



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS**

Anexo I.D

USINAS DE COMPOSTAGEM

1) USINA DE COMPOSTAGEM COM CAPACIDADE DE TRATAMENTO DE 50 (CINQUENTA) TON/DIA A SER INSTALADA NO ATERRO SANITÁRIO SÃO JOÃO

Até final do terceiro mês da concessão, a Concessionária do Agrupamento Sudeste deverá implantar uma usina de compostagem, com capacidade de processamento de 50 ton/dia, para processar os resíduos orgânicos provenientes do Programa Feira Limpa.

1.1) A Usina de Compostagem com capacidade de 50 ton/dia é composta pelos seguintes equipamentos estacionários e móveis:

1.1.1. Estacionários

1. moega metálica
2. alimentador mecânico de taliscas
3. transportador de correia para triagem
4. moinho triturador
5. transportador de correia de elevação (2)
6. peneira rotativa sextavada
7. tanque de combustível + bomba
8. eletroímã ou polia magnética
9. dispositivo de basculamento dos bags

1.1.2. Móveis

1. pá carregadeira
2. caminhão basculante
3. empilhadeira (2)
4. carrinhos metálicos (10)

1.2) A Usina de Compostagem com capacidade de 50 ton/dia é composta pelas seguintes Instalações prediais



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS**

1.2.1) galpão de processamento coberto em estrutura metálica, com área de 300,00 m² - pátio de recepção, trituração e separação

1.2.2) pátio de cura com aproximadamente 37.000,00 m², considerando as leiras com 1,5 m de altura x 3,5 m de largura na base maior e 25,79 m de comprimento

1.2.3) galpão coberto para estoque e ensacamento do composto com 300,00 m².

1.2.4) pátio de rejeito e/ou refugo.

1.3. EQUIPAMENTOS E ESTRUTURA DE COBERTURA

1.3.1. Moega metálica

- Quantidade: 01 (Uma);
- Capacidade: 25 m³.

1.3.2. Alimentador mecânico de taliscas

- Quantidade: 01 (Uma);
- Largura: 1.000 mm;
- Comprimento: 5.000 mm.

1.3.3. Transportador de correia para triagem

- Quantidade: 01 (Um);
- Largura: 915 mm;
- Comprimento: 20.000 mm.

1.3.4. Moinho Triturador

- Quantidade: 01 (um);
- Diâmetro da câmara de moagem: 600 mm;
- Largura da câmara de moagem: 600 mm;
- Facas: em aço-carbono SAE 1045 temperado e revenido, com quatro posições de trabalho.
- Quantidade: 24 unidades.

1.3.5. Transportador De Correia De Elevação (entrada da peneira e saída do triturador)

- Quantidade: 02 (duas);
- Largura: 864 mm;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS

- Comprimento: 10.000 mm. Pode variar em função do relevo.

1.3.6. Peneira rotativa sextavada

- Quantidade: 01 (uma);
- Diâmetro: 1.200 mm;
- Comprimento: 3.500 mm;
- Rotação: variável, de 15 a 20 rpm;
- Inclinação: variável, aproximadamente 5°;
- Telas: em chapa de aço-carbono perfuradas, aparafusadas ao corpo por presilhas e encaixes fixos permitindo fácil e rápida substituição e classificação pela granulometria do peneirado 10 mm.

1.3.7. Sistema elétrico

- Quantidade: 01 (Um) Painel de força, comando e proteção dos motores;
- Caixa de alojamento: metálica, estanque, acabamento cinza RAL a base de epoxi;
- Disjuntor tripolar: para manobra e proteção dos motores;
- Fusíveis: tipo NH e Diazed;
- Relês: de proteção de falta de fase, de tempo eletrônico e de sobrecarga;
- Contactores: de potência e auxiliares;
- Indicação através de sinaleiros visuais (lâmpadas), amperímetro e voltímetro;
- Motores de maior potência, partida com compensação de corrente;
- Circuito de ligação seqüencial intertravados para operação e circuito livre para testes;
- Botões de comando liga/desliga no quadro;
- Botões individuais de comando liga/desliga e de emergência à distância, em pontos estratégicos para flexibilidade de operação;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS

- Eletrodutos, caixas de derivação e fiação para ligação dos motores ao painel, botoeiras de comando à distância conforme as normas vigentes;
- Iluminação da linha de processamento industrial;
- Quadro de disjuntores, chave geral, trifásico, capacidade para 20 disjuntores;
- Lâmpadas mistas 160W/220V, refletores do tipo BEDD 14”;
- Eletrodutos, condutores e fiação para ligação a partir do quadro de disjuntores;

1.3.8. Carrinhos metálicos

- Quantidade: 10 unidades;
- Capacidade: 0,35 m³.

1.3.9. Estrutura/cobertura

- Quantidade: 02 (duas);
- Área de recobrimento: 300 m².ou
- Quantidade: 03 (duas);
- Área de recobrimento: 300 m².

1.4. DESCRIÇÃO DAS OBRAS CIVIS

1.4.1. UNIDADE DE COMPOSTAGEM

SERVIÇOS

- Fundações do Alimentador / Dosador;
- Fundações do Transportador de Correia;
- Fundações / Base do Moinho Triturador;
- Fundações da Peneira Rotativa;
- Fundações da Cobertura;
- Muros verticais com alturas variáveis entre os diversos patamares indicados em projeto; alvenaria de bloco de concreto, vigas e pilares em concreto armado;
- Piso de concreto liso sob a área coberta;
- Canaletas de drenagem e caixas de passagem nas laterais do piso;
- Tubo de drenagem (PVC ? 8”) de interligação caixas/canaletas e para destino final de descargas;



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS

- Escadas de acesso aos diversos patamares, em concreto, com corrimão em tubo metálico.

ESPECIFICAÇÕES:

- Serviços preliminares:

Corte e Aterro dentro da obra (para muros e blocos das fundações dos equipamentos), execução de fundações (estacas/brocas), lastro de concreto simples e chapisco de cimento e areia (traço 1:3) nas paredes dos muros de concreto.

- Estrutura de concreto armado:

Concreto preparado, lançado e vibrado ($F_{ck} = 15 \text{ Mpa}$), inclusive formas em chapa de compensado resinado e fibras, de pilares, vigas, bases dos equipamentos (Moega, Alimentador/Dosador, Transportador de Correia, Moinho, Peneira Rotativa e Cobertura) e muros verticais, inclusive alvenaria em blocos de concreto.

- Serviços complementares:

Pisos em concreto com espessura 10 cm no patamar do Alimentador/Dosador (largura = 10 m), espessura 8 cm no patamar do Transportador de Correia (largura 10 m), acabamento desempenado com feltro/espuma;

Canaletas de drenagem seção circular, a céu aberto, e respectivas caixas de passagem de águas pluviais, de lavagem tubos de drenagem em PVC $\varnothing = 200 \text{ mm}$;

Escadas em concreto armado com corrimão em tubo metálico.

1.4.2) CAIXA D'ÁGUA / INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

Caixa d'água metálica, tipo taça, capacidade de 10.000 litros, com tratamento interno anticorrosivo e pintura externa em esmalte sintético (ou outro tipo, capacidade 10.000 litros).

Rede de distribuição para os diversos prédios em tubulação de PVC de alta pressão.



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS**

1.4.3) INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Trifásica, com transformador de acordo com a carga instalada. Rede de distribuição aérea para os diversos prédios e postes, ou subterrânea, em tubulação de ferro galvanizado. Iluminação externa para trabalhos noturnos. Voltagem de acordo com a existente no local. As instalações elétricas de cada prédio deverão obedecer às normas vigentes.

2. USINA DE COMPOSTAGEM COM CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DE 1000 (MIL) TON/DIA, A SER INSTALADA EM DUAS FASES MODULARES NOS NOVOS ATERROS SANITÁRIOS OU OUTRA ÁREA QUE VENHA SER INDICADA POR AMLURB:

- 1ª fase com capacidade de processamento de 500 ton/dia, a ser instalada até o final do 48º mês concessão
- 2ª fase com capacidade de processamento de 500 ton/dia, a ser instalada até o final do 96º mês da concessão

2.1. JUSTIFICATIVA DA TECNOLOGIA ADOTADA

A compostagem, através do processo aeróbio, em leiras dispostas em galpões fechados com injeção de ar, é uma das tecnologias mais vantajosas e adequadas para compostagem, por se tratar da utilização de equipamentos de tecnologia simples, confiáveis, de grande utilização mundial, com excelentes resultados de qualidade do produto final (composto), exigindo áreas menores do que em processos anaeróbios, cura de composto em menos tempo além da minimização de problemas de odor.

2.2. TERMO DE REFERÊNCIA PARA O NOVO SISTEMA DE COMPOSTAGEM-PROCESSO AERÓBIO A SER IMPLANTADO

A compostagem aeróbica através de leiras com aeração forçada deverá ser composta por:

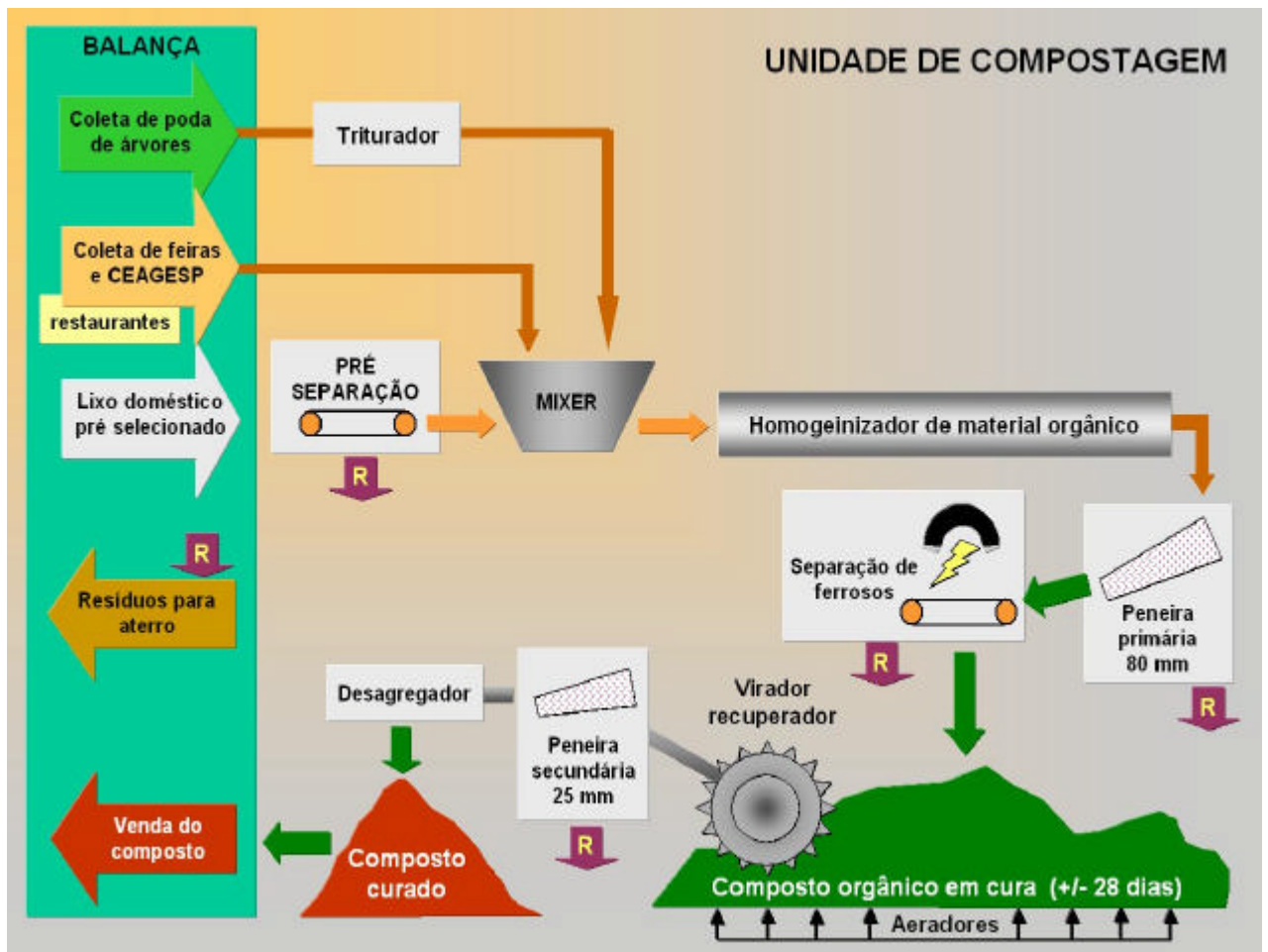
- pátio de recebimento de material orgânico pré-selecionado
- setor de separação de materiais não compostáveis (plásticos, vidros, metais, e outros materiais)
- pátio de recebimento e trituração de resíduos verdes e de feiras



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS

- misturador de matéria orgânica e material verde triturado
- tambores de homogeneização de material orgânico
- peneira grossa para separação de resíduos
- separador de metais
- peneira fina para separação de resíduos
- desagregador / picador de composto
- galpão fechado de empilhamento e aeração do composto
- equipamento de reviragem de leiras
- galpão de composto curado para venda

2.2.1. Fluxograma referência do processo



2.3. PARÂMETROS REFERÊNCIA DA QUALIDADE DO COMPOSTO

O composto a ser produzido pelas novas usinas deverá ser comercializado pela CONCESSIONÁRIA, tanto para aplicação na melhoria de solos em lavouras, quanto



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS

para a melhoria de solos em reflorestamento, áreas ajardinadas e atividades correlatas.

O composto produzido deverá ser analisado diariamente visando se aferir as seguintes características, referendada por padrões internacionais:

- Humificação completa com ausência de germes patogênicos, sementes e restos de plantas germináveis
- Granulometria máxima de 25 mm
- Densidade entre 0,4 e 0,7 g/cm³
- Presença de material orgânico > 30%
- 20:1 \geq Relação Carbono / Nitrogênio \geq 10:1
- pH \geq 7,0
- Quantidades máximas de metais pesados em base seca:
 - Zn - 300 mg/kg
 - Pb - 100 mg/kg
 - Cr - 100 mg/kg
 - Cu - 75 mg/kg
 - Ni - 50 mg/kg
 - Cd - 1 mg/kg
 - Hg - 1 mg/kg

2.4. Requisitos ambientais para as usinas

Todo o processo de elaboração de EIA/RIMA e obtenção das licenças ambientais para instalação e operação das usinas de compostagem será de responsabilidade das concessionárias.

As novas usinas deverão ser instaladas e operadas nos novos aterros sanitários ou outra área que venha a ser indicada por AMLURB, de forma a não gerar impactos na vizinhança em nenhuma fase do processo, respeitando as seguintes premissas:

- ausência de emissão de material particulado, gases e odores para o meio ambiente, através da implantação de galpões fechados, com pressão negativa e dotados de sistema de filtração e tratamento de odores;
- tratamento dos efluentes líquidos produzidos devido ao processo, de forma a atender aos parâmetros estabelecidos pela Legislação de Controle de



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS

Poluição Ambiental antes de lançamento na rede coletora de esgoto e/ou corpo hídrico.

- baixa emissão de ruídos dada a necessidade de operação contínua das plantas industriais.

2.5. Logística de transporte

2.5.1. Entrada de materiais nas usinas de compostagem

As concessionárias responsáveis pela operação integrada do Sistema de Resíduos Sólidos do Município deverão definir rotas de coleta diferenciada\orgânicos e Feira-Limpa de forma a direcionar os resíduos preferencialmente orgânicos para as Usinas de Compostagem.

Os resíduos orgânicos serão conduzidos às novas unidades de compostagem e o rejeito será disposto nos aterros sanitários no mesmo local, otimizando-se desta forma toda a logística de transporte, reduzindo-se custos operacionais.

As concessionárias deverão coletar os resíduos de feiras livres e transportá-los até as usinas de compostagem .

O material verde proveniente de podas, folhagens, capina poderá ser conduzido às usinas de compostagem, desde que aprovado por AMLURB.

2.5.2. Saída de materiais das usinas de compostagem

A venda e escoamento do composto curado serão de inteira responsabilidade das concessionárias, cabendo a estas a implantação da logística que melhor atender às necessidades.

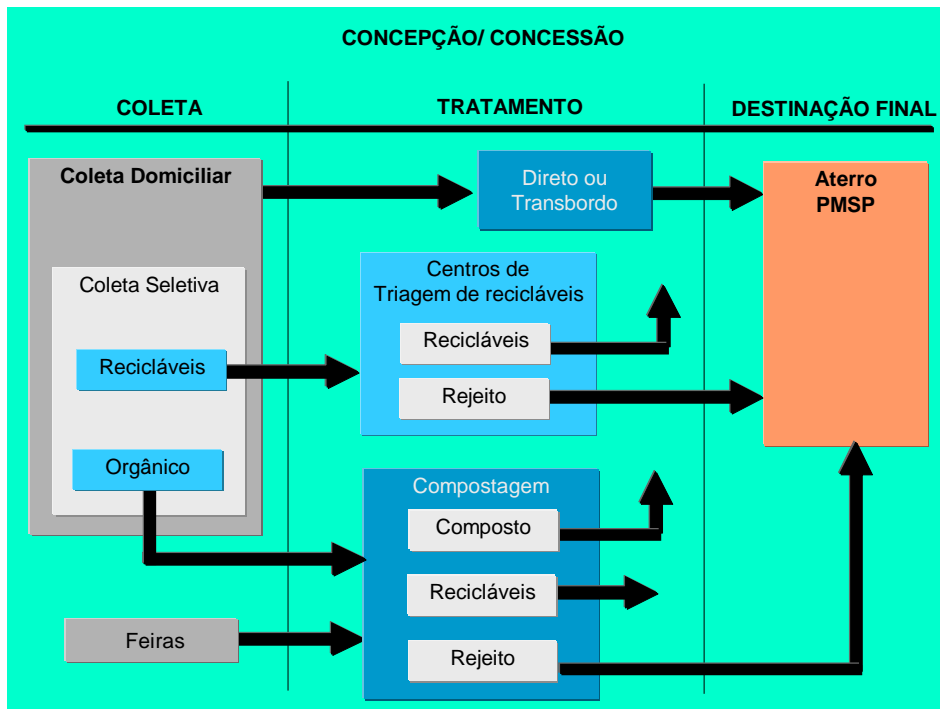
Os rejeitos gerados no processo de compostagem serão dispostos pelas concessionárias nos aterros sanitários operados por estas no mesmo local.

Eventuais materiais recicláveis recuperados durante o processo de compostagem também serão objeto de processo de comercialização/destinação integralmente a cargo das concessionárias.

2.5.3. fluxograma de concepção do sistema de gestão de resíduos



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS



2.6. Áreas para implantação das novas usinas de compostagem

Para a instalação de toda a estrutura de processo e apoio de cada unidade de compostagem estarão sendo reservadas e disponibilizadas pela PMSP áreas com aproximadamente 140.000 m² cada, junto aos novos Aterros Sanitários que serão implantados nos Agrupamentos Sudeste – área denominada Sítio Floresta – e Noroeste – área denominada Anhangüera 1 e 2 .

2.7. Instalações

2.7.1. Equipamentos e edificações

A instalação completa de uma unidade de compostagem para 1.000 t/dia, em dois módulos de 500 ton/dia, excluindo-se o terreno, contempla os seguintes equipamentos e edificações

- Equipamentos eletromecânicos, incluindo sua montagem
- Prédios em estrutura metálica para recebimento, processamento, cura de composto e estocagem de composto curado, compreendendo um total de aproximadamente 26.000 metros quadrados para as duas fases.
- Obras civis e de infra-estrutura, compreendendo: terraplenagem, fundações, vias de acesso, drenagem pluvial, coleta de efluentes e alimentação de água e energia



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS**

3. Do detalhamento do sistema de compostagem e apresentação do projeto

3.1. As Concessionárias deverão submeter a aprovação da AMLURB, até o final do 12º mês da concessão, projeto para a implantação das unidades com as seguintes informações:

- detalhamento e fluxograma do processo a ser adotado
- parâmetros de qualidade do composto a ser produzido
- dimensionamento e especificação dos equipamentos
- dimensionamento das equipes de operação e manutenção
- projeto básico de implantação e urbanização
- estudo de tráfego na área de implantação
- lay out de laboratório e sistema de controle de qualidade de composto a ser implantado
- medidas mitigadoras de impactos ambientais e sistemas de tratamento de efluentes e gases a serem implantados
- logística e fluxo da entrada e saída de resíduos
- logística de escoamento e esquema de comercialização do composto produzido
- logística de escoamento e comercialização de recicláveis recolhidos no processo
- sistema de informações e de transferência destas a ser implantado
- cronograma de implantação

3.2. Deverão estar previstos, no projeto mencionado, acessos pavimentados às áreas de implantação das usinas, que permitam fluxo contínuo de entrada e saída de veículos.

3.3. As Concessionárias deverão submeter à aprovação de AMLURB, antes do início de operação das usinas:

- plano de manutenção para os equipamentos que deverá ser revisado sempre que modificações forem introduzidas nas unidades
- plano de segurança patrimonial das unidades
- plano de segurança e higiene no trabalho
- implantação do sistema de informações
- plano de monitoramento ambiental das unidades



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS**

- operacionalização do fluxo e logística de entrada e saída de resíduos nas unidades
- operacionalização do fluxo e logística de escoamento e comercialização de composto
- operacionalização do fluxo e logística de escoamento e comercialização de recicláveis

3.4. Deverá ser estruturada logística de coleta e transporte que garanta o fluxo contínuo de recebimento, nas unidades de compostagem, de resíduos provenientes de feiras livres, biossólidos e materiais correlatos, de modo a otimizar o processamento de resíduos orgânicos.

3.5. A Concessionária deverá apresentar à **AMLURB**, mensalmente, relatório de processamento de resíduos, do qual constem o total de resíduos recebidos, de composto produzido, de resíduos recicláveis e de resíduos (rejeitos) enviados ao aterro sanitário.

4. PLANO DE METAS DE IMPLANTAÇÃO

A implantação das unidades de compostagem, dentro dos contratos de concessão, deverá obedecer à seguinte cronologia:

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| até o final do 12º mês da concessão | Apresentação à AMLURB do plano de implantação das usinas de compostagem, com definição do sistema a ser adotado, dimensionamento das usinas e respectivas áreas necessárias para implantação. |
| até o final do 24º mês da concessão | Preparação do RAP, EIA/RIMA e obtenção da licença ambiental de instalação das unidades de compostagem |
| até o final do 48º mês da concessão | Instalação completa das unidades de compostagem, com capacidade de 500 ton/dia, e operação integrada com a coleta diferenciada e feira limpa |
| até o final do 96º ano da concessão | Instalação completa das unidades de compostagem, com capacidade de 1000 ton/dia, e operação integrada com a coleta diferenciada e feira limpa |



PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE SERVIÇOS E OBRAS

5. PLANO DE METAS DE OPERAÇÃO

| | |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Até o final do 60 ⁰ mês da concessão | Será admitido até 40 % em massa de rejeito proveniente do processo de compostagem, a ser disposto no Aterro Sanitário. |
| Até o final do 72 ⁰ mês da concessão | Será admitido até 30 % em massa de rejeito proveniente do processo de compostagem, a ser disposto no Aterro Sanitário. |
| Até o final do 84 ⁰ mês da concessão | Será admitido até 25 % em massa de rejeito proveniente do processo de compostagem, a ser disposto no Aterro Sanitário. |
| Até o final do 96 ⁰ mês da concessão | Será admitido até 20 % em massa de rejeito proveniente do processo de compostagem, a ser disposto no Aterro Sanitário. |