental, o presente projeto propõe que os poços de monitoramento sejam instalados com profundidade útil mínima de 20 metros, caso os serviços de perfuração não atinjam água até a referida profundidade.

Sistema de acumulação de efluentes

O presente projeto não prevê a implantação de uma ETE – Estação de Tratamento de Efluentes específica para o empreendimento, uma vez que o município de Curvelo será contemplado com

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

uma ETE – Estação de Tratamento de Esgotos da COPASA capaz de receber e tratar os efluentes gerados no Aterro Sanitário de Curvelo.

Tal proposição contou com o aval da Prefeitura Municipal de Curvelo e foi ratificada após consulta da referida administração municipal junto à COPASA, conforme se pode comprovar através de cópia de ofício expedido pela COPASA em anexo a este PCA. Entretanto, o presente estudo apresenta o projeto de um Sistema de Acumulação de Efluentes que terá como função, como o próprio nome já diz, a acumulação de todos os efluentes/percolados gerados no Aterro Sanitário de Curvelo, para que os mesmos sejam posteriormente encaminhados para o seu devido tratamento na ETE do município, através de caminhão dotado de equipamento do tipo limpa-fossa, que será providenciado pela Prefeitura Municipal para esta finalidade.

Os efluentes serão acumulados em tanques cilíndricos de concreto armado e passarão anteriormente por uma caixa de passagem dotada de dispositivo de medição de vazões (VT), por um dispositivo de tratamento preliminar (TP), por caixas de passagem simples de efluentes (CPE) e por caixas de distribuição e controle de fluxos (CDF).

Para o dimensionamento dos dispositivos do Sistema de Acumulação de Efluentes, foram elaborados estudos estimativos quanto às vazões máximas de percolados gerados no interior da unidade de aterragem e às vazões máximas de esgotos domésticos provenientes da edificação de apoio operacional. Para tanto, foram elaborados os seguintes estudos:

Foram projetados 04 tanques de acumulação de efluentes (TE) para o Aterro Sanitário de Curvelo capazes de suportar as vazões de pico de forma a permitir a operação de sucção dos efluentes acumulados, por bombeamento, através de equipamento limpa-fossa.

O caminhão limpa-fossa a ser utilizado pela prefeitura municipal na operação do empreendimento deverá possuir uma capacidade útil de no mínimo 6,0 m³.

Os tanques serão implantados aos pares e poderão operar tanto em paralelo quanto em série, dependendo da vazão verificada operacionalmente. Desta maneira, os mesmos atenderão as vazões de pico nos meses de maior geração de percolados (meses de maior precipitação), com os tanques operando em série. Por outro lado, viabilizarão intervenções periódicas para manutenção nos tanques, nos períodos de menor geração de efluentes (meses de estiagem), com os tanques operando em paralelo, pois, deste modo, um dos tanques poderá sofrer manutenção enquanto o outro continua em operação.

Calculou-se que a unidade de acumulação deveria possuir 04 tanques iguais com volume útil (VA) igual a 6,91 m³ cada tanque, com uma profundidade útil de 2,20 metros (hA) e um diâmetro interno igual a 2,00 metros, perfazendo um volume útil total igual a 27,64 m³, sendo que os tanques deverão ser implantados aos pares.

A adoção de 04 tanques iguais, implantados aos pares e em paralelo, se justifica pelo fato de que esta configuração proporcionará uma ótima versatilidade para o sistema. Isto porque o dimensionamento foi efetuado para final de plano e, com a configuração adotada, pode-se executar apenas 02 tanques no início da operação do empreendimento, ocasionando na minimização dos custos de implantação do mesmo. Além disto, a execução dos tanques aos pares e em paralelo

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

proporcionará a possibilidade de limpeza e manutenção em um tanque enquanto o outro continuará em operação normalmente.

Sendo assim, para início de plano, deverão ser implantados 02 tanques em paralelo, enquanto o outro par de tanques deverá ser executado juntamente com a implantação da etapa 02 – fase 01 do empreendimento.

Portanto, a configuração definida para os dispositivos de acumulação de efluentes, além de proporcionar uma redução nos custos de implantação do empreendimento, também permitirá a flexibilidade operacional desejada.

Além da profundidade útil de 2,20 metros, deverá ser adotado um “free-board” de 0,50 m para os tanques.

Cada tanque possuirá no seu fundo um depósito rebaixado que facilitará a sucção do efluente reservado. A laje do fundo deverá possuir uma declividade de 2,0% no sentido do referido depósito. Do depósito rebaixado até a superfície da tampa do tanque haverá um tubo guia em PVC DN 150 mm com 30 cm de altura livre acima da laje.

A laje de cobertura de cada tanque possuirá uma tampa de inspeção, com vedação lateral em borracha. Além disto, foi previsto um dispositivo de “suspiro” para os tanques, conforme detalhamento.

A montante dos tanques de acumulação deverão ser construídas caixas de distribuição de fluxo (CDF) para controle dos efluentes junto aos tanques de acumulação. Estas caixas de distribuição de fluxo serão responsáveis pela flexibilidade operacional do sistema.

Além das CDF's, os tanques de acumulação possuirão uma conexão entre si para que um tanque entre em operação automaticamente no caso do outro começar a receber um volume superior ao seu volume útil máximo de reservação (operação em série). Assim, logo que o nível do líquido no interior de um dos tanques superar uma altura de 2,20 metros, o efluente excedente será transferido para o segundo tanque. Esta conexão entre os dois tanques será feita por um tubo de PVC DN 100 mm.

As unidades serão construídas em concreto armado e revestidas internamente com argamassa impermeável. As interligações entre as unidades serão feitas com tubos de PVC DN 100 mm.

Sistema de impermeabilização da unidade de aterragem

A escolha do sistema de impermeabilização de base e dos taludes da unidade de aterragem do Aterro Sanitário de Curvelo se baseou nos ensaios e estudos geotécnicos elaborados para este PCA, conforme já relatado em tópicos anteriores deste relatório.

Portanto, definiu-se pela adoção de um sistema de impermeabilização de base para o aterro sanitário utilizando-se argila compactada juntamente com geomembrana de PEAD, seguindo as seguintes configurações e especificações técnicas:

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

- Deverão ser utilizadas geomembranas de PEAD na espessura de 1,50 mm tanto na base quanto nos taludes das unidades de aterragem de lixo;
- Para assentamento das geomembranas em PEAD na base da unidade de aterragem, deverá ser executada uma camada em argila compactada na espessura total de 50 cm, executada em 02 camadas de 25 cm e compactadas a 100% do Proctor Normal;
- Por sobre as geomembranas em PEAD implantadas na base, deverá ser executada uma camada de proteção mecânica em argila solta, criteriosamente espalhada, sem a presença de torrões e pedregulhos, na espessura de 50 cm, também executada em 02 camadas de 25 cm;
- Sob os drenos horizontais de percolados, a camada de proteção mecânica também deverá ser compactada, tomando-se, porém, cuidados extras para a não perfuração da geomembrana assentada;
- Nos taludes das unidades de aterragem deverão ser instaladas geomembranas em PEAD, na espessura de 1,50 mm, de forma contínua à geomembrana da base, conforme detalhes demonstrados nos projetos técnicos;
- O trespassse mínimo de soldagem entre as geomembranas deverá ser de 1,0 metro;
- Para a implantação do sistema de impermeabilização de base dever-se-á, primeiramente, adotar os seguintes procedimentos:
 - Locação topográfica da área correspondente à frente de operação;
 - Raspagem do solo do horizonte A e parte do horizonte B, contendo plantas, raízes e matéria orgânica, usando-se trator de lâmina frontal;
 - Reservação do material removido em área própria, protegida dos efeitos erosivos e de carreamento de finos, para futuro aproveitamento em projetos de paisagismo e revestimento vegetal;
 - Separar a área trabalhada em faixas e começar a operação pela primeira delas. Esta operação consiste na escavação, com trator de lâmina, de uma caixa com profundidade adequada para comportar a camada impermeável, a ser executada no mesmo local;
 - Camadas de solo mole, porventura identificadas, deverão ser removidas;
 - O material escavado e reservado ao lado da área será retornado, em camadas soltas nas condições especificadas adiante. O processo será repetido, sob controle tecnológico, até totalizar a espessura especificada no projeto.
- A empresa fabricante/fornecedora da geomembrana e PEAD deverá apresentar:
 - Informações sobre as características do produto em relação à sua não-degradabilidade aos raios UV, especialmente em relação ao tempo de exposição limite do produto sem perda de sua integridade funcional;
 - CERTIFICADO DE QUALIDADE DE FABRICAÇÃO do produto, emitidos na origem segundo os métodos de ensaio GM13 do GRI. No certificado de qualidade de fabricação, deverão constar as especificações dos ensaios realizados, os métodos utilizados, os resultados e a relação entre os valores obtidos nos ensaios e os valores de referência.
- A geomembrana a ser utilizada é do tipo PEAD, lisa nas duas faces, fabricada por processo de extrusão através de equipamento de matriz plana, somente devendo ser aceitos produtos fabricados por outro processo desde que as características mecânicas e de acabamento do material não sejam prejudicadas;
- A instalação da geomembrana de PEAD deverá obedecer às seguintes recomendações:
 - Os serviços de instalação deverão ser executados por empresa qualificada e, de preferência, que atue como representante do fabricante;

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

- A empresa contratada para os serviços de instalação deverá demonstrar sua capacidade técnica através de certidões fornecidas por outros clientes, correspondentes ao mesmo tipo de serviço;
 - A empresa contratada deverá verificar a conformidade do material argiloso compactado, a fim de que não haja problemas de perfuração da manta após a sua instalação;
 - Diante de eventual não-conformidade, a empresa contratada deverá instruir a contratante sobre os procedimentos adequados;
 - Os serviços de instalação deverão ser feitos de acordo com os métodos da IGSBR IGMT 01 – Instalação de Geomembranas Termoplásticas;
 - Após a instalação, a empresa contratada deverá proceder aos testes obrigatórios de estanqueidade e emitir um certificado de qualidade ao adquirente;
 - A instalação das mantas deverá observar a necessidade de ancoragem em valetas ou sobre o dique de jusante;
 - O processo utilizado para a emenda das geomembranas deverá ser o de fusão térmica através de máquinas especiais de dois lados: cunha quente para soldas lineares e extrusora para detalhes e uniões especiais;
 - A empresa instaladora deverá emitir o CERTIFICADO DE QUALIDADE QUANTO À ESTANQUEIDADE, dentro das normas pertinentes.
- Para as 02 camadas inferiores de argila, o número de passadas do equipamento utilizado deverá ser tal que:
- A espessura final de cada camada parcial compactada seja de 20 cm;
 - A massa específica seca, controlada pelo método do frasco de areia (sugerido) seja equivalente ao valor de 100% do Proctor Normal1;
 - Uma alternativa para este método de controle será o de construir um pequeno aterro experimental, onde se objetive a construção de uma curva de “Massa específica seca x N° de passadas do rolo compactador”.
- Cada uma das camadas parciais só poderá ser liberada para a compactação da camada seguinte se ela passar por um controle de qualidade consistindo na seguinte metodologia:
- 100% dos valores de umidade ótima não poderão sair do intervalo de “umidade ótima \pm 2%”, onde a umidade ótima tem o valor de média móvel2;
 - 100% dos valores de massa específica seca de campo não poderão ser inferiores ao grau de compactação de 100% em relação ao Proctor Normal;
 - Para cada camada, deverá ser feito o controle de um ponto para cada 100 m² (malha quadrada de 10 x 10 m).
- A empresa contratada para a execução da camada compactada de proteção da base do aterro deverá colocar à disposição no campo dos seguintes equipamentos:
- Trator de esteiras com lâmina frontal;
 - Motoniveladora;
 - Caminhão-pipa;
 - Rolo compactador pé-de-carneiro, com espessura de patas suficiente para penetrar pelo menos 80% da espessura de cada camada solta (25 cm, como já especificado) e massa suficiente para atingir o valor especificado para a massa específica seca máxima de laboratório (conforme valores médios apresentados na tabela e na figura demonstradas adiante);
 - Mini-laboratório, constando pelo menos de:
 - Balança com capacidade de 2 kg e precisão de 0,1 g;

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

- Fogareiro;
- Conjunto de frasco de areia.
- A camada de base em argila compactada deverá ser configurada até que se atinja um coeficiente de permeabilidade $K \leq 1,0 \times 10^{-7}$ cm/s. Para tanto, deverão, durante a implantação da camada, ser executados ensaios de permeabilidade “in situ”, em número igual a 1,0 ensaio por 1.000,00 m² de camada executada;
- A seguir, são apresentadas algumas particularidades operacionais do sistema de impermeabilização da unidade de aterragem que devem ser obedecidas:
 - A impermeabilização de base deverá ser prolongada, além da linha de projeção do maciço em operação, em 1,0 m e 31 m nos sentidos transversal e longitudinal, respectivamente, proporcionando uma eficaz junção entre os sistemas de impermeabilização implantados em etapas e/ou fases subseqüentes. No sentido longitudinal, o prolongamento de 31 m se justifica pelo fato de que esta é a distância necessária para a instalação de um conjunto completo de “DPPp + DPSp + CIPp” que serão utilizados como drenos interceptores dos efluentes que porventura escapem pela base do maciço em operação. Na implantação fases 02 de cada etapa, os dispositivos de drenagem DPPp e DPSp passarão a ser denominados como DPP e DPS, respectivamente. Já a CIPp será substituída por um DG ou por um PMA, conforme indicado nos projetos técnicos deste PCA. Motivado pela substituição das CIPp’s pelos DG’s ou PMA’s, definiu-se que uma faixa de 5,0 metros, no sentido longitudinal da plataforma de aterragem, do sistema de impermeabilização de base e dos dispositivos de drenagem horizontal já instalados (DPP, DPS) neste faixa, deverão ser refeitos junto com a implantação das fases 02 de cada etapa, de forma a se eliminar problemas de ruptura e/ou falhas na drenagem de percolados e na impermeabilização de base do aterro.
 - Outra consideração importante de projeto com relação ao sistema de impermeabilização de base e dos taludes é quanto à junção das geomembranas de PEAD de etapas e fases contíguas/subseqüentes, devendo as mesmas serem executadas obedecendo-se um trespasse mínimo de 1,0 m em todos os sentidos da junção.

Sistema de drenagem superficial

Um sistema de drenagem de águas pluviais/superficiais foi proposto utilizando-se drenos e dispositivos definitivos e provisórios. Os definitivos serão aqueles que permanecerão em uso mesmo após o término da vida útil do aterro. A drenagem provisória será aquela que existirá apenas para proteger uma determinada etapa de execução do empreendimento e será executada e/ou eliminada conforme a necessidade operacional.

A drenagem superficial será formada por canaletas semicirculares pré-moldadas de concreto (DS e DAS), por canaletas triangulares de terra (DST), por bueiros tubulares em tubos de concreto (B), por caixas de passagem (CP), por dissipadores de energia (DAP) e por bacias de contenção de sólidos finos (BCS), conforme demonstrado nos projetos técnicos deste PCA.

Para os pontos finais dos drenos superficiais, foram previstos os dissipadores de águas pluviais (DAP), a fim de se evitar processos erosivos nestes locais. Os dispositivos de contenção de sólidos (BCS) foram propostos para que o processo de carreamento de sólidos em direção aos cursos d’água a jusante do empreendimento seja minimizado.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

Deve-se deixar bem claro que drenos extras que porventura não foram especificados no presente projeto e que, no decorrer da implantação e/ou operação do empreendimento, venham a ser necessários, deverão ser implantados conforme constatação e determinação dos responsáveis técnicos pela implantação e pela operação do mesmo.

Sistema de drenagem de efluentes

Um sistema de drenagem dos efluentes gerados no empreendimento foi projetado e será composto pela drenagem dos percolados da unidade de aterragem e pela drenagem dos efluentes sanitários das edificações de apoio operacional.

O sistema de drenagem dos percolados gerados no interior da unidade de aterragem é composto pelos seguintes drenos horizontais de percolados:

- DPP – Drenos horizontais de percolados principais / interceptores, utilizando tubosdreno de PEAD DN 100 mm;
- DPPp – Drenos horizontais de percolados principais provisórios, utilizando tubos dreno de PEAD DN 100 mm, que somente são assim denominados em parte da drenagem de base nas fases 01 de cada etapa da unidade de aterragem, conforme mostrado nos projetos técnicos;
- DPS – Drenos horizontais de percolados secundários, utilizando-se tubos-dreno de PEAD DN 65 mm;
- DPSp - Drenos horizontais de percolados principais provisórios, utilizando tubosdreno de PEAD DN 65 mm, que somente são assim denominados em parte da drenagem de base nas fases 01 de cada etapa da unidade de aterragem, conforme mostrado nos projetos técnicos;
- DG – Drenos verticais de gases e percolados, interligando os drenos horizontais supracitados;
- PMA – Poços de monitoramento do nível e da qualidade dos percolados no interior dos maciços do Aterro e de drenagem vertical de gases e percolados, funcionando também para interligação entre os drenos horizontais acima citados;
- CIP – Caixas de inspeção de percolados definitivas que terão a finalidade principal de funcionar como dispositivos de transição entre os drenos horizontais de percolados e a rede coletora de efluentes, propiciando o encaminhamento dos percolados para armazenamento do Sistema de Acumulação de Efluentes;
- CIPp – Caixas de inspeção de percolados provisórias que terão a mesma finalidade da CIP, com a diferença que estas somente serão utilizadas nas fases 01 de cada etapa da unidade de aterragem, uma vez que deverão ser substituídas por DG's ou por PMA's na implantação das fases 02 de cada etapa.

Os drenos DPP, DPS, DPPp e DPSp são distribuídos em forma de malha do tipo espinhade-peixe e são formados por canaletas triangulares (largura = 1,0 m / profundidade = 0,50 m) moldadas nas bases de assentamento da unidade de aterragem e também nas bases de todos os maciços de lixo, dentro das quais são instalados tubos-dreno em PEAD (diâmetros de 100 e 65 mm, conforme o tipo do dreno) na base da canaleta, e em volta dos quais preenche-se com pedra rachão (brita gnaisse). Complementarmente, todas as faces dos drenos são envoltas com geotextil não-tecido do tipo BIDIM OP-20 ou similar a fim de se evitar a colmatação dos drenos executados.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

Os DG's - Drenos de Gases serão conformados em pedra rachão (brita gnaisse) com o auxílio de formas verticais permanentes, de diâmetro interno igual a 600 mm, constituídas por telas de aço soldada 5,0 mm formando uma malha de abertura igual a 5,0 x 5,0 cm. Apenas no topo dos DG's deverão ser instaladas manilhas de concreto DN 600 mm nas quais serão instalados os queimadores do tipo "flare".

Os PMA's - Poços de Monitoramento do Aterro serão conformados seguindo quase que os mesmos moldes dos DG's. As diferenças são as seguintes:

- O diâmetro interno da forma em tela de aço soldada será igual a 1000 mm;
- A manilha de concreto a ser instalada no topo dos PMA's também será de DN 1000 mm;
- No centro dos PMA's devem ser instaladas colunas verticais formadas por manilhas de barro vidrado de DN 200 mm, sem preenchimento interno, que não deverão ser retiradas, formando um poço que permitirá a coleta de amostras de percolados e o monitoramento do nível dos percolados no interior dos maciços de lixo do aterro. Deve-se ressaltar que os primeiros 02 metros da coluna central, junto à base da unidade de aterragem, deverão utilizar manilhas cerâmicas perfuradas, de forma a permitir que o nível dos líquidos percolados no interior do aterro possa ser medido pelo conceito físico dos "vasos comunicantes";
- As demais configurações dos PMA's são idênticas aos DG's, inclusive na instalação dos queimadores do tipo "flare". Os percolados gerados nos maciços de lixo da Unidade de Aterragem serão encaminhados pelo sistema de drenagem projetado e acima especificados em direção às CIP's e/ou CIPp's para que os percolados sejam direcionados para a rede coletora de efluentes em tubulação de PEAD e/ou PVC, ambos de DN 100 mm, conforme indicações, etapas e fases mostradas nos projetos técnicos.

Através da rede coletora de efluentes proveniente da unidade de aterragem e das edificações de apoio, todos os efluentes gerados no empreendimento serão encaminhados até o Sistema de Acumulação de Efluentes para que, posteriormente e periodicamente, sejam encaminhados para o seu devido tratamento na ETE da COPASA a ser instalada no município de Curvelo/MG.

Os sistemas de coleta de efluentes e de drenagem de percolados, bem como o Sistema de Acumulação de Efluentes e os dispositivos complementares, estão demonstrados nos projetos técnicos deste PCA.

Encerramento do Aterro Controlado

Paralelamente à implantação do futuro Aterro Sanitário de Curvelo, pretende-se promover o encerramento definitivo e adequado do atual Aterro Controlado, seguindo-se a configuração indicada nos projetos técnicos e as seguintes considerações e especificações:

- Toda a área atualmente utilizada para disposição final de resíduos sólidos urbanos deverá ser coberta com solo proveniente e excedente dos serviços de implantação da etapa 01 – fase 01 do Aterro Sanitário, em maciço único com altura máxima de 5,0 metros, inclinação de taludes igual a 1:2 (V:H), com o topo do maciço seguindo a declividade natural do terreno;
- Deverá ser providenciada a recomposição da cobertura vegetal dos taludes e do topo do maciço do Aterro Controlado finalizado, utilizando-se de técnicas de hidrossemeadura;

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA**

- Também deverão ser instalados todos os dispositivos de drenagem superficial previstos nos projetos técnicos a fim de se promover o controle das águas de origem pluvial;
- Deverá ser expressamente proibido o depósito de lixo no local, devendo, inclusive, serem instaladas placas de advertência quanto à este aspecto.
- A área deverá ser utilizada para campanhas de educação ambiental, mostrando como eram as situações antes e depois da implantação das medidas de recuperação e encerramento do local.

Como dito acima, serão utilizadas técnicas de hidrossemeadura para recomposição final da cobertura vegetal do Aterro Controlado finalizado, conforme especificações indicadas adiante e também mostradas nos projetos técnicos.

Juntamente com hidrossemeadura, deverá ser utilizada uma manta vegetal sobre os plantios com o intuito de protegê-los da escassez de água do solo altamente drenante, da forte insolação e de chuvas torrenciais. A manta vegetal tradicional existente no mercado é uma espécie de esteira de capim costurada com barbantes biodegradáveis, a qual é desenrolada e presa sobre a área plantada cobrindo-a integralmente. Já existe no mercado uma nova modalidade deste tipo de cobertura. O princípio continua sendo a promoção de uma cobertura orgânica protetora sobre os plantios. Entretanto, as fibras protetoras são aplicadas através da aspersão de uma mistura de papel picado, bagaço de cana e rejeito de depuração de celulose a agentes fixadores (colas) e adubos químicos e orgânicos. Este tipo de aplicação tem sido chamado de "Manta Vegetal Projetada".

Este tipo de proteção apresenta como vantagem sobre sua irmã mais velha, uma melhor cobertura sobre o solo, ao passo que ela acompanha as curvas e reentrâncias do terreno, por menores que sejam, aspecto no qual a manta na forma de esteira deixa um pouco a desejar.

Existem várias empresas de hidrossemeadura no país e cada qual apresentam técnicas diferentes de plantio que acabam por atingir bons resultados. As duas principais metodologias são:

A - Utilização de pelo menos uma espécie no coquetel de sementes com características de brotação de crescimento muito rápido, muitas vezes este método dá uma falsa impressão de trabalho bem feito, pois em quinze dias a área está completamente revegetada.

No entanto, estas espécies, (azevém, nabo forrageiro, aveia preta, etc), não são perenes no solo, tem vida curta e não rebrotam, o resultado final é que no próximo período chuvoso o terreno estará desprotegido, pois a população de plantas terá se extinguido.

Quando estas espécies de rápido crescimento estão associadas a espécies perenes, como o capim gordura e o jaraguá, os resultados são outros, pois as populações das espécies perenes vão gradualmente substituindo as espécies não perenes, mantendo o mesmo nível de cobertura e proteção do solo, adquirido no início com as espécies de rápido desenvolvimento.

B - Outras empresas trabalham com resultados em médio prazo, isso descarta a utilização de espécies de rápido crescimento, como o azevém, a aveia e o nabo forrageiro.

O resultado final deste tipo de trabalho, e similar ao anterior, pois as espécies perenes utilizadas são basicamente as mesmas, capim gordura e jaraguá. Contudo, o solo superficial, objeto de proteção, fica exposto por um tempo maior no início dos plantios, devido à falta daquelas espécies de rápido

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

surgimento, o que pode levar ao início de processos erosivos que não poderão mais ser controlados apenas com o estabelecimento das espécies perenes.

Por estas razões opta-se pela primeira metodologia citada. As empresas especializadas nestes tipos de plantios, possuem seus próprios receituários de dosagens de sementes, corretivos e adubos a serem utilizados em diversos tipos de climas e situações. Por esta razão, cita-se aqui um receituário básico destes itens que não exige rigor absoluto no cumprimento.

Entretanto, seria imprescindível, quando na contratação da empresa para o plantio, a solicitação de uma listagem das espécies e respectivas quantidades de sementes a serem utilizadas, bem como as dosagens e tipos de adubos e corretivos com descrição de suas épocas de aplicação, (adubação de arranque, adubação de cobertura, etc).

Desta forma, o receituário recomendado para os plantios deverá seguir as premissas básicas descritas e discutidas a frente.

A hidrossemeadura é uma excelente alternativa de plantio, proporcionando com rapidez uma boa cobertura do solo. Porém a economia exagerada nesta forma de plantio pode torná-lo completamente inviável e desprezível sob a ótica da recuperação das áreas degradadas.

Todos os solos detectados na área do aterro podem ser revegetados com hidrossemeadura.

Para que o resultado seja positivo são necessárias algumas medidas, como por exemplo:

- Boa variedade nas espécies a serem utilizadas, em número igual ou superior a 06 espécies;
- A qualidade das sementes deverá ser a melhor possível (V.C. acima de 50%);
- As espécies devem ser selecionadas de modo a se evitar o conflito por espaço e luminosidade entre elas;
- A adubação deve ser aplicada junto com as sementes e conter todos os nutrientes necessários para o "arranque" inicial, tanto de gramíneas quanto de leguminosas;
- Após 60 (sessenta) dias após o plantio, ou até mesmo antes, deverá feita uma adubação de cobertura sobre os plantios;
- Sendo assim o receituário padrão para a hidrossemeadura nas áreas em referência será por hectare, em uma só aplicação o seguinte:
 - Sementes para áreas em geral:
 - 100 Kg/ha de capim gordura;
 - 100 Kg/ha de jaraguá;
 - 20 Kg/ha de azevém;
 - 20 Kg/ha de aveia preta;
 - 30 Kg/ha de crotalária;
 - 30 Kg/ha de feijão guandú;
 - 30 Kg/ha de calopogônio (ou outra leguminosa) e
 - 30 Kg/ha de nabo forrageiro.
 - Adubação para o receituário genérico descrito:
 - 800 Kg/ha de termofosfato magnésiano;
 - 800 Kg/ha de NPK 04:14:08 farelado + micronutrientes FTE BR – 12.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

- Adubação para o receituário genérico descrito:
- Adubação de cobertura para o receituário descrito (divididos em duas aplicações, após 45 e 90 dias de plantio);
 - 600 Kg/ha de NPK 20:05:20;
 - 3 ton/ha de esterco bovino.

Balança Rodoviária

Para controlar a entrada dos resíduos no aterro sanitário foi concebida a implantação de uma balança eletrônica semi-embutida no piso, com capacidade mínima de 30 toneladas de carga e com precisão de leitura mínima de 10 kg, com as seguintes especificações:

- Conjunto eletrônico composto por no mínimo quatro células de carga, caixa de junção, indicador eletrônico, computador pessoal, impressora e acessórios;
- A plataforma deverá ser metálica e composta de longarinas, travessas, flanges e elementos de fixação como parafusos, porcas e arruelas instalada acima do nível do solo para evitar acúmulo de águas pluviais, completamente nivelada sobre a base e células de carga;
- A estrutura metálica da plataforma deverá tratada contra a corrosão e possuir pintura epóxi;
- Deverá possuir rampa de concreto para entrada e saída da plataforma;
- A plataforma deverá ser possuir aterramento compatível com a resistência elétrica do solo;
- Deverá possuir sistema de leitura do peso, em toneladas, com monitor digital com uma interface para ser conectado a um Computador Pessoal (PC);
- Deverá ser fornecido o SOFTWARE que realize a leitura e armazenamento dos dados em um Computador Pessoal;
- As fundações para apoiar a plataforma deverão ser compatíveis com as cargas verticais e com a resistência mecânica do solo, garantindo que não haja recalques diferenciais que possam descalibrar as células de carga;
- Toda a instalação elétrica deverá ser vedada e estanque para evitar o acesso de umidade na fiação de transmissão elétrica das células de carga até o sistema de leitura;
- Deverá possuir drenagem das águas pluviais de modo a evitar o acúmulo de umidade na parte inferior da plataforma e células de carga;
- Para acomodar o sistema de leitura digital e os operadores da balança, deverá ser construído um escritório em alvenaria junto à plataforma, com ampla visão frontal e lateral por meio de esquadrias metálicas, com laje de concreto para cobertura e telhado com telha cerâmica tipo romana. O piso deste escritório deverá estar elevado a uma altura de 70 cm acima do nível da plataforma da balança para facilitar a visualização dos veículos e motoristas;
- A empresa fornecedora deverá possuir o seu produto certificado pelo INMETRO;
- A balança somente poderá ser recebida pela fiscalização da Codevasf após a aferição realizada pelo INMETRO.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MI
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

Para a implantação da referida balança deverá ser executada a infraestrutura da obra civil, que será composta pelos seguintes elementos, de acordo com projeto fornecido pela empresa fornecedora da balança:

- Fundações: em *radier* ou estacas com capacidade de suportar as cargas especificadas no projeto da balança;
- Rampas de acesso, em concreto armado, para viabilizar a entrada e saída dos veículos na balança;
- Sistema de drenagem pluvial evitar o acúmulo de águas sob a plataforma da balança;
- Base em concreto armado para apoiar as células de carga;
- Eletrodutos e caixas para conduzir os cabos de ligação entre as células de carga e o sistema de leitura da balança;
- Muro de concreto armado nas laterais da balança para evitar que os veículos desçam fora das rampas;

Para abrigar os servidores responsáveis pelo controle de pesagem da balança e os equipamentos eletrônicos está previsto a construção de um escritório ao lado da balança, com as mesmas dimensões e características da guarita, tendo seu piso elevado a 60 cm acima do solo para facilitar a visualização e comunicação dos servidores com os motoristas.