



**PARECER UNICO SUPRAM - ASF**  
**Indexado ao(s) Processo(s)**

**PROTOCOLO Nº. 497851/2010**

Licenciamento Ambiental Nº. 11368/2009/001/2009	LO - ICMS ECOL	DEFERIMENTO
Outorga Nº. 7852/2010	PERFURAÇÃO DE POÇO TUBULAR	AUTORIZADA
APEF Nº. 00295/2010	FLORESTA NATIVA	DEFERIMENTO
Reserva legal Nº. 04198/2009	TERMO DE COMPROMISSO	AVERBADA

**Empreendimento:** Prefeitura Municipal de Itaúna – Usina de Triagem de Resíduos Sólidos

**CNPJ:** 18.309.724/0001-87

**Município:** Itaúna

**Unidade de Conservação:** Não

**Bacia Hidrográfica:** Rio São Francisco

**Sub Bacia:** Rio Pará

**Atividades objeto do licenciamento:**

<b>Código DN 74/04</b>	<b>Descrição</b>	<b>Classe</b>
E-03-07-7	Tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos	1

Medidas mitigadoras:  SIM  NAO

Medidas compensatórias:  SIM  NAO

Condicionantes: 9

Automonitoramento:  SIM  NAO

Responsável Técnico pelos Estudos Técnicos Apresentados  
Aline Alves de Moura - Bióloga

Registro de classe  
CRBio 062450/04-D

Responsável Técnico pelos Estudos Técnicos Apresentados

Registro de classe

Processos no Sistema Integrado de Informações Ambientais - SIAM

**SITUAÇÃO**

Reserva Legal nº. 03354/2010 – Registro de Imóveis

AVERBADA

Relatório de vistoria/auto de fiscalização: S-ASF 278/2009

DATA: 07/10/2009

Relatório de vistoria/auto de fiscalização: S-ASF 064/2010

DATA: 19/03/2010

**Data: 27/07/2010**

<b>Equipe Interdisciplinar:</b>	<b>Registro de classe</b>	<b>Assinatura</b>
Daniel Arruda Fonseca	CREA MG - 85.356/D	
José Jorge Pereira	MASP 1.148.857-4	
Daniela Diniz Faria	MASP: 1.182.945-4 OAB/MG: 86.303	

**SUPRAM - ASF**

Rua Bananal, 549 – Vila Belo Horizonte  
35.500-036 – Divinópolis/MG – Tel. (37) 3229-2800

DATA: 27/07/2010  
Página: 1/27



## **1. INTRODUÇÃO**

Em 26/08/2009, foi formalizado em Divinópolis um processo de regularização ambiental para o empreendimento Usina de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos (UTRSU), em complementação ao sistema de disposição de resíduos sólidos já existente e licenciado (aterro sanitário). Este empreendimento será de grande importância para o aumento da vida útil do aterro. Trata-se de uma Licença de Operação para fins de recebimento do ICMS Ecológico.

A atividade desenvolvida no empreendimento é classificada pela DN COPAM 74/04 pelo código E-03-07-7 – Tratamento e/ou disposição de final de resíduos sólidos urbanos. A quantidade operada (final de plano) é de 8 toneladas/dia, o que o classifica como de médio potencial poluidor/degradador e de pequeno porte, portanto classe 1.

O empreendedor formalizou o processo de Licença de Operação para ter direito ao recebimento do ICMS Ecológico. Em Minas Gerais, município que trata o esgoto sanitário e dispõe adequadamente o lixo amplia a arrecadação por meio do ICMS Ecológico – subcritério Saneamento Ambiental, de acordo com a Lei 13.803/00. Para receber esse recurso, a administração municipal deve investir em pelo menos um desses sistemas, devidamente licenciados pelo Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM):

- Aterro sanitário ou usina de triagem e compostagem de lixo que atenda, no mínimo, a 70% da população urbana.
- Estação de tratamento de esgoto (ETE) que atenda, no mínimo, a 50% da população urbana.

Em 07/10/2009, os técnicos Daniel Arruda Fonseca e Rodrigo Bastos Lopes dos Reis realizaram vistoria técnica na UTRSU, para instruir o processo de licenciamento ambiental, quando foi lavrado o Relatório de Vistoria nº. S-ASF 278/2009.

As informações prestadas no Relatório Técnico, juntamente com os esclarecimentos feitos durante a vistoria, foram consideradas insatisfatórias, havendo necessidade de solicitar Informações Complementares.

As informações complementares foram solicitadas em 13/10/2009, através do ofício OF. SUPRAM-ASF nº. 635/2009, e foram protocoladas nesta SUPRAM no dia 19/10/2009. A APEF foi formalizada na SUPRAM-ASF no dia 20/01/2010. Após a formalização da APEF, foi realizada nova vistoria na área do empreendimento em 19/03/2010, Relatório de Vistoria nº. 064/2010. Logo após a vistoria, foi elaborado novo ofício de informações complementares de nº. 163/2010, datado de 23/03/2010. Estas informações foram protocoladas nesta SUPRAM em 28/06/2010

O Relatório Técnico apresentado para Usina de Triagem foi elaborado pela Bióloga Aline Alves de Moura, CRBio 062450/04-D.

## **2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

### **2.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA**

A área do empreendimento possui 10.598,40 m<sup>2</sup>, é situada na porção leste do aterro sanitário municipal, cujo imóvel possui 23 hectares cercados com mourões de concreto de espaçamento de 5 metros com 12 fios de arame farpado. Desta forma, o polígono referente



à área do empreendimento se encontra isolado pelo cercamento do aterro. Ainda assim, no projeto paisagístico foi previsto o plantio de espécies nativas para o isolamento da área.

A área possui baixa declividade, é ocupada por capim braquiária com árvores esparsas, maioria das espécies jovens. A tipologia vegetacional é de cerrado, caracterizada pelo entorno. Foram verificadas espécies tais como: Ipê amarelo, Pequi, Pindaíba, Barbatimão, Amarelinho, Mama-cadela, Angico amarelo, Lobeira, Pau-terra, Araticum, Jacarandazinho, Jacarandá do cerrado, Jatobá do cerrado, Santa Bárbara, Gabiroba, dentre outras. A área não está localizada e Área de Preservação Permanente (APP).

Nas informações complementares, foi solicitada a apresentação dos seguintes itens:

1. Caracterização da vegetação ocorrente na área total do empreendimento (1,0 hectare) quanto ao estágio de regeneração natural, bioma, presença de espécies ameaçadas de extinção e protegidas por Lei, etc. Para a área pleiteada ao desmate (0,4 hectares), apresentar um maior detalhamento quanto ao aspecto quali-quantitativo da vegetação (composição florística e volumetria quanto ao rendimento lenhoso).
2. Planta planimétrica, com grade de coordenadas UTM, com a locação do empreendimento (galpão, vias internas e demais unidades), visando à preservação das espécies arbóreas protegidas por Lei (Ipês, Pequizeiros, dentre outras). Apresentar ART do responsável pela locação das estruturas do empreendimento.
3. Projeto paisagístico descritivo da área do empreendimento (1,0 hectare) que contemple o fragmento florestal adjacente e a composição florística da área. Locar em planta topográfica as espécies a serem utilizadas/mantidas na área e a metodologia adotada no estabelecimento da vegetação (preparação do solo, plantio (espaçamento), irrigação, adubação e manutenção das mesmas).

Após a apresentação das informações complementares, verificou-se que houve uma relocação das estruturas do empreendimento, para que fossem preservadas as espécies protegidas e aproveitadas as demais espécies no paisagismo do empreendimento. Portanto, segundo informado, não haverá supressão de espécies arbóreas.

Foram executados 5 (cinco) furos de sondagem SPT (Standard Penetration Test) na área do empreendimento. Os níveis d'água encontrados mantiveram-se em profundidades maiores que 12,90 metros. De modo geral, o solo no local foi classificado como argila pouco arenosa até a profundidade de 3,00m e em profundidades maiores, argila siltosa, silte argiloso e silte arenoso.

## **2.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

As Usinas de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos são empreendimentos destinados a promover a separação de materiais reaproveitáveis provenientes da coleta e transporte do lixo urbano, para devolvê-los ao mercado. Com isso, minimiza-se a massa de resíduos a ser aterrada e, como consequência, há um aumento da vida útil do aterro sanitário.

O projeto apresentado para a UTRSU conta com as seguintes unidades:

- Pista de recepção dos resíduos sólidos (“lixo seco”).
- Salão de atividades múltiplas visando o treinamento e capacitação dos usuários, com copa de apoio para eventos, instalações sanitárias (masculina e feminina) adaptadas para portadores de necessidades especiais e espaço para exposição (museu).



- Sala para administração.
- Vestiários masculino e feminino.
- Depósito para produtos reciclados.
- Galpão para triagem possuindo: uma esteira separadora; duas esteiras mecânicas; três mesas de triagem executada em concreto armado, com acabamento em cimento liso natado para facilitar manutenção e limpeza; dez baias de separação por produtos reciclados com 15,6m<sup>2</sup> cada; quatro prensas com capacidade de 800Kg; um elevador mecânico; um carrinho com capacidade de 250Kg; uma balança eletrônica com capacidade de 600Kg; um triturador de papel.
- Pátio de armazenamento de rejeitos.

O processo de triagem consiste basicamente na separação dos resíduos aproveitáveis para agregação de valor, através de sua venda a recicladores da região. Os resíduos são coletados da seguinte forma: às segundas, quartas e sextas-feiras coleta-se o resíduo orgânico, denominado "lixo molhado", o qual é imediatamente transportado para o aterro sanitário; às terças, quintas e sábados coleta-se o resíduo reciclável, denominado "lixo seco", o qual é transportado para a COOPERT para triagem. O rejeito do sistema de triagem é transportado para o aterro sanitário.

### **2.3. RESERVA LEGAL**

No Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE) é declarado que o empreendimento está localizado em área rural e possui reserva legal regularizada.

Consta no processo de APEF nº. 01053/2006, certidões de registros imóveis demonstrando a averbação da reserva legal do imóvel rural.

No registro do imóvel rural de matrícula nº. 20.890, fls. 90 do livro 2-CT, denominado "Três Barras", com área de 118,75,20 hectares, consta um Termo de Responsabilidades de Preservação de Florestas que preserva uma área de 23,90,00 hectares em duas glebas, sendo gravada como de utilização limitada.

Mandado da Comarca de Itaúna/MG – Secretaria da 2ª Vara Cível, processo nº. 338030146504 procede a IMISSÃO na posse ao Município de Itaúna, de uma área de terreno com 23,89,17 hectares, situada na localidade de "Três Barras", matrícula nº. 20.890.

O imóvel rural, matrícula nº. 5.171, do livro 2-T, folha 171, com área de 06,84,44 hectares, situado no local "Retiro do Tio João" foi doado a Prefeitura Municipal de Itaúna em setembro de 1.989. Neste documento, há um Termo de Responsabilidade de Preservação de Florestas datado em 29/09/2004, onde foi efetuada esta averbação para constar que no terreno supracitado e no imóvel rural matriculado sob o nº. 40.234, fls. 034 do livro 2-GI, ficou gravado como de utilização limitada referente às duas matrículas, com área de reserva legal em condomínio, as seguintes áreas:

1. Na matrícula 40.234, área de reserva legal de 01,35,70 hectares;
2. Matrícula 5.171, área de reserva legal de 01,37,76 hectares;
3. Na matrícula 20.890, a área de reserva legal de 09,00,00 hectares foi realocada para as matrículas anteriores 1 e 2 (40.234 e 5.171), em virtude da construção de Aterro



sanitário. Nestas mesmas matrículas foi locada uma área de 01,86,80 hectares de Reserva Legal como compensação ambiental do Empreendimento. Ao somarmos as áreas verificamos que foi demarcada uma reserva legal com área de 13,39,56 hectares. Inferimos que é a área de fato dos imóveis rurais definidas no levantamento topográfico.

O imóvel rural matriculado nº. 40.234, fls. 034 do livro 2 GI, com área de 5,00,00 hectares, situado no local "Retiro do Tio João" no município de Itaúna é de propriedade da Prefeitura Municipal de Itaúna, consta averbação de reserva legal, conforme descrito no parágrafo acima.

A área da reserva legal é ocupada por vegetação do bioma Cerrado, com espécies ocorrentes de solos litólicos como Jacarandá mimoso, Açoita cavalo, Óleo copaíba, Ipês, Cedro e outras.

#### 2.4. AUTORIZAÇÃO PARA INTERVENÇÃO FLORESTAL

Em 07/10/2009, foi realizada vistoria na área do empreendimento, quando foi constatada a necessidade de supressão de algumas espécies arbóreas, contradizendo o FCE apresentado. Portanto, nas informações complementares, Ofício SUPRAM-ASF nº. 635/2009, datado de 13/10/2009, foi solicitada a formalização de um processo de APEF para a regularização de tais intervenções.

Em 20/01/2010, foi formalizado um processo de APEF nº. 00295/2010. Para a verificação das informações contidas nos estudos apresentados, foi realizada nova vistoria na área do empreendimento, no dia 19/03/2010, quando a mesma foi percorrida pelos técnicos Daniel Arruda Fonseca (Eng. Civil), Helaine de Sousa (Eng. Florestal) e José Jorge Pereira (Eng. Agrônomo). Na ocasião, foi constatado que: "A área possui baixa declividade, é ocupada por capim braquiária com árvores esparsas, maioria das espécies jovens. A tipologia vegetacional é de cerrado, caracterizada pelo entorno. Foram verificadas espécies tais como: Ipê amarelo, Pequi, Pindaíba, Barbatimão, Amarelinho, Mama-cadela, Angico amarelo, Lobeira, Pau-terra, Araticum, Jacarandazinho, Jacarandá do cerrado, Jatobá do cerrado, Santa Bárbara, Gabiroba, dentre outras. A área não está localizada e Área de Preservação Permanente (APP)".

Em 23/03/2010, foram solicitadas novas informações complementares, Ofício SUPRAM-ASF nº. 163/2010, visando uma melhor caracterização da vegetação ocorrente na área. No relatório de caracterização da vegetação, apresentado pelo empreendedor, foi informado que não haverá rendimento lenhoso tendo em vista que as espécies de potencial rendimento serão preservadas com a proposição apresentada para a relocação das unidades do empreendimento. A equipe técnica aprova a relocação das unidades, tendo em vista a preservação das espécies arbóreas na área do empreendimento.

Observa-se que, apesar da relocação, deverá o empreendedor proteger e/ou relocar aquelas espécies arbustivas e herbáceas constatadas na área que possuam potencial alimentício e/ou ornamental (Mama-cadela, gabiroba, dentre outras). Deve ainda observar e demarcar as espécies arbóreas para que as mesmas sejam efetivamente respeitadas.

Portanto, tendo em vista a preservação das espécies arbóreas presentes na área do empreendimento, as unidades da usina de triagem devem ser instaladas conforme projeto de relocação apresentado, visando a manutenção das mesmas. **Reiteramos aqui que o empreendedor fica proibido de suprimir quaisquer espécies arbóreas nesta área.**

SUPRAM - ASF	Rua Bananal, 549 – Vila Belo Horizonte 35.500-036 – Divinópolis/MG – Tel. (37) 3229-2800	DATA: 27/07/2010 Página: 5/27
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------



## 2.5. UTILIZAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Foi formalizado um processo de autorização de perfuração de um poço tubular para a área em questão, processo de outorga nº. 7852/2010. A autorização foi concedida, no entanto, como não há processo de outorga para a captação de água proveniente deste poço, o empreendedor fica proibido de utilizar este recurso hídrico até que o mesmo esteja regularizado. Para o abastecimento de água no empreendimento deve ser utilizada água de fontes regularizadas.

A água será utilizada no empreendimento para a lavagem de pisos, equipamentos e máquinas e nos banheiros/vestiários. Será condicionada a apresentação de um balanço hídrico, quando da operação do empreendimento.

## 2.6. IMPACTOS AMBIENTAIS E MEDIDAS MITIGADORAS

### 2.6.1. Emissões Atmosféricas

As emissões atmosféricas que serão geradas no empreendimento são:

- Material particulado (poeiras) gerado na movimentação de terra (instalação das unidades da usina), nas vias internas pela movimentação de veículos e no descarregamento dos resíduos sólidos.
- Mau odor gerado pela decomposição da matéria orgânica residual presente no lixo e consequente atração de animais sinantrópicos (ratos, pombos, urubus, baratas, moscas, mosquitos, escorpiões, aranha, etc.), dentre outros.

Para a mitigação desses impactos o empreendedor deve:

- Realizar a aspersão das vias internas do empreendimento com caminhão pipa ou providenciar a pavimentação ou calçamento destas vias e implantar o projeto paisagísticos, visando, principalmente, a contenção do material particulado dentro da área da usina.
- A geração de maus odores será minimizada pela retirada diária dos rejeitos oriundos da triagem e encaminhamento dos mesmos ao aterro sanitário localizado no mesmo imóvel. Os pátios (recebimento de resíduos e de rejeito) receberão lavagem diária e os percolados serão encaminhados a um sistema de tratamento, composto por fossa séptica e filtro anaeróbio por meio de canaletas, inibindo assim a geração de maus odores e a atração dos animais sinantrópicos.

### 2.6.2. Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos (chorume) gerados no empreendimento serão águas de lavagem dos pisos e caminhões e os efluentes gerados nos banheiros/vestiários. As áreas onde houver a geração destes efluentes devem ser cobertas e possuir canaletas para coleta e envio ao sistema de tratamento, separadamente das águas pluviais não contaminadas.

Para a mitigação destes impactos será implantado um sistema de tratamento de efluentes líquidos composto por fossa séptica e filtro anaeróbio. O lançamento final proposto, com a disposição em sumidouro, não deve ser realizado, para evitar eventual contaminação do solo. O efluente líquido tratado deve ser enviado diretamente ao sistema de tratamento do aterro sanitário Municipal, composto por lagoa anaeróbia, seguida de lagoa facultativa. O lançamento final, após o tratamento neste sistema, ocorre no Ribeirão dos Coelhoos.



Para o monitoramento da eficiência do tratamento proposto, devem ser avaliados os mesmos parâmetros propostos para o aterro sanitário (ver item **2.8. PLANO DE MONITORAMENTO**).

As águas pluviais não contaminadas devem ser coletadas de forma isolada, desviadas dos locais onde há geração do chorume, tratadas através de caixas de contenção de sedimentos e lançadas em local apropriado (terreno forrado ou curso d'água), utilizando-se dissipadores de energia para a redução da velocidade.

### **2.6.3. Resíduos Sólidos**

Os resíduos sólidos que serão gerados no empreendimento são:

- Solo, resultante da movimentação de terra.
- Material reciclável e rejeitos, resultantes da triagem do "lixo seco".
- Resíduos perigosos
- Entulhos de construção civil, pneus, pilhas e baterias.

Para a mitigação destes impactos, o empreendedor deve:

- Enviar o excedente de solo para a área do aterro sanitário para servir como material de cobertura. Além disso, o solo orgânico deve ser armazenado no empreendimento para ser utilizado na implantação do projeto paisagístico.
- O material reciclável será vendido a recicladores da região. Os rejeitos devem ser enviados ao aterro sanitário.
- Os resíduos perigosos, caso existam, devem ser armazenados em local adequado, segundo a ABNT/NBR 12.235 e enviados a empresas licenciadas.
- Os resíduos para os quais existem legislações específicas (entulhos, pneus, pilhas e baterias), devem atender as respectivas normas e legislações específicas.

### **2.6.4. Ruídos**

Os ruídos serão gerados pela movimentação de veículos e funcionamento dos equipamentos da usina.

O controle e minimização do ruído na área de influência do empreendimento serão realizados através da manutenção dos equipamentos e veículos e pela implantação do projeto paisagístico.

## **2.7. RECOMENDAÇÕES AMBIENTAIS**

Para o bom funcionamento da usina de triagem recomenda-se que sejam seguidas as orientações constantes no Manual de Orientações Básicas para Operação de Usina de Triagem e Compostagem de Lixo, de autoria da FEAM, desconsiderando os itens relativos à compostagem, pois a mesma não será realizada no empreendimento. Este manual encontra-se no Anexo III deste parecer.



## 2.8. PLANO DE MONITORAMENTO

### Monitoramento de Efluentes de Aterros

O monitoramento de efluentes dos aterros deverá ser conduzido de acordo com os parâmetros e freqüências indicadas na Tabela 1.

Tabela 1: Programa de monitoramento de efluentes para aterros sanitários Classe 3

PARÂMETROS	CLASSE 3
Cádmio total – mg/L	Trimestral
Chumbo total – mg/L	Trimestral
Cobre dissolvido - mg/L	Trimestral
Condutividade elétrica - $\mu$ S/cm	<b>Bimestral</b>
Cromo total – mg/L	Trimestral
DBO* - mg/L	<b>Bimestral</b>
DQO* - mg/L	<b>Bimestral</b>
E. coli - NMP	<b>Bimestral</b>
Fósforo total – mg/L	Trimestral
Níquel total – mg/L	Trimestral
Nitrogênio amoniacal total – mg/L	Trimestral
Nitratos – mg/L	Trimestral
pH	<b>Bimestral</b>
Sólidos sedimentáveis* - ml/L	<b>Bimestral</b>
Substâncias tensoativas – mg/L	Trimestral
Cloretos – mg/L	Trimestral
Teste de toxicidade aguda	Anual
Zinco total – mg/L	Trimestral

\* parâmetros também monitorados no afluente.

\*\* Para a declaração de carga (CONAMA 357) deverá ser medida a vazão média anual do efluente do sistema de tratamento.

### Água Subterrânea

O monitoramento das águas subterrâneas deverá ser realizado por, pelo menos, um poço localizado a montante e três a jusante do empreendimento, considerando o fluxo das águas subterrâneas e conforme a norma **ABNT NBR 13895 – Construção de poços de monitoramento e amostragem**. Esta norma também deverá ser utilizada como procedimento para construção dos poços e coleta das amostras de água subterrânea.

Os parâmetros e freqüência de monitoramento das águas subterrâneas são apresentados na Tabela 2. Para efeito de avaliação, pela FEAM, dos resultados desse monitoramento, serão utilizados os valores estabelecidos em:

- Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo / Dorothy C. P. Casarini [et al.]. São Paulo: Cetesb, 2001.
- Portaria Nº. 518 do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.





Tabela 2: Programa de monitoramento de águas subterrâneas para aterros sanitários Classe 3.

PARÂMETRO	CLASSE 3
Cádmio total – mg/L	Trimestral
Chumbo total – mg/L	Trimestral
Cobre dissolvido – mg/L	Trimestral
Condutividade elétrica - $\mu\text{S/cm}$	Trimestral
Cloretos - mg/L	Trimestral
Cromo total - mg/L	Trimestral
E. coli - NMP	Trimestral
Nitratos – mg/L	Trimestral
Nitrogênio amoniacal total – mg/L	Trimestral
Nível de água	Trimestral
pH	Trimestral
Zinco total – mg/L	Trimestral

OBS: A frequência para o monitoramento foi alterada em virtude da necessidade de um maior controle, conforme contido no corpo desse parecer.

### Corpo hídrico receptor

Para verificação das condições sanitárias e ambientais dos corpos de água que estão na área de influência de aterros sanitários, o corpo hídrico receptor (córrego, ribeirão, rio ou lago) deverá ser monitorado a montante e a jusante do empreendimento de acordo com o programa apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Programa de monitoramento de corpos hídricos para aterros sanitários Classe 3.

PARÂMETRO	CLASSE 3
Cádmio total – mg/L	Semestral
Chumbo total – mg/L	Semestral
Cobre dissolvido – mg/L	Semestral
Condutividade elétrica - $\mu\text{S/cm}$	<b>Bimestral</b>
Cromo total – mg/L	Semestral
DBO – mg/L	<b>Bimestral</b>
DQO – mg/L	<b>Bimestral</b>
E. coli - NMP	<b>Bimestral</b>
Fósforo total – mg/L	Semestral
Níquel total – mg/L	Semestral
Nitratos – mg/L	Semestral
Nitrogênio amoniacal total – mg/L	Semestral
Óleos e graxas	Semestral
Oxigênio dissolvido – mg/L	<b>Bimestral</b>
pH	<b>Bimestral</b>
Substâncias tensoativas – mg/L	Semestral
Zinco total – mg/L	Semestral
Clorofila a - $\mu\text{g/L}$	Trimestral
Densidade de Cianobactérias – cel/mL ou $\text{mm}^3/\text{L}$	Trimestral



## 2.9. CONTROLE PROCESSUAL

O processo encontra-se devidamente formalizado, sendo que foi juntada aos autos toda a documentação exigida no FOB.

Os custos de análise encontram-se devidamente integralizados, nos termos da Res. SEMAD 870/08. O empreendedor efetuou o pagamento da importância de R\$7.075,75 (Sete mil, setenta e cinco reais e setenta e cinco centavos).

Quanto à utilização de recursos hídricos, a Prefeitura Municipal de Itaúna formalizou um processo de autorização de perfuração de um poço tubular para a área em questão, processo de outorga nº. 7852/2010, já concedida a autorização pelo Órgão Ambiental. No entanto, como não há processo de outorga formalizado para este poço, o empreendedor não poderá usar água proveniente do mesmo, até que a outorga para captação em poço tubular esteja regularizada.

O empreendimento está localizado em área rural do município de Itaúna, havendo exigência de averbação de área de reserva legal. No registro do imóvel rural de matrícula nº. 20.890, fls. 90 do livro 2-CT, denominado "Três Barras", com área total de 118,75,20 hectares, consta um Termo de Responsabilidades de Preservação de Florestas que preserva uma área de 23,90,00 hectares em duas glebas, sendo gravada como de utilização limitada.

O imóvel rural, matrícula nº. 5.171, do livro 2-T, folha 171, com área de 06,84,44 hectares, situado no local "Retiro do Tio João" foi doado a Prefeitura Municipal de Itaúna em setembro de 1.989. Neste documento, há um Termo de Responsabilidade de Preservação de Florestas datado em 29/09/2004, onde foi efetuada esta averbação para constar que no terreno supracitado e no imóvel rural matriculado sob o nº. 40.234, fls. 034 do livro 2-GI, ficou gravado como de utilização limitada referente às duas matrículas, com área de reserva legal em condomínio, às seguintes áreas:

- 1 Na matrícula 40.234, área de reserva legal de 01,35,70 hectares;
- 2 Matrícula 5.171, área de reserva legal de 01,37,76 hectares;
- 3 Na matrícula 20.890, a área de reserva legal de 09,00,00 hectares foi relocada para as matrículas anteriores 1 e 2 (40.234 e 5.171), em virtude da construção de Aterro sanitário. Nestas mesmas matrículas foi locada uma área de 01,86,80 hectares de Reserva Legal como compensação ambiental do Empreendimento. Ao somarmos as áreas verificamos que foi demarcada uma reserva legal com área de 13,39,56 hectares, cumprindo a exigência legal.

O processo de APEF nº 00295/2010 foi formalizado com fins à supressão de algumas espécies arbustivas e herbáceas. Não obstante, autorizou-se apenas a relocação, devendo o empreendedor proteger e/ou relocar aquelas espécies arbustivas e herbáceas constatadas na área que possuam potencial alimentício e/ou ornamental (Mama-cadela, gabioba, dentre outras). Deve ainda observar e demarcar as espécies arbóreas para que as mesmas sejam efetivamente respeitadas.

Portanto, tendo em vista a preservação das espécies arbóreas presentes na área do empreendimento, as unidades da usina de triagem devem ser instaladas conforme projeto de relocação apresentado, visando a manutenção das mesmas. **Reiteramos aqui que o empreendedor fica proibido de suprimir quaisquer espécies arbóreas na área do empreendimento.**



Não haverá intervenção em Área de Preservação Permanente.

Neste sentido, nada obsta ao pedido do empreendedor, para que lhe seja concedida a licença de operação, pelo prazo de 6 (seis) anos.

### 3. CONCLUSÃO

Segundo avaliação da documentação apresentada no processo de regularização ambiental, e diante do exposto acima, este parecer único sugere a concessão da Licença de Operação (LO) – ICMS Ecológico para a Prefeitura Municipal de Itaúna, para o empreendimento Usina de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos, condicionada ao cumprimento dos itens relacionados nos Anexos I e II.

Cabe esclarecer que os técnicos da SUPRAM-ASF não possuem responsabilidade sobre os cálculos, projetos, e procedimentos adotados, sendo a execução, operação e comprovação da eficiência desses de inteira responsabilidade da própria empresa e de seu projetista.

### 4. PARECER CONCLUSIVO

Favorável: (X) Sim ( ) Não

### 5. VALIDADE: 6 (SEIS) ANOS

Data: 27/07/2010

Equipe Interdisciplinar:	Registro de classe	Assinatura
Daniel Arruda Fonseca	CREA MG - 85.356/D	
José Jorge Pereira	MASP 1.148.857-4	
Daniela Diniz Faria	MASP: 1.182.945-4 OAB/MG: 86.303	



ANEXO I

<b>Processo COPAM Nº.: 11368/2009/001/2009</b>		<b>Classe/Porte: 1</b>
<b>Empreendimento:</b> Prefeitura Municipal de Itaúna		
<b>CNPJ:</b> 18.309.724/0001-87		
<b>Atividade:</b> Usina de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos		
<b>Endereço:</b> Praça Dr. Augusto Gonçalves, 538.		
<b>Localização:</b> Centro		
<b>Município:</b> Itaúna		
<b>Referência:</b> CONDICIONANTES DA LICENÇA		<b>VALIDADE:</b> 6 ANOS
ITEM	DESCRIÇÃO	PRAZO
1	Implantar projeto paisagístico, conforme apresentado e levando-se em consideração os critérios técnicos e agrônômicos. OBS: Enviar anualmente à SUPRAM-ASF o relatório fotográfico e descritivo sobre o desenvolvimento dos projetos.	Antes do início da operação
2	Implantar medidas para conter o carreamento de sólidos dentro da área do empreendimento. (Exemplo: forramento do solo).	Antes do início da operação
3	Providenciar a cobertura dos pátios de recepção de resíduos e de armazenamento dos rejeitos, para evitar a incidência de águas pluviais nestes locais e diminuir a geração de efluentes líquidos a serem enviados ao sistema de tratamento de efluentes. Enviar documentação fotográfica que comprove esta ação. OBS: Ressalta-se que estes locais devem ter piso impermeável e canaletas para a drenagem do percolado e seu direcionamento ao sistema de tratamento.	Antes do início da operação
4	Providenciar a interligação do sistema de tratamento dos efluentes líquidos gerados na usina de triagem ao sistema de tratamento de chorume do aterro sanitário municipal, composto por lagoa anaeróbia, seguida de lagoa facultativa. Enviar documentação fotográfica que comprove esta ação. OBS: O sumidouro não deve ser utilizado para prevenir a criação de um novo passivo ambiental (solo contaminado).	Antes do início da operação
5	Para o abastecimento de água no empreendimento deve ser utilizado recurso hídrico proveniente de fonte regularizada ambientalmente, até que a outorga para captação em poço tubular esteja regularizada.	Até que se regularize a captação de água no poço tubular
6	Apresentar o balanço hídrico do empreendimento.	90 dias após o início da operação
7	Demarcar as espécies arbóreas que não devem ser suprimidas, para que elas sejam efetivamente preservadas.	Durante a vigência da LO
8	Seguir todas as recomendações deste Parecer e do Manual de Orientações Básicas para Operação de Usina de Triagem e Compostagem de Lixo (ANEXO III), desconsiderando os itens relativos à compostagem.	Durante a vigência da LO
9	Executar Programa de Automonitoramento conforme definido no Anexo II.	Durante a vigência da LO



## ANEXO II

Processo COPAM Nº.: 11368/2009/001/2009	Classe/Porte: 1
Empreendimento: Prefeitura Municipal de Itaúna	
CNPJ: 18.309.724/0001-87	
Atividade: Usina de Triagem de Resíduos Sólidos Urbanos	
Endereço: Praça Dr. Augusto Gonçalves, 538.	
Localização: Centro	
Município: Itaúna	
Referência: AUTOMONITORAMENTO	VALIDADE: 6 ANOS

### 1. EFLUENTES LÍQUIDOS

Local de amostragem	Parâmetros	Frequência
Entrada e saída do sistema de tratamento de efluentes	Conforme item 2.8 desse parecer	Conforme item 2.8 desse parecer
Poços de monitoramento	Conforme item 2.8 desse parecer	Conforme item 2.8 desse parecer
Ribeirão dos Coelho/Córrego três Barras (a montante e a jusante do ponto de lançamento, conforme distâncias estabelecidas nas Normas da ABNT).	Conforme item 2.8 desse parecer	Conforme item 2.8 desse parecer

**Relatórios:** Enviar anualmente à SUPRAM-ASF, até o dia 10 do mês subsequente, os resultados das análises efetuadas. Os relatórios deverão conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises além da produção industrial e o número de empregados no período.

**Método de análise:** Normas aprovadas pelo INMETRO, ou na ausência delas, no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* APHA – AWWA, última edição.

### 2. LAUDO DE RUÍDOS

Local de Amostragem	Parâmetros	Frequência
4 pontos no entorno do empreendimento	Estabelecidos pela Lei Estadual 10.100/90	Bianual

**Relatórios:** Enviar bianualmente à SUPRAM-ASF, os laudos efetuados, bem como a dos certificados de calibração do equipamento de medição. O relatório deverá conter a identificação, registro profissional, anotação de responsabilidade técnica e a assinatura do responsável pelas amostragens.

### 3. RESÍDUOS SÓLIDOS

Enviar semestralmente à SUPRAM-ASF, até o dia 10 do mês subsequente, os relatórios de controle e disposição dos resíduos sólidos gerados, contendo, no mínimo os dados do modelo abaixo, bem como a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas informações.

SUPRAM - ASF	Rua Bananal, 549 – Vila Belo Horizonte 35.500-036 – Divinópolis/MG – Tel. (37) 3229-2800	DATA: 27/07/2010 Página: 13/27
--------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

RESÍDUO				TRANSPORTADOR		DISPOSIÇÃO FINAL			OBS.
Denominação	Origem	Classe	Taxa de geração (kg/mês)	Razão social	Endereço completo	Forma (*)	Empresa responsável		
							Razão social	Endereço completo	

(\*)1- Reutilização

2- Reciclagem

3- Aterro sanitário

4- Aterro industrial

5- Incineração

6 - Co-processamento

7 - Aplicação no solo

8 - Estocagem temporária (informar quantidade estocada)

9 - Outras (especificar)

Os resíduos devem ser destinados somente para empreendimentos ambientalmente regularizados junto à administração pública.

Em caso de alterações na forma de disposição final de resíduos, a empresa deverá comunicar previamente à SUPRAM-ASF, para verificação da necessidade de licenciamento específico.

As doações de resíduos deverão ser devidamente identificadas e documentadas pelo empreendimento. Fica proibida a destinação dos resíduos sólidos, considerados como Resíduos Classe 1 segundo NBR 10.004/04, em lixões, botafora e/ou aterros sanitários.

As notas fiscais de vendas e/ou movimentação e os documentos identificando as doações de resíduos, que poderão ser solicitadas a qualquer momento para fins de fiscalização, deverão ser mantidos disponíveis pelo empreendedor.

**Importante:**

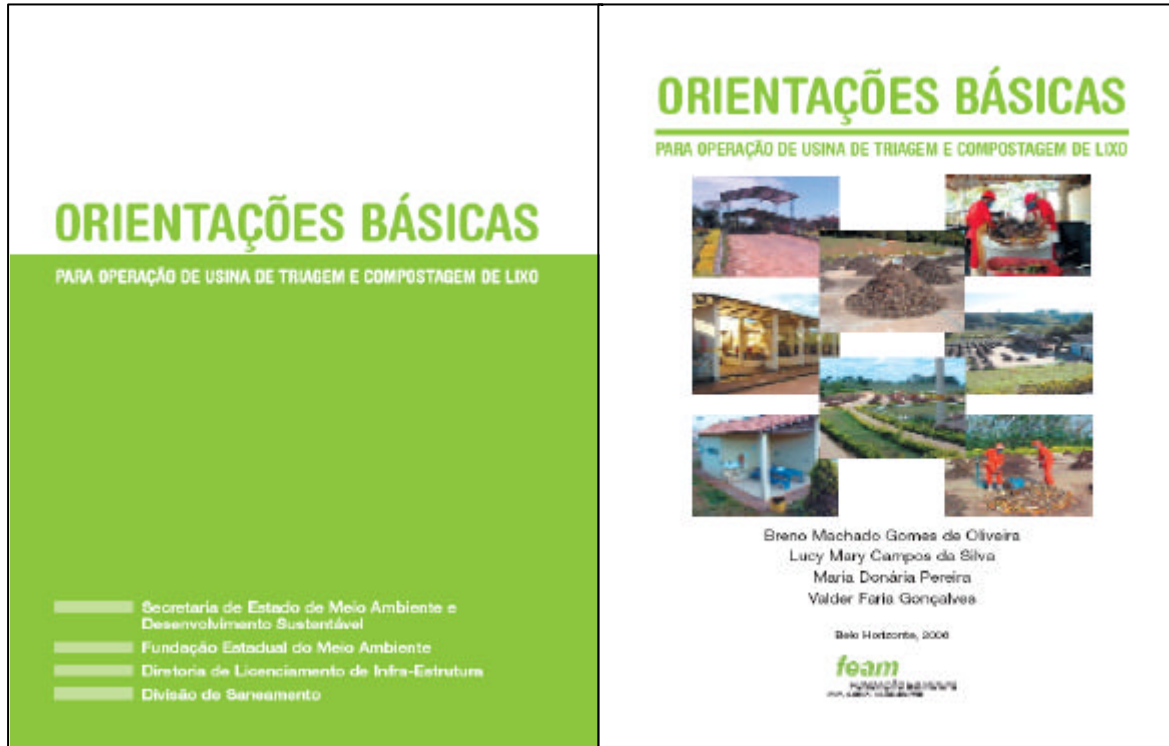
**Os parâmetros e frequências especificadas para o programa de automonitoramento poderão sofrer alterações a critério da área técnica da SUPRAM-ASF, em face do desempenho apresentado pelos sistemas de tratamento.**

**A comprovação do atendimento aos itens deste programa deverá estar acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, emitida pelo(s) responsável(eis) técnico(s), devidamente habilitado(s);**

**Qualquer mudança promovida no empreendimento, que venha a alterar a condição original do projeto das instalações e causar interferência neste programa deverá ser previamente informada e aprovada pelo órgão ambiental.**



ANEXO III



Publicação da Fundação Estadual do Meio Ambiente/Projeto Estruturador Revitalização e Desenvolvimento Sustentável da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco  
 Governador do Estado de Minas Gerais  
 Aécio Neves da Cunha

Secretário de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
 José Carlos Carvalho

Presidente da FEAM  
 Ilmar Bastos Santos

Chefe de Gabinete  
 Vera Sant'Ana Schaper

Diretor de Licenciamento de Infra-Estrutura  
 José Flávio Mayrink Pereira

Gerente da Divisão de Saneamento  
 Denise Marília Bruschi

Equipe Técnica  
 Breno Machado Gomes da Oliveira - Eng. civil  
 Lucy Mary Campos da Silva - Eng.ª civil  
 Maria Donária Pereira - Eng.ª civil  
 Valder Faria Gonçalves - Eng.ª civil

Colaboração  
 Engenheiros civis: Darling Demílus Silva, Fernanda Narciso Barcellos, Guilherme Silvino e Riordan Vargas Alvim  
 Biólogos: Cristina Medeiros Jerônimo, Jane Aparecida de Paula Pimenta, Leonardo Fittipaldi Torga e Luciana Hiromi Yoshino Kamino

Ficha Catalográfica

Fundação Estadual do Meio Ambiente -  
 Orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem de lixo / Fundação Estadual do Meio Ambiente, Belo Horizonte: FEAM, 2008. 52p., 1.  
 1. Saneamento. 2. Usina de compostagem. - Ito. B. Título  
 CDU: 628.473

Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM  
 Avenida Prudente de Moraes, 1671 - Santa Lúcia - 30.360-000 - Belo Horizonte - MG  
 Tel.: (0xx31) 3296.6200 - feam@feam.br / www.feam.br

feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

SUMÁRIO

1. Introdução .....	07
2. Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos - PGRI/SU .....	08
3. Coleta seletiva .....	09
4. Estruturas componentes da Usina de Triagem e Compostagem de Lixo - UTCL .....	15
5. Rotina operacional da Usina de Triagem e Compostagem de Lixo - UTCL .....	16
5.1. Recepção dos resíduos .....	16
5.2. Triagem .....	18
5.3. Compostagem .....	22
5.4. Composto maturado .....	26
5.5. Bolsas de recicláveis .....	29
5.6. Vaia de aterramento de rejeitos .....	31
5.7. Vaia de Resíduos de Serviços de Saúde - RSS .....	34
5.8. Tratamento de efluentes .....	37
5.9. Paisagismo .....	41
5.10. Unidades de apoio .....	44
6. Lixo x Saúde .....	46
7. Referências bibliográficas .....	49





## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho é um complemento didático do seminário Operacionalidade nas Usinas de Triagem e Compostagem de Lixo - UTCL, licenciadas no Estado de Minas Gerais, promovido pela Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM, com enfoque no lixo doméstico e comercial. Os encontros são ministrados em uma das várias usinas das Regionais do Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM: Alto São Francisco, Central, Jequitinhonha, Leste, Norte, Noroeste, Sul, Triângulo e Regional Zona da Mata.

Esses seminários estão previstos nas atividades do Projeto Estruturador do Estado - Gestão Ambiental em Minas Gerais no século XXI: Ação Lixo & Cidadania, Monitoramento da Operação de Usinas de Triagem e Compostagem, Aterros Sanitários e Estações de Tratamento de Esgoto. Seu principal objetivo é apoiar e orientar os municípios que dispõem de Licença de Operação para empreendimentos que os habilitem a receber o imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS Ecológico, subcritério Saneamento Ambiental.

Nesses eventos, os participantes receberão orientações técnicas, visando a um melhor desempenho do encarregado e dos funcionários das usinas. Na metodologia, utiliza-se o intercâmbio de conhecimentos e experiências vivenciadas por aqueles que trabalham nesses empreendimentos como também textos voltados para os procedimentos da rotina de operação. Para ampliar e aprofundar o conhecimento desses profissionais, a Cartilha sugere uma bibliografia.

A FEAM - através de visitas técnicas - realiza o monitoramento da operação das usinas, a fim de acompanhar o desenvolvimento das atividades do empreendimento, em conformidade com as condições estabelecidas durante o licenciamento ambiental realizado pelo COPAM.

## 2. PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - PGRIU

Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é um documento que aponta e descreve as ações relativas ao tratamento a ser dado aos resíduos sólidos urbanos, contemplando a geração, segregação, acondicionamento, coleta (convencional e/ou seletiva), transporte, tratamento, disposição final e a proteção à saúde pública.

Ao se elaborar um PGRIU, deve-se conceber o modelo de gerenciamento apropriado para o município, levando-se em conta que a quantidade e a qualidade do lixo gerado em uma dada localidade decorre do tamanho da população e de suas características socioeconômicas e culturais, bem como do grau de urbanização e dos hábitos de consumo. A participação das autoridades municipais é peça fundamental no gerenciamento integrado do lixo, na implementação e articulação das ações definidas no PGRIU.

## 3. COLETA SELETIVA

A Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - a Rio/92 - preconiza que se deve minimizar o lixo por meio dos 3Rs: REDUZIR (gerar menos lixo, evitando o desperdício), REUTILIZAR (prolongar a vida dos materiais) e RECYCLAR (produzir um novo produto a partir do velho).

O Brasil deverá, brevemente, ganhar uma Política Nacional de Resíduos Sólidos, que prevê o gerenciamento e a destinação final para resíduos sólidos, priorizando a política dos 3Rs, segundo Projeto de Lei (PL) elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente.

**Coleta Seletiva** é o processo pelo qual os resíduos sólidos são recolhidos separadamente, a princípio em dois tipos: o orgânico úmido/compostável - compreende restos de alimentos, cascas e caroços de frutas, ramos e folhas de poda de árvores e resíduos de jardinagem, basicamente; e o inorgânico (resíduo seco/reciclável) - aqueles que podem ser encaminhados a reuso ou reciclagem para retorno ao processo produtivo.

É mister que a separação desses resíduos se dê nos lugares onde o lixo é gerado - residências, escritórios, escolas, associações, indústrias, igrejas, etc -, devendo, preferencialmente, ser enfiados e transportados aos destinatários para comercialização.

As cores indicadas em cada grupo, a seguir, correspondem à padronização recomendada pela Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001. Além de ter validade nacional, é de fácil visualização e foi inspirada em formas de codificação já adotadas internacionalmente.

Já em relação às inscrições dos nomes dos resíduos e instruções adicionais nos vários tipos de vasilhames apropriados para o acondicionamento dos recicláveis, não são padronizadas; porém, recomenda-se a adoção das cores preta ou branca, de acordo com o contraste com a cor-base. O padrão de cores, conforme a legislação vigente é o seguinte:





**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**



Coleta seletiva

**PAPEL: AZUL**

Jornal, papelão, revistas, cadernos, extrato bancário, papel de fax, maço de cigarros, embalagens de picolé, de pipoca de microondas, de bacias, Tetra Pack, de cereais, sacos para cimento e similares.

**PLÁSTICO: VERMELHA**

Embalagens de refrigerantes (PET), frascos plásticos de alimentos, óleos e aditivos, sacos de leite, aparelhos de barbear descartáveis, cartões magnéticos, copos descartáveis e tubos de PVC rígidos, caneta, tubo de pasta dental, capa de CD e similares.

**VIDRO: VERDE**

Cacos, copos, garrafas e demais recipientes de vidro.

**METAL: AMARELA**

Latas, latões, cliques, grampos, vergalhões, pregos, pinos, parafusos, porcas, engrenagens, alfinetes, alumínio, tachinhas, dentre outros semelhantes. Materiais enferrujados são encaminhados às valas de rejeitos.

Asam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada", devem seguir as determinações da Resolução CONAMA Nº 257, de 30 de junho de 1996.

Quanto a pneus, devem ser adotadas as medidas preconizadas nas Resoluções CONAMA Nº 258, de 26 de agosto de 1999, e 301, de 21 de março de 2002. Aquiles destinados à usina de triagem e compostagem podem ser utilizados para contenção de encostas, de erosões, execução de drenos de gases nas valas sanitárias e, ainda, no paisagismo da unidade. Cabe alertar que os pneus abandonados em terrenos baldios ou armazenados à espera de destinação final tendem a acumular água no seu interior, o que representa um criadouro em potencial do mosquito *Aedes aegypti*, cujas larvas se proliferam em água limpa e parada. Portanto, esses pneus deverão ser armazenados em local coberto.

A Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos - ANIP, desenvolve parcerias com Prefeitura de todo o Brasil para implantação de centros de recepção de pneus inservíveis - os "Ecopontos". Atualmente em Minas Gerais existem vários "Ecopontos" já implantados, que estão relacionados abaixo. Para mais informações sobre esses locais, a Prefeitura deve consultar o site ([www.anip.com.br](http://www.anip.com.br)).

Angaité.....	(34) 3860-5167	Patrocínio.....	(34) 9104-1185/5255
Aspuril.....	(34) 3264-1104	Pedro Leopoldo.....	(31) 3602-3719
Araxá.....	(34) 3894-7036/7178	Piedade.....	(34) 3863-2365
Betim.....	(31) 3532-2260	Pimenta.....	(31) 3371-8773/7873
Bom Despacho.....	(31) 3521-3873	Pratápolis.....	(35) 3533-1258
Brasília.....	(34) 3344-1129	Santa Rita.....	(34) 3251-3183
Brasão.....	(31) 3563-8832	São João Batista de Glória.....	(39) 3624-1307/1211
Lagoa da Prata.....	(31) 3201-3300	São Sebastião do Paraíso.....	(35) 3639-1064/1805
Ilhéus Carneiro.....	(34) 3842-8909/8880	Tapaciguaçu.....	(34) 3281-4142
Passos.....	(34) 3761-3334	Uberlândia.....	(34) 3213-1418
Patos de Minas.....	(34) 3822-0755		

Para os entulhos da construção civil, recomenda-se o gerenciamento e sua disposição final em áreas específicas e devidamente selecionadas, em atendimento à Resolução CONAMA Nº 307, de 5 de julho de 2002.

Asam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

**MADEIRA: PRETA**

Madeira em geral.

**RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE: BRANCA**

Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde em geral.

**RESÍDUOS RADIOATIVOS: ROXA**

Resíduos radioativos.

**RESÍDUOS ORGÂNICOS: MARROM**

Resíduos orgânicos.

**RESÍDUOS NÃO-REICLÁVEIS: CINZA**

Resíduo não-reciclável (rejeitos) ou misturado, ou contaminado não passível de separação, papel higiênico, fraldas descartáveis, absorventes, algodão, almofada de carimbo, barbante, borracha, capa de agenda camurça e emborrachada, carbono, CD, chibolite, teco de cigarro, confeitivo, duxo, fio dental, gominha, isopor, papel metalizado, trapos, espelhos e similares.

Tais resíduos não podem ser misturados ao material da coleta seletiva e devem ser encaminhados às valas de aterramento de rejeitos.

Para destinação final de resíduos sólidos específicos são adotadas as medidas preconizadas em suas respectivas Resoluções, a saber:

As pilhas e baterias "que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletro-eletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, deverão ser entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos

Asam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

As lâmpadas fluorescentes contêm substâncias químicas nocivas ao meio ambiente, como metais pesados em que se sobressai o mercúrio metálico. Assim, recomenda-se sua coleta separadamente e o envio à empresa que promove o tratamento do gás e a recuperação do mercúrio, destinando os tubos de vidro para reciclagem. Portanto, é necessário acondicioná-los em local ventilado e protegido contra uma eventual ruptura por agentes mecânicos. Lâmpadas quebradas devem ser separadas e acondicionadas em recipientes fechados hermeticamente.

Em relação aos resíduos industriais cabe a quem os gera a responsabilidade da sua disposição final de forma adequada. Caso a Prefeitura opte por recebê-los, deverá providenciar licenciamento ambiental, apresentando informações sobre quantidade e caracterização destes resíduos, para fins de verificação da compatibilidade de seu processamento nesta unidade e de avaliação do comprometimento da vida útil do aterro. Salienta-se que, nesses casos, deve ser previsto o ressarcimento dos custos à Prefeitura com a coleta e destinação final.

Os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS serão analisados no Item 5.7 desta Cartilha.

As embalagens de agrotóxicos devem submetter-se aos procedimentos estabelecidos nas normas técnicas específicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, e demais exigências das legislações federal e estadual afins. Lembremos que a destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos é de responsabilidade dos produtores rurais, dos revendedores e dos fabricantes.

É obrigatório o uso de Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, como máscaras, luvas, aventais, e botas, na manipulação dos resíduos sólidos urbanos, desde a coleta até a disposição final de todo o resíduo coletado pelo município. Esse procedimento é regido pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho - NR 6, com redação dada pela Portaria Nº 25, de 15 de outubro de 2001, publicada no Diário Oficial da União - DOU, em 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre os EPIs.

**ROTINA DE OPERAÇÃO**

**Procedimentos diários:**

- alternar os dias para o recebimento dos resíduos procedentes da coleta seletiva: um dia para resíduos secos e outro para úmidos. Não deixá-los de um dia para o outro sem o manejo;

Asam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



- **fazer uso rigoroso de EPIs.** Os funcionários devem usar respirador individual, luvas, botas e aventais e trocar os uniformes a cada 2 dias, ou antes, se necessário;
- **receber** o material da coleta seletiva na recepção da usina para uma pré-triagem, conforme determinado no item 5.1;
- **encaminhar** logo após a pré-triagem, os resíduos secos da coleta seletiva para as balsas específicas, e os resíduos molhados para triagem, conforme a orientação no item 5.2;
- **pesar e anotar** após a separação dos resíduos, os secos e os úmidos, para monitoramento.

Sem tais procedimentos, a qualidade dos materiais orgânicos e inorgânicos ficará comprometida em relação ao preço de mercado, apesar de demandar um tempo maior, e os funcionários ficam expostos a riscos de acidentes e doenças do trabalho.

#### 4. ESTRUTURAS COMPONENTES DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO - UTCL

Normalmente as usinas implantadas em áreas apropriadas e licenciadas pela FEAM compõem-se de um conjunto de estruturas físicas edificadas como galpão de recepção e triagem de lixo, pátio de compostagem, galpão para armazenamento de recicláveis, unidades de apoio (escritório, almoxarifado, instalações sanitárias/vestiários, copa/cozinha, etc). Outras unidades também fazem parte da usina, como salas de aterramento de rejeitos e de resíduos de saúde, unidades para tratamento dos efluentes gerados, tanto na operação como na higienização, que podem ser nas modalidades de fossa/filtro/sumidouro ou lagoa de tratamento.

Todas essas estruturas são implantadas em área cercada, identificada, com paisagismo nas proximidades das estruturas edificadas, além de cerca viva no entorno da cerca-divisa.

#### 5. ROTINA OPERACIONAL DA USINA DE TRIAGEM E COMPOSTAGEM DE LIXO - UTCL

##### 5.1. RECEPÇÃO DOS RESÍDUOS

**Definição:** é o local onde é descarregado o lixo domiciliar e comercial coletado no município.

A área de recepção do lixo deve ter piso concretado, cobertura, sistemas de drenagem pluvial e dos efluentes gerados no local (no momento da descarga, da limpeza e da higienização). A altura da cobertura deve possibilitar a descarga do lixo, inclusive o de caminhão-basculante.

A via de acesso para o caminhão coletor até a área de recepção deve ser, no mínimo, encascalhada, preferencialmente pavimentada, e permitir manobras do veículo coletor.

Os resíduos da capina e poda deverão ser encaminhados ao pátio de compostagem para serem agregados ao processo de compostagem diretamente, preferencialmente, após trituração, conforme indicado no item 5.3. O lixo de varrição deverá ser encaminhado à vala de aterramento de rejeitos e os resíduos de serviços de saúde para correta disposição final conforme indicado no item 5.7.

O fossa de descarga do lixo, construído preferencialmente em nível superior ao da triagem, deve ser metálico ou de concreto, com paredes lisas e inclinadas, que permitam o escoamento dos resíduos até a mesa de triagem. Não havendo fossa, os resíduos devem ser encaminhados manualmente até a mesa de triagem com uso de pás e enxadões, o que demanda tempo e mão-de-obra.

Após a descarga do lixo, os funcionários devem realizar uma "pré-triagem", que é a retirada dos volumes considerados de médio ou grande porte como móveis, papéis, sacatas, plásticos, vidros, etc. Nos municípios onde há coleta seletiva, a pré-triagem é praticamente inexistente, uma vez que a seleção é feita pelo próprio gerador.

Alguns municípios implementam nesta área "dispositivos" auxiliares como, por exemplo, lona plástica nas laterais, para impedir que as sacolinhas de plástico voem pela ação do vento.

##### ROTINA DE OPERAÇÃO

###### Procedimentos diários:

- **fazer uso rigoroso de EPIs.** Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias ou antes, se necessário;
- **receber** nesta área exclusivamente o lixo doméstico e comercial;
- **retirar** os materiais volumosos e promover o seu acondicionamento adequado;
- **cobrir** com lona o lixo que eventualmente não tenha sido processado no dia da coleta;
- **impedir** a entrada de animais domésticos no local;
- **varrer** a área após o encerramento das atividades;
- **lavar** com detergente e desinfetante a área de recepção, o fossa de alimentação da mesa de triagem.

###### Procedimento mensal:

- **limpar** os ralos e as caçotas de drenagem.

###### Procedimentos semestrais ou anuais:

- **reparar**, quando necessário, os EPIs e uniformes;
- **pintar** a unidade de triagem;
- **desinsetizar** o local.





## 5.2. TRIAGEM

**Definição:** é a separação manual dos diversos componentes do lixo, que são divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos.

A triagem do lixo só é possível quando a coleta é feita com caminhões de carroceria livre, nunca em caminhão compactador.

Nos municípios onde o lixo é coletado misturado (úmido), o processo de triagem é complexo e demorado. Após a retirada, na área de recepção dos resíduos maiores, como sacatas de eletrodomésticos, utensílios plásticos, metais e papéis, os menores deverão ser encaminhados à mesa de triagem.

Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

Nos municípios onde há coleta seletiva, que diferencia o lixo seco do lixo úmido, o processo de triagem é mais simples, pois consiste em separar no lixo seco os resíduos recicláveis e inertes de natureza diferente - para posterior comercialização - e extrair do lixo úmido a matéria orgânica destinada à compostagem.

A mesa de triagem, de concreto ou metal, pode ser mecanizada, devendo ter altura aproximada de 80cm para possibilitar aos funcionários adequada operação. A mesa mecanizada facilita a triagem e diminui o tempo gasto nesta etapa. No entanto, dependendo do volume triado, pode, eventualmente, contribuir para uma maior ineficiência do processo. É bom lembrar também que a mesa mecanizada requer manutenção constante de peças, engrenagens e motores, além de prever uma proteção para o motor.

Para o armazenamento dos materiais triados, os funcionários são dispostos à mesa e devem ter atrás de si ou nas suas laterais tambores metálicos ou bombonas de plásticos - estas últimas são ideais, devido ao seu peso e também pelo fácil manejo durante a higienização. Na triagem consideram-se também as características próprias do município e a efetiva comercialização dos tipos de resíduos gerados.

A eficiência na triagem vai refletir nos demais processos da usina.

Sugere-se a seguinte separação:

**Matéria orgânica:** compostáveis (restos de comida, frutas, hortaliças, folhas, etc.).

**Recicláveis:** papel, papelão, PET, sacolas plásticas, metais, alumínio e vidro, etc..

**Rejeitos:** papel higiênico, fraldas, absorventes, etc..

**Resíduos específicos:** pilhas, baterias, industriais, pneus, embalagens vazias de agrotóxicos - ver resoluções do CONAMA - e lâmpadas fluorescentes, etc.. Esses materiais não devem ser recebidos na usina.

## ROTINA DE OPERAÇÃO

### Procedimentos diários:

- fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias, ou antes, se necessário;

Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

- promover rigorosa separação dos componentes do lixo;
- evitar que os componentes separados caiam no chão;
- distribuir corretamente o material triado;
- impedir a entrada de animais domésticos no local;
- varrer o local após o encerramento das atividades;
- lavar com detergente e desinfetante a área de triagem e os tambores utilizados no transporte da matéria orgânica e dos rejeitos;
- pesar os tambores cheios antes de encaminhar o seu conteúdo para o destino final.

### Procedimentos mensais:

- limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
- substituir os tambores ou bombonas danificados;
- realizar manutenção dos componentes mecanizados da mesa de triagem.

### Procedimentos semestrais ou anuais:

- reparar os EPIs e uniformes;
- pintar a área;
- desinfetizar o local.

### Curiosidades

Cada unidade poderá desenvolver equipamentos que auxiliem o processo de separação. Seguem-se alguns exemplos:

- o município de Entre Rios de Minas, em visita de 18-7-2003, apresentou dois tipos de "garfos" feitos com material reciclável, como se vê na foto a seguir. O tipo 1, na forma de pente, é usado no início da mesa para cortar os sacos plásticos e espalhar os resíduos. O tipo 2, uma garra, usa-se no final da mesa para separar e conduzir os resíduos, além de proteger as luvas;

Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



Equipamentos utilizados na triagem

- o município de Guicema, em visita de 6-11-2003, mostrou uma mesa de triagem azulejada; no final da mesa, foi colocado um caminho de pedreiro para recolher a matéria orgânica, que é pesada antes de ir para o pilão de compostagem.



Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



### 5.3. COMPOSTAGEM

**Definição:** é a decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas.

Considera-se **matéria orgânica** sobras de frutas, legumes e cultivos, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, palhas de café e milho. Como a usina de compostagem é licenciada para coleta e tratamento do lixo domiciliar e comercial, os resíduos orgânicos agroindustriais, orgânicos industriais e todos orgânicos devem ser analisados antes do seu recebimento, tendo em vista a sua potencial caracterização como perigosos (classe 1).

A população de **microorganismos** presente no lixo é diversificada - bactérias, fungos e actinomicetos - que, em condições adequadas e controladas, multiplicam-se, acelerando a decomposição da matéria orgânica.

A **garantia das condições físicas e químicas** adequadas à compostagem consiste no controle dos seguintes aspectos:

- do local, disposição e configuração da matéria orgânica destinada à compostagem;
- da umidade, temperatura, aeração, nutrientes, tamanho das partículas e pH.

O local onde se executa o processo de compostagem é denominado **pátio de compostagem**, e deve ter o piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.

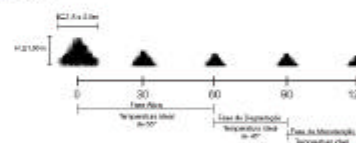
A **disposição** da matéria orgânica no pátio deve ocorrer ao final da triagem de um volume de lixo produzido por dia, de modo a formar uma leira triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m. Quando o resíduo diário não for suficiente para a conformação de uma leira com essas dimensões deve-se agregar as contribuições diárias até que se consiga a conformação geométrica.

A **umidade** garante a atividade microbiológica necessária à decomposição da matéria orgânica. O valor ideal é de 55%, pois o excesso de umidade ocupa os vazios e provoca anaerobiose (odores desagradáveis, atração de

vetores e chorume - líquido resultante da decomposição natural de resíduos orgânicos, enquanto a baixa umidade diminui a taxa de estabilização.

A **temperatura** é o principal parâmetro de acompanhamento da compostagem. Ao iniciar a degradação da matéria orgânica, a temperatura altera da fase inicial ( $T < 35^{\circ}\text{C}$ ) para a fase de **degradação ativa** ( $T < 65^{\circ}\text{C}$ ), sendo ideal  $55^{\circ}\text{C}$ , havendo depois a fase de **maturação** ( $T$  entre  $30$  e  $45^{\circ}\text{C}$ ). As temperaturas devem ser verificadas pelo menos no meio da leira e, quando a temperatura estiver acima de  $65^{\circ}\text{C}$ , é necessário o reviramento ou mesmo a modificação da configuração geométrica. **A temperatura começa a reduzir-se após os primeiros 90 dias**, tendo início a fase de maturação, quando a massa da compostagem permanecerá em repouso, resultando em composto maturado.

Quando a temperatura demorar a subir para os limites desejáveis, verificar se o material está com baixa atividade microbiológica; nesse caso, adicionar matéria orgânica, além de observar se o material está seco, com excesso de umidade ou muito compactado, e adotar os procedimentos na rotina de operação.



A **aeração** - fornecimento de oxigênio - garante a respiração dos microorganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem. A aeração é obtida com o ciclo de reviramento, em média a cada 3 dias durante os primeiros 30 dias, e a cada 6 dias até terminar a fase de degradação ativa. Esse procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água.

A **diversificação dos nutrientes** e sua concentração aumentam a eficiência do processo de compostagem. Os materiais carbonáceos - folhas, capim e resíduos de poda - fornecem energia; já os nitrogenados - legumes e grama - auxiliam a reprodução dos microorganismos. Não há crescimento microbiano sem nitrogênio.

O **tamanho** das partículas da massa de compostagem deve situar-se entre 1 e 5cm. O tamanho favorece a homogeneidade da massa, melhora a porosidade e aumenta a capacidade de aeração.

### ROTINA DE OPERAÇÃO

#### Procedimentos diários:

- fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias, ou antes, se necessário;
- verificar a umidade das leiras. Havendo excesso de umidade, adicionar palha ou material fibroso, cobri-las com uma camada fina de composto maturado e, em período chuvoso, com leira. Se o material estiver muito seco, adicionar água;
- identificar as leiras, até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas;
- ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa, 90 dias, e durante a fase de maturação, 30 dias, até completar o ciclo de 120 dias de compostagem;
- promover a aeração a cada reviramento, na frequência de 3 em 3 dias. Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;
- retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;
- atentar para a presença dos nutrientes essenciais ao processo. Quanto mais diversificados forem os resíduos orgânicos que compõem a leira de compostagem, mais diversificados serão os nutrientes e, conseqüentemente, a população microbiológica, resultando em uma melhor eficiência na compostagem;
- garantir o tamanho de até 5cm das partículas a compostar;
- eliminar as moedas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;
- impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;
- retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.

#### Procedimentos mensais:

- limpar os raios e as canaletas de drenagem;
- verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;
- testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.

#### Procedimento semestral ou anual:

- promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento, verificar item 5.9.

#### Curiosidades

- o município de Guicema, em vitória de 17-8-2005, mostrou uma cobertura feita com areia de praia e lona plástica, com a finalidade de cobrir as leiras em dias de chuvas intensas, intermitentes ou contínuas.



Adequado

Adequado





#### 5.4. COMPOSTO MATURADO

**Definição:** é o produto resultante da decomposição da matéria orgânica após a compostagem.

Na compostagem, após a fase de degradação ativa, é iniciada a fase de maturação. O início do período de maturação é determinado pela redução da temperatura - observada pela rotina operacional de controle das leiras no pátio -, e nessa etapa o material deverá ficar "descansando" (sem as práticas de reviramento e correção da umidade). A temperatura do composto tende a igualar-se à temperatura ambiente, e a sua coloração assumirá tons escuros (marrom escuro a preto).

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

- **anualmente:** relatório com os resultados das análises dos parâmetros bacteriológicos (coliformes e estreptococos) e de metais pesados (mercúrio, cobre, zinco, cromo, chumbo, níquel e cádmio), acompanhado de laudo técnico, com a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART sobre a qualidade do composto maturado produzido.

Para que os resultados das análises sejam enviados sem atraso, nos prazos determinados, é conveniente enviar as amostras do composto para o laboratório antecipadamente.

Resalta-se que, para esse procedimento, sejam observadas as disposições da Deliberação Normativa COPAM 89/2005, que trata sobre laboratórios que executam medições para procedimentos exigidos pelos órgãos ambientais do Estado de Minas Gerais.

Recomenda-se a utilização do composto maturado em paisagismo, na produção de mudas de plantas ornamentais, bem como em recuperação e recomposição de áreas degradadas. É importante lembrar que o lixo pode conter metais pesados, tóxicos para as plantas e para quem delas se alimentar. Os metais pesados, por fazerem parte da composição de muitos pigmentos (corantes), são encontrados com frequência em materiais coloridos presentes no lixo urbano, tais como revistas, etiquetas, bombinhas, plásticos, tecidos, além das pilhas e dos equipamentos eletrônicos (brinquedos, eletrodomésticos), entre outros.

Caso a Prefeitura tenha interesse em comercializar e/ou utilizar o composto na agricultura, por cautela e segurança deverá ser apresentado projeto agrônomico específico, acompanhada da ART do responsável técnico.

#### ROTINA DE OPERAÇÃO

##### Procedimentos semanais:

- **peneirar** o composto maturado obtido na semana e armazená-lo adequadamente;
- **estocar** esse composto em local com piso impermeabilizado e com cobertura, preferencialmente, com isolamento, evitando a entrada de animais;
- **encaminhar** os materiais retidos na peneira para o aterramento nas valas de rejeitos;

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

Os procedimentos em relação ao composto maturado são o peneiramento, o estocagem, coleta, a análise e a utilização.

Com o auxílio de uma peneira manual ou mecânica rotativa, o peneiramento do composto visa à homogeneização de suas partículas e à garantia do seu aspecto estético para aproveitamento futuro. É importante retirar os inertes que não tenham sido removidos na etapa da triagem. Caso seja observada a presença de material orgânico, que não foram totalmente decompostos, estes podem ser misturados à leira nova para o seu reaproveitamento e completa decomposição.

A **estocagem** do composto deverá ser feita em local coberto e sobre piso pavimentado, visando a resguardar a sua qualidade. Na impossibilidade de um local coberto para tal fim, dispor o composto sobre uma parte da área do pátio de compostagem e cobri-lo com lona até a utilização.

Na coleta de amostra do composto para análise, devem ser observados os seguintes critérios:

- faz-se a composição da amostra retirando-a de vários pontos da pilha de composto (10 amostras). Compor uma única amostra bem homogeneizada e dividi-la em 4 partes semelhantes. Utilizar as duas partes das extremidades e compor nova amostra. Efetuar esse procedimento até obter-se uma amostra de aproximadamente 1kg. Finalmente, encaminhá-la para análise em laboratório;
- o vasilhame usado para a coleta de composto deve estar limpo, evitando-se uma possível contaminação da amostra;
- a embalagem para armazenar a amostra deve ser plástica e lacrada;
- a amostra destinada à análise bacteriológica deve ser preservada em caixa de isopor com gelo.

As análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, - indicadas no relatório de monitoramento e acompanhamento da operação de usinas a ser enviado à FEAM - devem contemplar os parâmetros referentes ao composto maturado, citados no relatório e seguir o cronograma descrito abaixo:

- **semestralmente:** relatório com os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos (densidade, pH, sólidos voláteis, nitrogênio, fósforo, potássio e carbono total) referentes ao composto maturado;

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

- **promover** o escoamento sistemático do composto, evitando o acúmulo excessivo;
- **impedir** a permanência de animais domésticos no local, evitando a contaminação do composto por meio de seus excretos.

##### Procedimentos semestrais ou anuais:

- **coletar** e **encaminhar** 1kg do composto maturado para análise laboratorial, conforme definido anteriormente;
- **encaminhar** à FEAM os resultados das análises e laudo técnico, conforme definido no monitoramento;
- **utilizar** o composto maturado em paisagismo, na produção de mudas de plantas ornamentais e na recuperação e recomposição de áreas degradadas. Outras utilizações para o composto deverão ser justificadas mediante análises laboratoriais.



#### 5.5. BAIAS DE RECICLÁVEIS

**Definição:** é o local para armazenamento dos recicláveis obtidos com a triagem do lixo ou na coleta seletiva, até que lhes seja dada destinação final adequada.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



As baias de recicláveis, com cobertura fixa e preferencialmente em estrutura de alvenaria, devem situar-se em local de fácil acesso por veículos que carregam os materiais para comercialização, além de possibilitar o desenvolvimento das atividades de prensagem e enfileiramento dos recicláveis. Os fardos devem estar separados por tipo de material e empilhados de maneira organizada. É necessário instalar nesta área um extintor de incêndio – Água Pressurizada, capacidade 10 litros.

### ROTINA DE OPERAÇÃO

#### Procedimentos diários:

- fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias ou antes, se necessário;
- organizar e empilhar os fardos por tipo de material.

#### Procedimentos semanais ou mensais:

- lavar e higienizar as baias a cada retirada dos fardos;
- verificar a validade dos extintores e encaminhá-los para recarga, quando necessário;
- promover o escoamento e a comercialização dos materiais recicláveis, evitando o seu acúmulo e consequente esgotamento das baias.

#### Procedimentos semestrais ou anuais:

- verificar as condições de impermeabilização do piso;
- pintar a área;
- promover a manutenção da prensa;
- desinfetar o local.

fasm - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

A escavação deverá ocorrer no sentido das curvas de nível do terreno, a fim de minimizar os volumes de corte e aterro, e, dependendo das condições do terreno, permitir uma inclinação das taludes laterais de preferência na relação 1 (vertical) por 2,5 (horizontal). Recomenda-se a operação de valas dimensionadas para atender uma vida útil de 6 meses, mantendo um espaçamento entre elas suficiente para a colocação do solo a ser utilizado no recobrimento. Sugere-se abrir a vala após o período chuvoso (mês de março).

Os municípios que produzem uma quantidade superior a 5,0t/dia de lixo, obrigatoriamente deverão implantar sistemas de coleta de gases e livi-vado (chorume mais água de chuva), por meio de drenos nas valas de rejeitos, e tratá-los adequadamente.

Nesse caso, a drenagem do livi-vado é obtida por um sistema de implantação de drenos no fundo das valas. O mais utilizado é formado por drenos retangulares escavados no solo, com dimensões de aproximadamente 30 x 50m e uma tubulação perfurada de PVC no seu interior. Esse dreno é preenchido com brita nº 2, formando um traçado denominado espinha de peixe, conectado a uma caixa de coleta, que são conduzidas ao sistema de tratamento. Esse livi-vado pode, também, ser encaminhado para uma Estação de Tratamento de Esgotos - ETE, devidamente licenciada pelo órgão ambiental.

A drenagem dos gases, construída normalmente com pneus velhos empilhados, tambores vazios ou tubos de concreto perfurados, preenchidos com brita ou frascos vazios de PET, deve ser executada de baixo para cima, em toda a altura da vala, permitindo a coleta e a queima dos gases.

O encerramento das valas ocorrerá quando esgotada a sua capacidade de armazenamento dos rejeitos, por meio da compactação de uma cobertura final de terra com 60cm de espessura, sobre a qual deverá ser colocada uma camada de solo vegetal para o plantio de gramíneas, protegendo-o de erosões e suavizando o impacto visual ocasionado pelo aterro. O nivelamento final deve ser abastecido para evitar o acúmulo de água da chuva sobre as valas e a sua penetração na massa de resíduos.

### ROTINA DE OPERAÇÃO

#### Procedimentos diários:

- fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais e trocar os uniformes a cada dois dias, ou antes, se necessário;

fasm - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



Galpão de armazenamento de recicláveis Baias de armazenamento de recicláveis

### 5.6. VALA DE ATERRAMENTO DE REJEITOS

**Definição:** é o local destinado à disposição final de rejeitos, podendo ter pequenas dimensões, com compactação e recobrimento do lixo feitos manualmente; ou ter grandes dimensões, permitindo a entrada de equipamentos no seu interior para a compactação e o recobrimento dos resíduos.

As valas de rejeitos deverão ser abertas conforme projeto apresentado e aprovado no processo de Licença de Operação e receber no máximo 30% do lixo bruto que chega à unidade diariamente. Outros aspectos importantes devem ser observados: implementação de sistema de drenagem pluvial no entorno das valas em utilização e das encerradas, além de garantir as condições de acesso às valas em qualquer época do ano. Caso a Prefeitura opte pela co-disposição dos resíduos de serviços de saúde e rejeitos, além dos aspectos já mencionados, é necessário seguir as orientações da Resolução CONAMA Nº 358/2005, tais como: a impermeabilização da vala e a implantação de sistemas de drenagem e tratamentos dos gases e percolados gerados no processo. Cabe ressaltar que para a disposição desses resíduos deve-se atentar para o item 5.7 desta Cartilha.

Recomenda-se que a área das valas de rejeitos seja isolada das demais unidades da usina, preferencialmente com cerca de arame farpado, complementada por cerca-viva, de modo a evitar a entrada de animais e de pessoas estranhas ao local.

fasm - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

- **dispor e concentrar** os rejeitos diários numa parte definida da vala, facilitando o recobrimento;
- **compactar**, se for o caso, os resíduos de forma manual ou mecanizada (trator esteira, pá carregadeira ou trator agrícola de pneus com lâmina frontal e rolo compactador de araste), a medida que tais resíduos forem lançados;
- **efetuar** a manutenção do sistema de drenagem pluvial;
- **recobrir** os rejeitos com uma camada de 20cm de solo, a fim de evitar a presença de urubus;
- **impedir** a entrada de animais;
- **manter** na usina a planta com a locação de todas as valas numeradas que serão utilizadas durante sua vida útil, destacando as valas já encerradas e a atual.

#### Procedimento semestral ou anual:

- **destacar** na planta mantida na usina as valas encerradas e a nova vala em utilização.



Adequado

Adequado

fasm - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE





### 5.7. VALA DE RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS

Os Resíduos de Serviços de Saúde - RSS são aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal. Os originados em centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados, os provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal e os procedentes de bairras sanitárias, dentre outros classificados.

O sistema de tratamento de RSS é o "conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover a sua descaracterização, visando à minimização do risco à saúde pública, à preservação da qualidade do meio ambiente, à segurança e à saúde do trabalhador".

O gerador desses resíduos deve responsabilizar-se pelo seu gerenciamento desde a origem até a disposição final, ou seja, os RSS de origem de unidades particulares não são de responsabilidade das Prefeituras Municipais, que podem, inclusive, cobrar pelo serviço dessa destinação.

Caso as Prefeituras optem por receber tanto os resíduos particulares como os de suas responsabilidades, em suas usinas de triagem e compostagem de lixo, elas devem construir valas especiais, de acordo com o disposto no Anexo II da Resolução CONAMA N° 358/05.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

o seu recobrimento com uma camada de regularização de 60cm de solo moderadamente compactado, utilizando o material deixado ao lado no momento da escavação, conformando uma superfície curva para facilitar o escoamento das águas superficiais. Feito isso, recomenda-se o plantio de gramíneas no local, de forma a evitar erosão e carreamento de partículas de solo.

Orienta-se que todos os municípios exijam a aprovação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS elaborados e implantados pelo próprio gerador.

A FEAM, atendendo as exigências da Resolução CONAMA N° 358/2005, coordenou o grupo técnico da elaboração da Deliberação Normativa COPAM 97, que estabelece diretrizes para a disposição adequada de Resíduos de Serviços de Saúde no Estado de Minas Gerais.

#### ROTINA DE OPERAÇÃO

##### Procedimentos diários:

- **vacinar** todos os operadores e coletores envolvidos na disposição final de RSS;
- **manter atualizados** os cartões de vacinas contra tétano, difteria, hepatites A e B e febre amarela;
- **fazer uso rigoroso** de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais e trocar os uniformes a cada dois dias ou antes, se necessário;
- **redobrar os cuidados** com os PERFUROCORTANTES (lâminhas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, etc), devido ao risco biológico e ocupacional, porque, mesmo usando-se luvas específicas, poderão acontecer acidentes e contaminações;
- **emitir a CAT** - Comunicação de Acidente de Trabalho - para controle estatístico da Prefeitura ou pelo médico que desenvolva o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO;
- **fazer a manutenção** da cerca de isolamento e da placa de advertência;
- **aterrar** os resíduos imediatamente após a disposição na vala, sem realização de compactação.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

##### Tratamento e disposição final dos Resíduos de Serviços de Saúde:

A seguir, são relacionados procedimentos básicos a serem adotados para operação de valas especiais de aterramento dos RSS:

- **tratamento** dos resíduos em equipamento que promova redução da carga microbiana ao nível de inativação, antes da disposição final;
- **localização** das valas preferencialmente na parte mais alta do terreno;
- **cerca de isolamento** com placa de advertência com informes quanto aos perigos envolvidos;
- **demarcação** das valas com setas permanentes e identificação para evitar novas escavações no local;
- **planejamento** da ocupação do terreno de maneira racional e ordenada, de forma que não haja tráfego de veículos sobre as valas encerradas;
- **vigilância** para controle do acesso de veículos, de pessoas não autorizadas e de animais à área das valas;
- **acesso facilitado**, podendo ser usado cascalho para pavimentação;
- **largura** entre 1,5 e 3m e comprimento proporcional à quantidade de resíduos gerada;
- **impermeabilização** da base e taludes;
- **coleta e disposição** adequada dos percolados;
- **coleta e queima** dos gases;
- **disposição** dos resíduos diretamente sobre o fundo da vala;
- **não compactar** os resíduos para evitar o rompimento dos sacos utilizados para seu acondicionamento;
- **cobertura imediata** dos resíduos depositados, com uma camada de 20cm de terra;
- **não queimar** os resíduos;
- **execução** de sistema de drenagem pluvial em torno da vala, para desvio das águas de chuva, por meio de valetas ou barreira de terra; vapores o preenchimento total das valas, deve ser feito

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

##### Procedimentos semestrais ou anuais:

- **numerar** as valas/focos, conforme indicado no projeto;
- **registrar** o período de utilização (início e fim) e as dimensões das valas;
- **encerrar** a vala esgotada com uma camada de 60cm de solo moderadamente compactado a promover o plantio de gramíneas.

#### CONSIDERAÇÕES

- **Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS:** documento integrante do processo de licenciamento ambiental, baseado nos princípios de não-geração e de segregação de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo no âmbito dos estabelecimentos em que são gerados, ou seja, todos os RSS têm de ser objeto da aplicação de técnicas de gerenciamento pelo gerador desse resíduo, desde a sua geração, passando pelo acondicionamento, armazenamento, transporte e tratamento (quando for necessário), para serem então levados para a disposição final. O PGRSS deve ser elaborado e executado pelo gerador, conforme Resolução CONAMA - RDC N° 305/04.
- **Sistema de Tratamento de RSS:** conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, físico-químicas, químicas ou biológicas dos resíduos, podendo promover a sua descaracterização, visando à minimização do risco à saúde pública, à preservação da qualidade do meio ambiente, à segurança e à saúde do trabalhador.

#### 5.8. TRATAMENTO DOS EFLUENTES

**Definição:** consiste no uso de dispositivos que promovam o tratamento biológico dos despejos líquidos provenientes das instalações sanitárias, do pátio de compostagem e da lavagem da área de recepção e triagem do lixo, das valas de resíduos de serviço de saúde e das valas de aterramento de rejeitos quando da codisposição.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



Para o tratamento desses efluentes, são comuns os sistemas de fossa/sumidouros, sistema fossa/filtro/sumidouros e lagoa facultativa. Atualmente, o tratamento mais utilizado é o composto pelo sistema de fossa e sumidouros, tanto para o tratamento dos despejos sanitários quanto dos efluentes do pólio de compostagem, da área de recepção e triagem do lixo e das valas de rejeitos e de serviço de saúde.

#### SISTEMA FOSSA/SUMIDOURO

A fossa desempenha múltiplas funções de sedimentação, digestão anaeróbia e acúmulo de lodo. Os sólidos sedimentáveis depositam-se no fundo da fossa, formando uma camada de lodo que sofre decomposição anaeróbia, havendo, por isso, uma redução contínua no volume dos resíduos ao longo dos meses de operação.

O efluente da fossa é encaminhado para uma caixa de passagem e distribuído para os sumidouros que, por sua vez, irão proporcionar a sua infiltração no solo. Recomenda-se que haja um gradeamento antes da fossa, de modo a impedir o acúmulo de sólidos grosseiros, que poderia prejudicar a correta operação do sistema de tratamento.

#### ROTINA DE OPERAÇÃO

##### Procedimentos semestrais ou anuais:

- inspecionar a fossa a cada 6 meses;
- limpar a fossa anualmente. Essa limpeza pode ser feita por um funcionário utilizando os EPIs apropriados, ou por um caminhão limpa-fossas. Cerca de 10% do volume de lodo gerado devem ser deixados no interior da fossa. Os 90% de lodo retirado devem ser levados para leitos de escargem e, depois de secos, dispostos na vala de rejeitos;
- verificar se a área no entorno do sumidouro encontra-se saturada (quando não ocorre mais infiltração no solo);
- abrir novo sumidouro quando constatada a saturação do utilizado.

Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

#### ROTINA DE OPERAÇÃO

##### Procedimentos semestrais ou anuais:

- limpar as caixas de entrada e saída da lagoa;
- retirar todo o material sobrenadante como escumas, lodo e folhas;
- efetuar a manutenção da cerca do entorno da lagoa, evitando o acesso de animais;
- providenciar periodicamente as análises físico-químicas do efluente, efluente, corpo receptor e lençol freático;
- verificar a coloração do efluente tratado, que deve ter preferencialmente cor verde-clara e não ter cheiro;
- conferir as condições estruturais da lagoa quanto à erosão dos taludes e à impermeabilização, observando a constância do nível d'água;
- podar sistematicamente a cobertura vegetal dos taludes;
- limpar o local de acesso até o corpo receptor e a área do ponto de lançamento;
- manter a tubulação ou canal de encaminhamento e o ponto de lançamento do efluente tratado entrocado.



Lagoa Anaeróbia



Fossa-Filtro-Sumidouro

Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

#### SISTEMA FOSSA/FILTRO/SUMIDOURO

Este sistema diferencia-se do que foi descrito acima apenas pelo acréscimo de um filtro anaeróbio depois da fossa séptica. Esse filtro geralmente é constituído por britas, de fluxo ascendente (de baixo para cima), precipitando um tratamento complementar do efluente da fossa séptica, e pode atingir eficiência de remoção da Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO - parâmetro que define o consumo de oxigênio pelas bactérias presentes no efluente - da ordem de 75 a 95%.

#### ROTINA DE OPERAÇÃO

##### Procedimentos semestrais ou anuais:

- atentar para os procedimentos descritos anteriormente (referentes ao sistema fossa/sumidouro);
- retirar os detritos armazenados na superfície do filtro;
- lavar o leito de filtragem com fluxo de água pressurizada, de forma descendente (de cima para baixo).

#### LAGOA FACULTATIVA

Antes do seu lançamento na lagoa, o efluente líquido passa por uma caixa de distribuição, quando então é direcionado para a lagoa, onde ocorrerá um tratamento biológico por meio da radiação solar (luz e temperatura) como fonte de energia.

Depois da lagoa, o efluente tratado passa por outra caixa de inspeção; a partir de então é encaminhado a um corpo receptor com capacidade de autodepuração suficiente para recebê-lo. A lagoa deve estar cercada e, na área, uma placa indicativa acerca de seu conteúdo e alerta sobre restrição à entrada de pessoas estranhas. Para a operação da lagoa facultativa, é preciso haver o treinamento do operador, por um profissional capacitado.

Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

#### 5.9. PAISAGISMO

**Definição:** é a ciência que estuda as paisagens e que procura compor espaços com vegetação e outros elementos da natureza, associando-os a elementos já introduzidos pelo homem, e não consistindo apenas na criação de jardins com o plantio de algumas plantas ornamentais.

A grande variação das formas, dos tipos da vegetação, das tonalidades do verde, do colorido das folhas e das flores cria uma harmonia entre o ambiente e as construções.

O paisagismo é uma medida de integração do empreendimento à paisagem local, minimiza os impactos gerados pela usina, além de promover um ambiente de trabalho agradável para os funcionários.

As principais estruturas paisagísticas de uma usina compreendem a cerca-viva nos limites do empreendimento, arborização, jardins e gramados.

Dentre as funções do paisagismo, citam-se:

- proteger o solo contra erosão;
- manter a umidade dos solos;
- evitar a dispersão de poeiras e resíduos para áreas vizinhas;
- implantar cercas-vivas para preservar a privacidade do trabalhador, além de evitar o acesso de animais e de pessoas não autorizadas na área da usina;
- criar áreas sombreadas com árvores ornamentais, exceto próximo ao pólio de compostagem e da lagoa facultativa.

#### ROTINA DE OPERAÇÃO

##### Procedimentos semanais ou quinzenais:

- irrigar as mudas nos dois primeiros anos e, de preferência, nas horas mais frias do dia;
- capinar com enxada em volta da muda para permitir a entrada de água da chuva, a aplicação de adubo e a aeração do solo. Cabe lem-

Feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE





brar que o capim retirado deve ser colocado em volta da planta, para evitar o aparecimento de ervas daninhas e o ressecamento do solo;

- **substituir** o tutor (suporte para crescer) quebrado e os amarrinhos (cordão de amarração) que se tornaram apertados devido ao crescimento do caule;
- **prevenir e tratar pragas e doenças.** As mais frequentes são formigas, cochonilhas, pulgões, lagartas, cupins e fungos. Caso seja detectado algum problema nas plantas, procure orientação de técnicos habilitados, que indicarão o procedimento adequado para cada caso. Atenção: os agrotóxicos só podem ser usados com receituário técnico.

#### Procedimentos mensais:

- **podar** o gramado quando houver necessidade;
- **podar** toda vez que houver necessidade, com tesoura de poda ou podão, os arbustos e as árvores localizados nas proximidades do pélo de compostagem, para evitar o sombreamento nas linhas. Dê preferência para a poda logo após a floração. Evite podar mais que 1/3 da porta da planta;
- **realizar** leves podas de formação nos arbustos, até atingirem o tamanho desejado. Depois manter as podas de manutenção do formato e da altura.

#### Procedimentos semestrais ou anuais:

- **substituir** as plantas doentes ou mortas;
- **adubar** com o composto maturado, pelo menos uma vez por ano, de acordo com as necessidades de cada planta;
- **plantar** gramíneas sobre as valas encerradas.

#### CONSIDERAÇÕES

Durante visitas de acompanhamento realizadas por técnicos da FEAM aos empreendimentos foram observadas diversas situações irregulares, para cujos questionamentos merecem as seguintes recomendações:

feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

- **utilizar** o composto maturado no paisagismo da usina;
- **eliminar** hortas e culturas (mandioca, milho, tomate, abóboras, feijão, etc.) e transplantar as árvores frutíferas (manga, goiaba, banana, marfim, limão, laranja, etc.) para áreas externas à usina - esta medida tem caráter preventivo para evitar a contaminação das plantas por elementos químicos potencialmente tóxicos (metais pesados), provenientes do resíduo urbano;
- **não utilizar** o composto para a produção de alimentos (culturas e frutíferas), pois poderá conter metais pesados e microorganismos que podem ser prejudiciais. Caso a Prefeitura queira comercializar e/ou utilizar o composto na agricultura, deverá ser providenciado projeto agrônomo específico, elaborado e acompanhado da ART do técnico responsável;
- **não plantar** árvores sobre as valas encerradas, pois as suas raízes criam caminhos preferenciais para as águas da chuva, favorecendo a contaminação do solo;
- **evitar** o plantio de espécies exóticas como eucáliptos, pinheiros, baquiéris e capim-gorduro. Essas plantas afetam o funcionamento natural do ecossistema e podem impedir o desenvolvimento das plantas nativas da região;
- **plantar** espécies nativas da região porque proporcionam vantagens ambientais: são mais resistentes e possuem baixo custo com a manutenção e aquisição das mudas;
- **utilizar** pneus na ornamentação das bordas dos canteiros e dos jardins, nas quais deve-se abrir uma cova para encaixá-los verticalmente com furos na parte inferior e depois preenchê-los com terra até a metade, para impedir qualquer acúmulo de água;
- **adquirir** as mudas nos viveiros do Instituto Estadual de Floresta - IEF, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA ou outras entidades/empresas;
- **solicitar** autorização para supressão de vegetação ao órgão competente - Conselho Municipal de Conservação, Defesa e Desenvolvimento do Meio Ambiente - CODEMA, IEF ou IBAMA, caso haja necessidade de realizar cortes ou desmatas;
- **recomenda-se** para as cercas-vivas, que as mudas sejam plantadas em linhas, com espaçamento de 10cm entre plantas.

feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



Paisagismo



Paisagismo

### 5.10. UNIDADES DE APOIO

As unidades de apoio compreendem as instalações e os equipamentos do **escritório** (mesa, cadeira e armário), **cozinha** (pia, fogão, geladeira, bebedouro/filtro, mesa e cadeiras para refeições), **vestiários** (chuveiros, instalações sanitárias, lavatórios e armários individuais para os funcionários) e **área de serviço** (tanque e secador/vasa).

#### ROTINA DE OPERAÇÃO

##### Procedimentos diários:

- **varrer** todas as unidades;
- **lavar** a cozinha e seus utensílios com detergente e os vestiários com desinfetante, mantendo-os limpos e higienizados;
- **verificar** se os medicamentos de primeiros socorros estão adequados ao uso, em quantidade suficiente e com validade correta, repondo quando necessário;
- **manter** atualizado o estoque de sabonões, detergentes e desinfetantes.

##### Procedimentos semestrais ou anuais:

- **substituir** os uniformes e EPIs danificados;
- **providenciar** análises relativas à potabilidade da água utilizada para

feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

consumo dos funcionários, proveniente de poço ou de caminhão-pipa;

- **desinsetizar** e **pintar** os cômodos;
- **promover** e **manter** a urbanização da área;
- **manter** no escritório os cartões de vacinação atualizados.



Vestiários



Unidade de apoio

feam - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



## 6. LIXO X SAÚDE

O lixo é um subproduto das atividades do homem e a sua adequada disposição é muito importante. Por isso, seguem-se vários aspectos a serem observados:

### ASPECTO SANITÁRIO E AMBIENTAL

O lixo disposto a céu aberto polui o ar, o solo e a água, facilitando a reprodução e a proliferação de moscas, baratas, ratos e outros vetores biológicos responsáveis pela transmissão de várias doenças, causando riscos à saúde e ao bem-estar da população.

Vetores biológicos e doenças que podem se desenvolver a partir de resíduos sólidos domiciliares e comerciais:

- **moscas caseira:** Amebíase, Vermínoses (lombrigas), Virose (cólera), Febre Tifo, Para-tifo, Gastroenterite;
- **mosquitos (pernilongos):** Febre Amarela, Dengue, Malária e Filariose (elefantíase);
- **baratas:** Giardíase, Amebíase, Febre Tifo, Para-tifo, Cólera, além de atrair escorpões;
- **ratos:** Peste Bubônica (pulga), Leptospirose (urina), Tifo Murino, Disenterias, Sídolos (mordida);
- **suínos:** Triquinose, Cisticercose, Toxoplasmose;
- **cão e gato:** Toxoplasmose e Triquinose;
- **urubus e pombos:** Toxoplasmose.

A emissão de gases e mau cheiro comprometem a qualidade do ar, podendo até provocar **infecções respiratórias, intoxicações e morte.**

No solo contaminado desenvolvem-se fungos e bactérias responsáveis por doenças, como **botulismo e tétano.**

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

1 - **Vacina Dupla** - Tétano e Difteria. Três doses, com intervalos de quatro a oito semanas e reforço a cada dez anos. O Tétano é transmitido por uma bactéria encontrada nas fezes de animais e de humanos, que penetra no organismo através de qualquer ferimento. A Difteria, transmitida por uma bactéria, é altamente contagiosa e adquirida pelo simples contato com os infectados, com suas secreções ou com objetos contaminados por eles.

2 - **Febre Amarela** - Dose única, com reforço a cada dez anos. A transmissão da enfermidade não ocorre diretamente de uma pessoa para outra. É preciso que o mosquito pique uma pessoa infectada, e, depois de o vírus ter-se multiplicado (8 a 12 dias), pique um indivíduo que ainda não teve a doença e não tenha sido vacinado.

3 - **Hepatite A** - Duas doses, sendo a segunda aplicada seis meses após a primeira. A doença é transmitida basicamente pela via FECAL - ORAL (por meio da água e de alimentos contaminados), com período de incubação de 15 a 50 dias.

4 - **Hepatite B** - Três doses, 30 e 180 dias após a primeira dose. Transmite-se principalmente através do SANGUE e do ESPERMA (em transfusões com sangue contaminado, seringas e agulhas contaminadas e relações sexuais com portadores do vírus, doentes ou não), com incubação de 40 a 180 dias.

Em caso de acidente de trabalho ou doença profissional, é obrigatório emitir a Comunicação de Acidente de Trabalho - CAT; só assim a Prefeitura ou o médico que desenvolve o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO podem garantir o registro estatístico dos eventos acidentários e a preservação dos direitos do trabalhador previstos no Art. 22 da Lei 8.213/91.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

Os cursos d'água superficiais e subterrâneos, contaminados pelo chorume podem afetar a biota nativa, peixes e animais que se utilizam dessa água para consumo.

### Curiosidades

A mosca doméstica, muito presente no lixo, põe cerca de 150 ovos por postura.

A cúpula (boteca) das baratas possui cerca de 26 ovos.

### Aspectos estéticos e de bem-estar

A poluição visual, a degradação e o mau cheiro causados pela disposição inadequada do lixo incomodam os transeuntes, além de possibilitar acidentes. Muitas vezes é atestado fogo aos resíduos, o que pode resultar em incêndio indesejável e chegar a ocasionar problemas respiratórios.

### Aspecto econômico-financeiro

A redução do desperdício, a reutilização de um mesmo material, a reciclagem de materiais recuperáveis, a compostagem da matéria orgânica são etapas importantes e sem desenvolvimento pelo homem moderno em benefício do meio ambiente.

### Aspecto social

As condições subumanas dos que vivem nos lixões constroem toda a humanidade. É possível que o lixo proporcione uma forma mais digna de fonte de renda para os que dele sobrevivem por meio da coleta seletiva.

### Vacinação

As principais vacinas recomendadas aos trabalhadores expostos a riscos de acidentes na coleta e manuseio de resíduos sólidos e na seleção de materiais recicláveis são as seguintes:

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229:** projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR 8419:** apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 10004:** resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 10007:** amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

\_\_\_\_\_. **NBR 10157:** aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação - procedimentos. Rio de Janeiro, 1987.

\_\_\_\_\_. **NBR 13095:** construção de poços de monitoramento e amostragem - procedimento. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. **NBR 13096:** aterros de resíduos para projeto, implantação e operação - procedimento. Rio de Janeiro, 1997.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Superintendência de Limpeza Urbana. **Coleta seletiva:** reduzir, reutilizar, reciclar. Belo Horizonte: FEAM, 1998. 20p.

BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. **Resíduos sólidos.** Belo Horizonte: UFMS. Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, 1999. 90p.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS. **Manual de arborização.** Belo Horizonte, 1996.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução n. 257, de 30 de junho de 1996. Regulamento o descarte de pilhas e baterias usadas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil.** Brasília, DF, 22 jul. 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução n. 258, de agosto de 1999. Obriga as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos a dar destinação final, ambientalmente adequada, aos pneus inservíveis.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS**  
**Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**  
**Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**

veis existentes no território nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 02 dez. 1999.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução n. 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 17 jul. 2002.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução n. 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 04 abr. 2005.

CONSELHO DE POLÍTICA AMBIENTAL (Minas Gerais). Deliberação normativa n. 52, de 14 de dezembro de 2001. Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências. **Minas Gerais**, Belo Horizonte, 15 dez. 2001.

FARIAS, Alexandra. **Doses certas**. 2005. Disponível em: <http://revistavivasoude.uol.com.br/Edicoes/12/artigo7226-1.asp> acesso em 09 maio 2005

FERNANDES, Côrtes Fernandes; AFFONSO, Kátia de Carvalho; CASTINEIRAS, Terezinha Marta P. P. **Vacinas contra tétano**. Disponível em: < [www.cva.ufrj.br/vacinas/dt-pr.html](http://www.cva.ufrj.br/vacinas/dt-pr.html) > acesso em: 08 de maio de 2005.

FÓRUM ESTADUAL LIXO E CIDADANIA. **coleta seletiva: um manual para cidades mineiras**. Belo Horizonte: [2002]. 24p.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **LIXO?: como destinar resíduos sólidos urbanos**. 3.ed. Belo Horizonte: FEAM, 2002. 45p. (Manual do Lixo, 1).

LIXO municipal: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. São Paulo: IPT, 2000. 370p.

LORENZI, H. ; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3.ed. Nova Odessa: Plantarum, 2001.

PEREIRA NETO, João Tinoco. **Manual de compostagem processo de baixo custo**. Belo Horizonte: UNICEF, 1996. 56p.

RIBASKI, J. et al. **Sabiá (mimosa caesalpiniaefolia) árvore de múltiplo uso no Brasil**. Colombo: EMBRAPA, 2003. (Comunicado Técnico, 104).

feam = FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE