

PREFEITURA MUNICIPAL DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO

**PLANO MUNICIPAL DE  
GESTÃO INTEGRADA DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS-  
ESPÍRITO SANTO DO  
DOURADO - MG**

Setembro/2017

---

**PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO  
INTEGRADA DE RESÍDUOS  
SÓLIDOS DE ESPÍRITO SANTO DO  
DOURADO - MINAS GERAIS**

---



## **EQUIPE TÉCNICA DA CONSULTORA**

### **PROFISSIONAIS CHAVE**

**Helaine Lima Delboni**  
Engenheira Projetista  
Coordenadora

**Fernanda Lima**  
Orçamentista

**Marina Meneghini**  
Engenheira Ambiental e Sanitarista

### **PROFISSIONAIS DE APOIO**

**Guilherme Rinco**  
Projetista

**Ivan Souza**  
Engenheiro Ambiental e Sanitarista

01	25/09/2017	Memorial Descritivo	Delboni Engenharia	Delboni Engenharia	FUNASA
00	10/08/2017	Memorial Descritivo	Delboni Engenharia	Delboni Engenharia	FUNASA
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Breve Descrição</b>	<b>Autor</b>	<b>Supervisor</b>	<b>Aprovador</b>

**PLANO INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE ESPÍRITO SANTO DO DOURADO/MG**

Elaborado por: <b>Helaine Lima Delboni</b> <b>Marina Meneghini</b>	Supervisionado por: <b>Helaine Lima Delboni</b>		
Aprovado por: <b>Helaine Lima Delboni</b>	Revisão	Finalidade	Data
	01	Para Divulgação	26/09/2017



**DELBONI ENGENHARIA LTDA**  
Rua Guajajaras, 910, Sala 1002, Lourdes.  
CEP: 30180-100 – Belo Horizonte / MG  
Tel: (31) 3072-4115

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2. ABRANGÊNCIA .....</b>	<b>14</b>
<b>3. CONCEITOS BÁSICOS .....</b>	<b>17</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>19</b>
4.1. Histórico do Município .....	19
4.2. Características gerais.....	20
4.3. Clima, relevo e vegetação .....	22
4.4. Hidrografia.....	23
4.5. Atividades econômicas do município.....	24
4.6. Saúde e educação.....	25
4.7. Informações demográficas .....	28
<b>5. DADOS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>29</b>
5.1. Caracterização atual.....	29
5.2. Equipe de manutenção da Prefeitura .....	34
5.3. Cobrança de tarifas .....	34
5.4. Plano Diretor e outros planos relativos ao município .....	34
5.5. Concessionária de água e esgoto .....	34
5.6. Associações de catadores de resíduos sólidos.....	35
<b>6. LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>36</b>
6.1. Normas e Diretrizes Técnicas .....	37
6.2. Legislação .....	38
<b>7. DIRETRIZES DO REGIMENTO INTERNO PARA A REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÕES.....</b>	<b>40</b>
7.1. Realização das Audiências .....	41
7.2. Tema das Audiências.....	41
7.3. Organização e Funcionamento .....	41
7.4. Participantes.....	43

7.5.	Organização, Funcionamento e Estrutura Necessária .....	44
7.6.	Aprovações e Publicações .....	45
7.7.	Questionários das Audiências .....	45
7.8.	Análise dos Questionários .....	49
7.9.	Associação de Catadores de Resíduos Sólidos .....	58
7.10.	Associação na Zona Rural .....	59
<b>8.</b>	<b>PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS..</b>	<b>61</b>
8.1.	Mecanismos do PMGIRS .....	61
8.2.	Diagnóstico da situação atual do acondicionamento dos Resíduos Sólidos gerados.....	63
8.3.	Identificação dos Resíduos Sólidos Especiais, sujeitos a PMGIRS específico .....	65
8.4.	Procedimento operacional e especificações mínimas adotadas na Limpeza Urbana e no manejo dos Resíduos Sólidos .....	68
8.5.	Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos .....	69
8.6.	Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos gerados .....	69
8.6.1.	Transporte especial de Resíduos de Saúde.....	70
8.7.	Implementação e operacionalização da UT e Aterro Sanitário.....	72
8.8.	Programas de Capacitação Técnica.....	75
8.8.1.	Procedimentos Operacionais e Treinamento de Pessoal.....	75
8.8.2.	Proteção e Segurança da UT .....	75
8.9.	Programa de Educação Ambiental .....	75
8.10.	Programas de participação de associações ou cooperativas de catadores de lixo .....	78
8.11.	Programas de capacitação profissional para as cooperativas de catadores de lixo e operadores da UT.....	78
8.12.	Programas de criação de fonte de negócios com os Resíduos Sólidos	80
8.13.	Programas de Redução, Reutilização e Reciclagem para a população	82
8.14.	Participação do poder público na Coleta Seletiva e na Logística Reversa .....	84
8.15.	Periodicidade de revisão do PMGIRS e do projeto do Aterro Sanitário	85
8.16.	Programas de Monitoramento e Controle Ambiental no Aterro Sanitário .....	85
8.16.1.	Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais.....	88

8.16.2.	Monitoramento das Águas Subterrâneas .....	88
8.16.3.	Impermeabilização da base.....	89
8.16.4.	Sistema de Drenagem.....	91
8.16.5.	Identificação dos Passivos Ambientais relacionados aos Resíduos Sólidos.....	93
8.17.	Manutenção da Unidade do Aterro Sanitário.....	94
<b>9.</b>	<b>PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO .....</b>	<b>97</b>
9.1.	Período de alcance e população atendida .....	97
9.2.	Estimativa Populacional – Métodos de Crescimento.....	97
9.2.1.	Método 1 - Crescimento Aritmético .....	98
9.2.2.	Método 2 - Crescimento Geométrico.....	100
9.2.3.	Método 3 - Decrescimento .....	101
9.2.4.	Resultante da Projeção Populacional.....	103
9.3.	Dimensionamento do Aterro Sanitário e Usina de Triagem.....	104
9.4.	Dimensionamento das Valas.....	106
<b>10.</b>	<b>RESUMO DAS NECESSIDADES DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>107</b>
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>108</b>
<b>12.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>111</b>

**LISTA DE FIGURAS**

Figura 4.1 – Localização do município de Espírito Santo do Dourado/MG.....	22
Figura 4.2 – Município de Espírito Santo do Dourado e rio Dourado.....	23
Figura 4.3 – Pessoas ocupadas por setor em Espírito Santo do Dourado. ....	25
Figura 4.4 – Fluxo escolar por faixa etária de Espírito Santo do Dourado/MG. ....	27
Figura 4.5 – Escolaridade da população adulta de Espírito Santo do Dourado/MG. ....	28
Figura 7.1 – Preenchimento do Questionário em Espírito Santo do Dourado .....	48
Figura 7.2 – Preenchimento do Questionário em Espírito Santo do Dourado .....	48
Figura 7.3 – Preenchimento do Questionário em Espírito Santo do Dourado .....	49
Figura 8.1 – Licença de operação do Aterro Sanitário Lara Central de Tratamento de Resíduos. ....	63
Figura 8.2 – Situação do aterro controlado .....	64
Figura 8.3 – Situação do aterro controlado .....	65
Figura 8.4 – Licença de operação da empresa Pró-Ambiental para incineração, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde. ....	71
Figura 8.5 – Licença de operação da empresa Pró-Ambiental para transporte de resíduos perigosos.....	71
Figura 9.1 - Crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo a projeção Aritmética. ....	100
Figura 9.2 – Crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo a Projeção Geométrica.....	101
Figura 9.3 – Crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo o método Decrescente. ....	103
Figura 9.4 - Crescimento populacional segundo os três métodos de crescimento (Aritmético, Geométrico e Decrescente). ....	104
Figura 12.1 – Entulho de construção civil em rua da sede urbana de Espírito Santo do Dourado/MG.....	111
Figura 12.2 – Lixão para material de construção na localidade de São João.....	111
Figura 12.3 – Localidade Rural (Bairro) Douradinhos. ....	112
Figura 12.4 – Sede urbana de Espírito Santo do Dourado.....	112
Figura 12.5 – Caçamba aberta utilizada para coleta dos resíduos sólidos.....	113
Figura 12.6 – Caçamba aberta e trabalhador na coleta de resíduos sólidos.....	113
Figura 12.7 – Laticínio localizado na MG-179, em Nossa Senhora do Pilar.....	114
Figura 12.8 – Lixeiras no acostamento da MG-179, em Nossa Senhora do Pilar.....	114



## LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Distância de Espírito Santo do Dourado a algumas capitais do país.....	21
Tabela 4.2: Valor Adicionado Bruto (VA) do município de Espírito Santo do Dourado. .....	24
Tabela 4.3: Pessoas ocupadas por setor em Espírito Santo do Dourado.....	25
Tabela 4.4: Índice de longevidade, mortalidade e fecundidade para Espírito Santo do Dourado. ....	25
Tabela 4.5: Evolução Populacional do Município de Espírito Santo do Dourado.....	28
Tabela 4.6: Dados sobre a distribuição da população do Município de Espírito Santo do Dourado. ....	28
Tabela 4.7: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para Espírito Santo do Dourado. ....	29
Tabela 9.1: População do Município de Espírito Santo do Dourado.....	98
Tabela 9.2: Estimativa do crescimento populacional aritmético de Espírito Santo do Dourado. ....	99
Tabela 9.3: Estimativa do crescimento populacional geométrico de Espírito Santo do Dourado. ....	101
Tabela 9.4: Projeção populacional de Espírito Santo do Dourado pelo método do decrescimento.....	103
Tabela 9.5: População total e flutuante do Município de Espírito Santo do Dourado. .....	105

## LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1: Coleta de Resíduos Sólidos nas Localidades Rurais (bairros) de Espírito Santo do Dourado. ....	30
Quadro 5.2: Distância entre Espírito Santo do Dourado e as Localidades Rurais (bairros) .....	32
Quadro 5.3: Coleta de Resíduos Sólidos nas principais vias do Município de Espírito Santo do Dourado. ....	33
Quadro 5.4: Aterros Controlados em Espírito Santo do Dourado.....	33
Quadro 5.5: Relação dos funcionários envolvidos na coleta dos resíduos.....	34
Quadro 8.1: Classificação dos Resíduos dos Serviços de Saúde.....	67
Quadro 8.2: Atividades para acompanhamento do Aterro Sanitário na fase de operação. ....	95
Quadro 10.1: Atividades para acompanhamento do Aterro Sanitário na fase de operação. ....	107

**LISTA DE SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas  
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
EPI - Equipamento de Proteção Individual  
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
NBR – Norma Brasileira  
NR – Norma Regulamentadora  
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PSAU - Pagamento de Serviços Ambientais Urbanos  
RIMA - Relatório de Impacto no Meio Ambiente  
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde  
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio ambiente  
SMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente  
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento  
SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária  
SUASA - Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária.  
UT - Usina de Triagem

## 1. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Espírito Santo do Dourado, no estado de Minas Gerais, para o cumprimento do escopo determinado pelo Contrato N° 00117/2017, firmado entre a Delboni Engenharia e a Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado.

Serviram de complementos para a execução deste projeto as normas da ABNT pertinentes, os procedimentos, normas e padrões adotados pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), inspeção de campo realizado pela equipe técnica da Delboni Engenharia, junto com os técnicos da Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado.

O PMGIRS tem por objetivo principal contribuir para o melhor acondicionamento, transporte e disposição final dos resíduos. Dessa maneira, promove-se a redução do volume de resíduos e a diminuição da incidência de acidentes ocupacionais através de uma Educação Continuada, para a coleta de resíduos sólidos no Município. O mesmo constitui-se do conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas, técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos. Assim, obtém-se o encaminhamento seguro dos resíduos coletados, desde sua geração até o seu acondicionamento na destinação final.

Nesse sentido, o uso deste plano fortalece a normatização e implementação das fases de classificação, segregação, manuseio, acondicionamento, coleta seletiva e destinação final destes resíduos sólidos. Também são especificadas as rotinas de coletas, e os tipos de segregação para os diversos grupos dos resíduos sólidos.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos tem os seguintes objetivos específicos:

- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

- Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa;
- Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
- Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, e observadas às normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
- Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
- Identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Nesse contexto, serão apresentados 12 (doze) capítulos, a saber, Introdução, Abrangência, Conceitos Básicos, Diagnóstico do Município, Dados relativos aos Resíduos Sólidos, Licenciamento Ambiental, Diretrizes do Regime Interno para a realização de Audiências Públicas e formação de Associações, Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, Parâmetros e Critérios de Dimensionamento, Resumo das Necessidades do Município, Bibliografia e Anexos.

## 2. ABRANGÊNCIA

Com as novas definições, diretrizes e exigências introduzidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, os planos de resíduos sólidos foram instituídos como instrumentos de planejamento para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos. Esses planos trazem como inovação, que o escopo de planejamento não deve tratar apenas dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e limpeza urbana), e sim de uma ampla variedade de resíduos sólidos, que são os descritos no art. 13 da Lei: domiciliares; de limpeza urbana; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e de mineração.

Os planos de resíduos sólidos devem abranger o ciclo que se inicia desde a geração do resíduo, com a identificação do ente gerador, até a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, passando pela responsabilização do setor público, titular ou concessionário, do consumidor, do cidadão e do setor privado na adoção de soluções que minimizem ou ponham fim aos efeitos negativos para a saúde pública e para o meio ambiente em cada fase do “ciclo de vida” dos produtos.

O conteúdo mínimo dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos está previsto no art. 19, incisos I a XIX, da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Cabe salientar, ainda, que os Planos Municipais de Saneamento Básico, disciplinados pela Lei nº 11.445/2007, podem contemplar o conteúdo mínimo estabelecido pela PNRS, para o eixo de resíduos sólidos, de modo a otimizar a integração entre a Lei de Saneamento Básico e a Política nacional de Resíduos sólidos, bem como para aumentar a escala de municípios que tenham um planejamento mais abrangente e orientado pelas diretrizes da Lei nº 12.305/2010.

Além disso, a PNRS estabelece a possibilidade que o PMGIRS tenha conteúdo simplificado para municípios de pequeno porte, com menos de 20.000 habitantes (apurado com base no censo mais recente do IBGE), sendo que tal condição não

se aplica aos municípios: integrantes de áreas de especial interesse turístico; inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional; e cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação. Desse modo, o Decreto nº 7.404/2010, que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos, disciplina o conteúdo mínimo exigido para um Plano Municipal Simplificado de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:

Art. 51. Os Municípios com população total inferior a vinte mil habitantes, apurada com base nos dados demográficos do censo mais recente da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística – IBGE, poderão adotar planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 1º Os planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos referidos no caput deverão conter:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com a indicação da origem, do volume e da massa, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição e o zoneamento ambiental, quando houver;

III - identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística reversa, conforme os arts. 20 e 33 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as disposições deste Decreto e as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, em consonância com o disposto na Lei nº 11.445, de 2007, e no Decreto no 7.217, de 21 de junho de 2010;

VI - regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS, bem como as demais disposições previstas na legislação federal e estadual;

VII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização pelo Poder Público, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;

VIII - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;

IX - programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, quando houver;

X - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observado o disposto na Lei nº 11.445, de 2007;

XI - metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;

XII - descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras; e

XIV - periodicidade de sua revisão.



### 3. CONCEITOS BÁSICOS

**MANEJO:** é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra estabelecimento desde a geração até a disposição final.

**SEGREGAÇÃO:** consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, e biológicas; do seu estado físico e dos riscos envolvidos.

**ACONDICIONAMENTO:** consiste no ato de embalar os resíduos segregados em recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura.

**IDENTIFICAÇÃO:** consiste no conjunto de medidas tomadas para permitir o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, fornecendo informações para o manejo correto. Devem-se utilizar os símbolos da norma ABNT NBR 7.500 – Símbolos de Risco de Manuseio para Transporte e Armazenamento de Materiais.

**TRANSPORTE INTERNO:** consiste no traslado dos resíduos dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário, ou armazenamento externo com a finalidade de apresentação para a coleta externa.

**ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO:** consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em locais próximos da geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. É obrigatória a conservação dos resíduos nos sacos e recipientes do acondicionamento.

**TRATAMENTO:** consistem na aplicação de métodos, técnicas ou processos que modifiquem as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de dano ao meio ambiente. O tratamento pode ser aplicado no estabelecimento gerador ou em outro estabelecimento.

**ARMAZENAMENTO EXTERNO:** consiste na guarda dos resíduos até a realização da coleta externa.

**COLETA E TRANSPORTE EXTERNO:** consiste na remoção dos RSS do abrigo dos resíduos até a unidade de tratamento ou destinação final, utilizando-se de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente.

**DISPOSIÇÃO FINAL:** consiste na disposição dos resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97.

**TRANSBORDO:** consiste em passar mercadorias/resíduos sólidos, de um veículo de transporte para outro veículo de transporte. Operação muito utilizada quando ocorre multimodalidade ou intermodalidade de transportes.

## 4. DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO

### 4.1. Histórico do Município

Desde a última década do século XVII, a descoberta de ouro trouxe muitos 'Bandeirantes Paulistas' a esta região de Minas. Os Vales do Sapucaí e do Rio Verde foram vasculhados em busca do metal precioso, incluindo o Rio Mandú.

Seguindo as pegadas dos mineiros, o fisco articulava formas e meios de cobrar o Quinto da Coroa Portuguesa. Sendo assim, foi instalado na região o Ouvidor Real, Cipriano José da Rocha, às margens do Rio Mandú, e no Sapucaí Mirim foi instalado um posto de Registro, com quartel e tropas que funcionaram até 1770, ficando o povoado nascido em volta conhecido como Mandú.

Esse povoado deu origem ao município. Registra-se que, em 1895, chegaram alguns italianos, entre eles, Domingos Gianini, Luís Gianini e José Gianini, que fixaram suas residências e montaram comércio de produtos de todo gênero. As terras banhadas pelo Rio Dourado e seus afluentes, acrescentadas ao clima agradável da região foram atraindo as pessoas de localidades vizinhas. Assim, foram crescendo as famílias na região, e um arraial acabou se formando.

Os bandeirantes trouxeram uma imagem do Divino Espírito Santo esculpida em madeira, em forma de uma pomba, e fixaram-na no altar de uma igrejinha feita de madeira e coberta de sapé. Com isso, essa figura tornou-se padroeiro da cidade que se formaria.

Por volta de 1911, o nome Espírito Santo do Dourado foi dado à localidade, em homenagem ao seu padroeiro Divino Espírito Santo e, também, por causa do Rio Dourado. Essa denominação foi confirmada mais tarde, pela Lei nº 336 de 27 de dezembro de 1948.

As constantes chuvas transbordavam o Rio Dourado e seu afluente Imbiruçu, enchendo toda a parte baixa, deixando em suas margens uma areia fina de aspecto claro, parecida com as do litoral. A partir daí, surgiu a denominação Praia.

Na década de 40, começaram a chamar a localidade de Jangada, por existir na região grande quantidade de madeira própria para fabricação de jangadas. Mas

os moradores não concordaram com esse nome, continuando a chamar a cidade de Espírito Santo do Dourado, ou, carinhosamente, de Praia.

#### 4.1.1. Migração

No Brasil, os aspectos econômicos sempre impulsionaram as migrações internas. Durante os séculos XVII e XVIII, a intensa busca por metais preciosos desencadeou grandes fluxos migratórios com destino a Goiás, Mato Grosso e, principalmente, Minas Gerais. Em seguida, a expansão do café nas cidades do interior paulista atraiu milhares de migrantes, em especial mineiros e nordestinos.

No século XX, o modelo de produção capitalista criou espaços privilegiados para a instalação de indústrias no território brasileiro, fato que promoveu a centralização das atividades industriais na Região Sudeste. Como consequência desse processo, milhares de brasileiros de todas as regiões se deslocaram para as cidades do Sudeste, e mantem este movimento de migração ainda no século XXI.

A Região Sudeste que, historicamente, recebeu o maior número de migrantes, tem apresentado declínio na migração, consequência da estagnação econômica e do aumento do desemprego na região. Porém, no município de Espírito Santo do Dourado, acontece a migração principalmente da Região Norte do Brasil para este município, atraídos por trabalhos nas atividades agrícolas e em lavouras de morangos, principal atividade na região. A mudança do cenário econômico favorece o impacto da migração com a população flutuante no Município de Espírito Santo do Dourado, que vem aumentando significativamente nas localidades rurais.

As políticas públicas de ocupação e desenvolvimento econômico da porção Norte do território brasileiro ajudaram a intensificar a migração para o município. Entre as principais medidas para esse processo estão: mão de obras com pouca qualificação para ser utilizada na agricultura e reflexos de investimentos nesta área econômica no município.

#### 4.2. Características gerais

Espírito Santo do Dourado está localizado na mesorregião Sul/Sudoeste de Minas e na microrregião de Pouso Alegre. Limita-se com os municípios de Congonhal, Poço Fundo, Ipuiúna, Pouso Alegre, Silvianópolis e São João da Mata. Situa-se a 22 km a Norte-Oeste de Pouso Alegre, a maior cidade nos arredores. Encontra-se a 421 quilômetros de Belo Horizonte, que é acessada a partir das rodovias MG-179, MG-459 e BR-381. As distâncias entre as principais capitais do país estão relacionadas na Tabela 4.1:

**Tabela 4.1 - Distância de Espírito Santo do Dourado a algumas capitais do país.**

Cidade	Distância (km)
São Paulo	232
Brasília	990
Rio de Janeiro	404
Belo Horizonte	421

Fonte: Assembleia Legislativa de Minas Gerais, 2017.

O município de Espírito Santo do Dourado, de acordo com o censo demográfico do IBGE, possuía uma população de 4.429 habitantes do ano de 2010. De acordo com a estimativa do próprio IBGE para o ano de 2016, a população era de 4.692 habitantes (IBGE, 2017).

A área territorial do município é de 263,879 quilômetros quadrados, apresentando assim uma densidade demográfica de 16,78 habitantes por quilômetro quadrado. A sede municipal situa-se a 910 metros de altitude, com as seguintes coordenadas geográficas: 22° 02' 16" de latitude sul e 45° 56' 37" de longitude oeste.



**Figura 4.1 – Localização do município de Espírito Santo do Dourado/MG.**

Fonte: Atlas Brasil (PNUD), 2017.

### 4.3. Clima, relevo e vegetação

O clima predominante no município de Espírito Santo do Dourado é classificado por Cwa, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger, caracterizado por um clima temperado úmido com inverno seco e verão quente, com temperaturas médias anuais de 19,7 °C. A temperatura média do mês de janeiro, o mês mais quente do ano, é de 22,3 °C e a menor temperatura, 16,1 °C, é a temperatura média de junho. O período mais chuvoso está compreendido entre os meses de novembro e fevereiro, e a pluviosidade média anual no município é de 1.455 mm, variando entre a máxima precipitação mensal de 263 mm e mínima de 22 mm.

A vegetação predominante no município é caracterizada pela Mata Atlântica. A vegetação é densa e permanentemente verde, e é grande o índice pluviométrico nessas regiões. As árvores têm folhas grandes e lisas. Encontram-se nesse ecossistema muitas bromélias, cipós, samambaias, orquídeas e líquens.

O relevo suavizado da região está condicionado a movimentos tectônicos mais estáveis. Os mares de morros, em sua maioria, formas de topo arredondado apresentam-se com vertentes côncavo-convexas e planícies aluvionares abertas, que constituem uma superfície cuja altitude predominante se encontra entre 1.000 e 1.100 metros. Na região ainda podem ser destacados a Serra da Mantiqueira, de Maria da Fé e da Bacia do Rio Turvo que sofreram soerguimento

acelerado no cenozóico, resultando em um relevo escarpado e vales encaixados.

O município se encontra a 910 metros de altitude, em território montanhoso, onde se destacam as serras da Jangada/Gonçalves, Serra do Cervo (Chica Costa), Serra do Moinho, Serra do Poço Danta, Serra do Pompeu e o Pico da Bandeira, com 1.500 metros de altura. Como beleza natural, a região oferece a cachoeira do Bordado e do Marcílio.

#### 4.4. Hidrografia

O município de Espírito Santo do Dourado está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí integrante da bacia do rio Grande. O Dourado é a principal fonte hidrográfica do município.

A parte mineira da bacia do rio Sapucaí abrange um total de 40 sedes municipais, possui uma população estimada de 527.545 habitantes e uma área de drenagem de 8.882 km<sup>2</sup>. Os terrenos da bacia são ocupados predominantemente com pastagens e remanescentes de matas de galeria e araucárias. A topografia íngreme dominante não favorece a prática da agricultura, que fica restrita às várzeas de alguns cursos de água (CBH SAPUCAÍ, 2017).



**Figura 4.2 – Município de Espírito Santo do Dourado e rio Dourado.**

Fonte: Google, 2017.

#### 4.5. Atividades econômicas do município

A agropecuária é a terceira principal atividade econômica do município, que produz café, batata inglesa, milho, banana, feijão, entre outros. As produções de café e batata inglesa são as que representam a maior parte do valor de produção agrícola por tipo de plantação do município, sendo respectivamente de 36% e 47%, de acordo com dados do IPEA (2000).

Na relação de produtividade por área plantada, destacam-se as produções de tomate e batata inglesa, com R\$ 13.643,63/ha e R\$ 6.610,05/ha, respectivamente.

O setor de comércio e serviços é a segunda principal atividade econômica do município. As empresas ou ramos de atuação mais atuantes no município são de comércio, do tipo reparação de veículos automotores e motocicletas, Indústrias de transformação e outras atividades de serviços (IPEA, 2012).

De acordo com as informações publicadas pelo IBGE (2014), o PIB municipal é de R\$ 61.704.000,00 e PIB per capita é de R\$ 13.275,31. A Tabela 4.2 mostra o valor adicionado bruto do PIB do município por setor econômico.

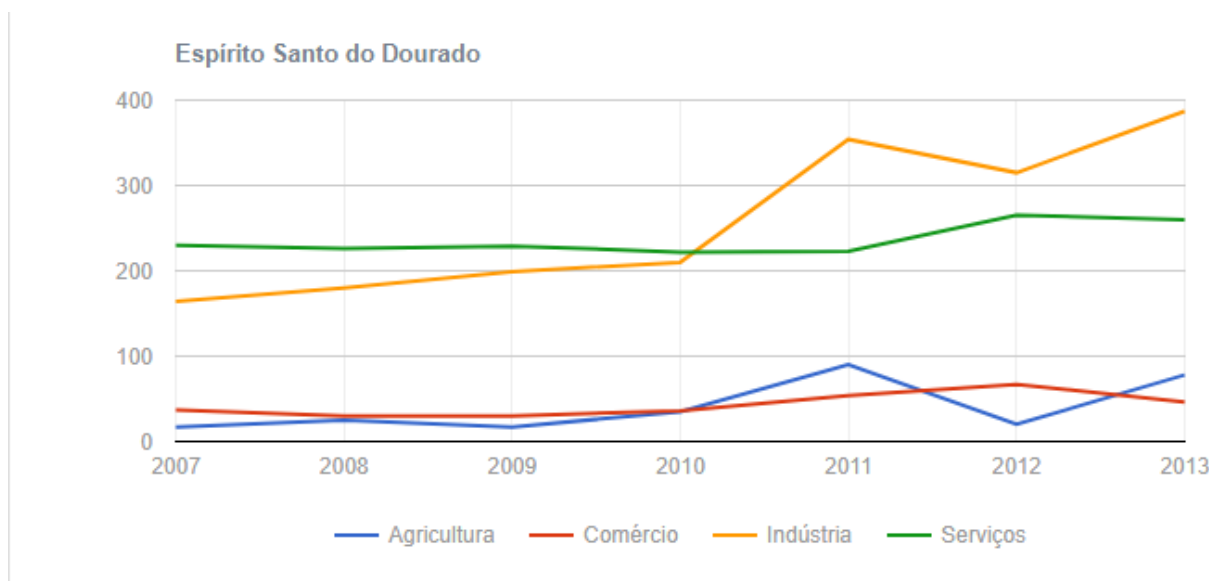
**Tabela 4.2: Valor Adicionado Bruto (VA) do município de Espírito Santo do Dourado.**

Ano	Agropecuário (R\$)	Indústria (R\$)	Serviços (R\$)	Administração, saúde e educação públicas e seguridade social (R\$)	Total (R\$)
2014	16.178.000	7.255.000	17.055.000	17.355.000	57.843.000
2010	10.404.000	2.481.000	7.762.000	10.799.000	31.446.000

Fonte: IBGE, 2017.

A Figura 4.3 apresenta o gráfico da quantidade de pessoas ocupadas por cada setor de atividades econômicas em Espírito Santo do Dourado, e a Tabela 4.3 apresenta seus respectivos valores em cada ano, por atividade.





**Figura 4.3 – Pessoas ocupadas por setor em Espírito Santo do Dourado.**

Fonte: IBGE, 2017.

**Tabela 4.3: Pessoas ocupadas por setor em Espírito Santo do Dourado.**

Atividade	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Agricultura	17	25	29	35	90	20	78
Comércio	37	30	30	36	54	67	46
Indústria	164	180	199	210	354	315	387
Serviços	230	226	229	222	223	265	260

Fonte: IBGE, 2017.

#### 4.6. Saúde e educação

Segundo dados de 2009 do IBGE, Espírito Santo do Dourado é servido por três estabelecimentos públicos de saúde.

A Tabela 4.4 apresenta a evolução das taxas de longevidade, mortalidade e fecundidade para o município.

**Tabela 4.4: Índice de longevidade, mortalidade e fecundidade para Espírito Santo do Dourado.**

Índices	1991	2000	2010
Esperança de vida ao nascer <sup>1</sup>	68,1	71,6	75,8
Mortalidade infantil <sup>2</sup>	29,2	24,2	14,1
Mortalidade até 5 anos de idade <sup>3</sup>	38,5	26,5	16,4
Taxa de fecundidade total <sup>4</sup>	2,3	2,3	1,4

Fonte: Atlas Brasil (PNUD), 2017.

<sup>1</sup> Número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade ao longo da vida por idade.

<sup>2</sup> Número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas.

<sup>3</sup> Probabilidade de morrer entre o nascimento e a idade exata de 5 anos, por 1000 crianças nascidas vivas.

<sup>4</sup> Número médio de filhos que uma mulher deverá ter ao terminar o período reprodutivo (15 a 49 anos de idade)

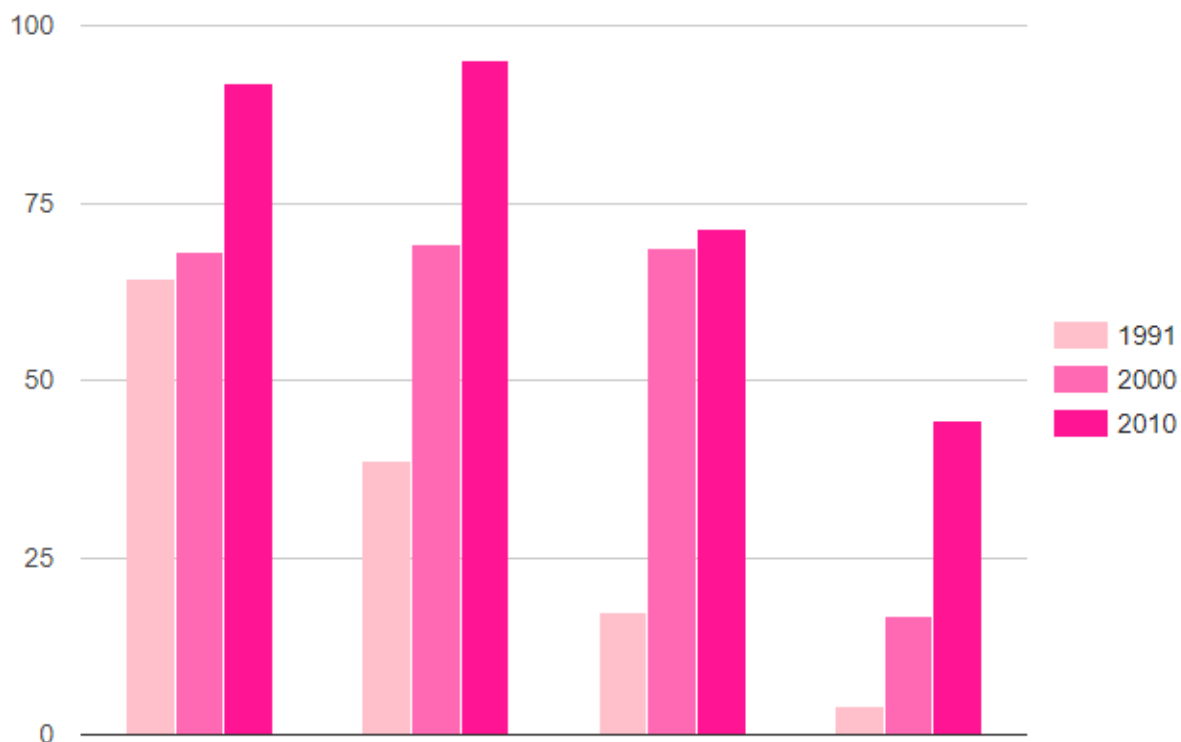
A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) no município passou de 24,2 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 14,1 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Em 1991, a taxa era de 29,2.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). No município, a esperança de vida ao nascer cresceu 4,3 anos na última década, passando de 71,6 anos, em 2000, para 75,8 anos, em 2010. Em 1991, era de 68,1 anos.

No que se refere ao sistema educacional, o município conta com 5 estabelecimentos públicos de ensino fundamental, 1 de ensino médio e 2 de ensino pré-escolar, conforme dados de 2015 do IBGE.

Proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação. No município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 91,91%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 95,24%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 71,28%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 44,30%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 27,65 pontos percentuais, 56,58 pontos percentuais, 54,03 pontos percentuais e 40,30 pontos percentuais.

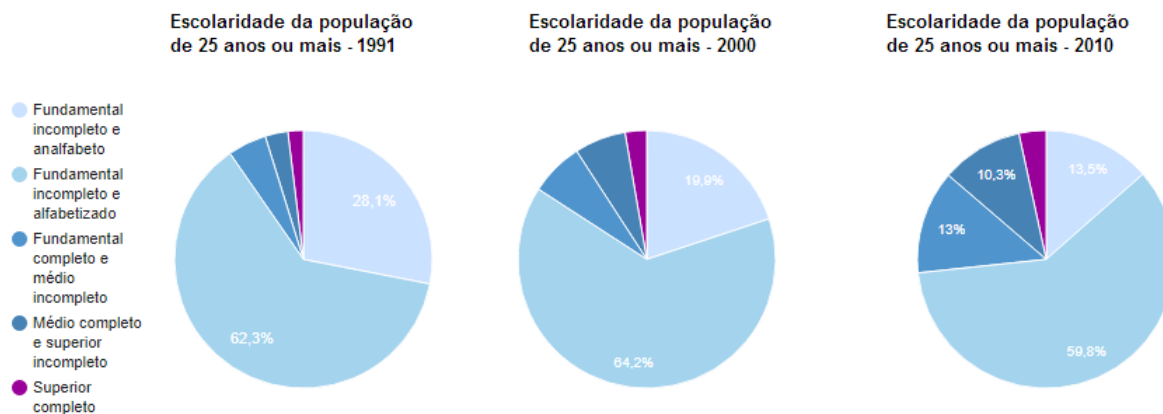
**Fluxo Escolar por Faixa Etária - Espírito Santo do Dourado - MG - 1991/2000/2010**



**Figura 4.4 – Fluxo escolar por faixa etária de Espírito Santo do Dourado/MG.**

Fonte: Atlas Brasil (PNUD), 2017.

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 21,60% para 33,40%, no município. Em 1991, os percentuais eram de 10,78% no município. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 13,51% eram analfabetos, 26,68% tinham o ensino fundamental completo, 13,71% possuíam o ensino médio completo e 3,42%, o superior completo.



**Figura 4.5 – Escolaridade da população adulta de Espírito Santo do Dourado/MG.**  
 Fonte: Atlas Brasil (PNUD), 2017.

### 4.7. Informações demográficas

A evolução populacional de Espírito Santo do Dourado é apresentada na Tabela 4.5, a seguir:

**Tabela 4.5: Evolução Populacional do Município de Espírito Santo do Dourado.**

Ano	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)	População Total (hab.)
1991	1.231	2.814	4.045
2000	1.469	2.693	4.162
2010	1.683	2.746	4.429

Fonte: IBGE – Censos de 1991, 2000 e 2010.

A população do Município de Espírito Santo do Dourado, de acordo com o último censo realizado pelo IBGE, divulgado em 2010, apresenta os seguintes dados:

**Tabela 4.6: Dados sobre a distribuição da população do Município de Espírito Santo do Dourado.**

População	Habitantes	Porcentagem do Total
População masculina	2.342	52,88
População feminina	2.087	47,12
Zona rural	2.746	62,00
Zona urbana	1.683	38,00
<b>Total da população</b>	<b>4.429</b>	<b>100,00</b>

Fonte: IBGE – Censo de 2010.

De acordo com o *Atlas Brasil 2010*, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município é de 0,685. A Tabela 4.7 mostra o IDH do município segundo os três

índices (Renda, Longevidade e Educação) utilizados como critério de avaliação:

**Tabela 4.7: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal para Espírito Santo do Dourado.**

<b>Critério de Avaliação</b>	<b>IDH Municipal</b>
Renda	0,660
Longevidade	0,847
Educação	0,576

Fonte: Atlas Brasil (PNUD), 2010.

## 5. DADOS RELATIVOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

### 5.1. Caracterização atual

Os resíduos sólidos gerados em Espírito Santo do Dourado são em sua maioria domiciliares, sendo geradas 30 (trinta) m<sup>3</sup> por dia, coletados diariamente, exceto finais de semana. Na zona rural, são coletados 12 (doze) m<sup>3</sup> de resíduos por semana, sendo a coleta feita uma vez por semana. Os resíduos da sede urbana e da zona rural do município são coletados pela Prefeitura Municipal e encaminhados para o Aterro Controlado, localizado na Serra da Jangada, em Espírito Santo do Dourado, a 3 km da sede urbana do município (Aterro, coordenadas: S 22° 02.814' O 45° 57.882' – Cota 1.018 m. Vala do aterro: S 22° 02.837' O 45° 57.882' – Cota 1.027 m). Os dados foram fornecidos pela Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, durante visita técnica da empresa Delboni Engenharia, em julho de 2017.

A coleta dos resíduos de serviços de saúde é terceirizada, sendo realizada mensalmente pela empresa Pró-Ambiental, que utiliza veículo próprio para encaminhar os 54 kg de resíduos de saúde para o tratamento e destinação adequados. A empresa Pró-Ambiental é licenciada ambientalmente para executar a coleta, o transporte e a destinação final destes resíduos de saúde.

Os resíduos de construção civil gerados são recolhidos quinzenalmente pela Prefeitura. O entulho é encaminhado ao antigo lixão, utilizado agora para material de construção civil, localizado no bairro São João (S 22° 03.585' O 45° 57.287' – Cota: 880m).

No município, há indústrias de laticínios, de confecção, de temperos e fabricação de explosivos. Esta última recolhe os seus próprios resíduos e é monitorada pelo

Exército Brasileiro, em conjunto com a Polícia Federal.

O serviço de varrição é feito todos os dias, em todas as vias da sede urbana do município, e nas localidades rurais (bairro) Passa Quatro e (bairro) Pereiras. Os serviços de poda e capina são realizados mensalmente. Não há coleta seletiva de resíduos recicláveis no município.

O Quadro 5.1 apresenta as localidades rurais (bairros) em que são realizadas as coletas de resíduos sólidos no município de Espírito Santo do Dourado e os bairros carentes do serviço. Em seguida, são apresentadas as informações relativas a algumas localidades:

**Quadro 5.1: Coleta de Resíduos Sólidos nas Localidades Rurais (bairros) de Espírito Santo do Dourado.**

Bairros da zona urbana em que é realizada a coleta	Bairros da zona rural em que é realizada a coleta	Bairros em que não é realizada a coleta
Bairro Centro	Nossa Senhora do Pilar	Poço Dantas
Serra dos Gonçalves	Paciência	Ovos
Pereiras	Costas	Cachoeirinha I
São João I	Cervo	Cachoeirinha II
C. H. Cidade Praia Dourada	Alto da Serra	Machadinho
Passa Quatro	Embiruçu	Brejo Grande
	Ambrósios	Bocaina
		Moinho
		São Sebastião dos Campos (Nardo)
		Campo do meio
		Monjolinho
		Santo André
		São Pedro
		Elísios
		Santo Afonso
		Douradinho
		Guaricanga
		Ponte Alta
		Olaria
		Barreiro
		Pompéu

Fonte: Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, 2017.

- Douradinho: Localidade rural produtora de morangos. Possui

aproximadamente 14 casas. Localizada a 5,4 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 05.120' O 45° 56.807' – Cota 964m;

- Ponte Alta: Localizada a 17,95 km da sede urbana. Coordenadas S 21° 58.694' O 46° 02.592' – Cota 1.259 m;
- São Sebastião dos Campos (Nardo): Localizada a 25,35 km da sede urbana. Coordenadas S 21° 56.577' O 46° 00.707' – Cota 1.285 m;
- Campo do Meio: Localizada a 8,45 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 02.446' O 45° 59.470' – Cota 1.311 m;
- Passa Quatro: Localizada a 4,30 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 00.857' O 45° 55.783' – Cota 894 m;
- Ambrósios: Localizada a 12,15 km da sede urbana. Coordenadas S 21° 59.500' O 45° 55.178' – Cota 897 m;
- Moinho: Localizada a 4,7 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 03.262' O 45° 55.454' – Cota 1.052 m;
- Paciência: Localidade rural, acesso pela rodovia MG-073, km 075. Possui uma fábrica de explosivos, cujo resíduo orgânico é recolhido pela Prefeitura duas vezes por semana. Localizada a 4,5 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 04.650' O 45° 55.633' – Cota 1.024 m;
- Catiguá: Localidade rural, acesso pela rodovia, MG-073, divisa com o município de Silvanópolis. Localizada a 8,1 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 04.636' O 45° 54.816' – Cota 908 m;
- Nossa Senhora do Pilar: Localidade que possui uma fábrica de laticínio, cujo resíduo sólido comum é recolhido duas vezes por semana. O restante do soro do leite é levado para alimentação de porcos, e as embalagens de papelão são vendidas para indústria de reciclagem em Pouso Alegre. Localizada a 10,5 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 06.644' O 45° 54.497' – Cota 824 m;

- **Costas:** Os resíduos domésticos são recolhidos uma vez por semana (terça-feira). Localizada a 13,7 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 07.152' O 45° 56.071' – Cota 825 m;
- **Monjolino:** Os produtos rurais da região devolvem as embalagens de agrotóxicos ao comércio que fornece este produto. Localizada a 17 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 06.272' O 45° 56.520' – Cota 890 m;
- **Santo André:** Localizada a 10,1 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 05.099' O 45° 55.738' – Cota 1.040 m;
- **São Pedro:** Os resíduos domésticos são recolhidos uma vez por semana. Localizada a 11,7 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 04.592' O 45° 58.188' – Cota 957 m;
- **São João:** Os resíduos domésticos são ainda depositados pelos moradores de forma incorreta no aterro controlado de material de construção civil. A prefeitura recolhe todo o entulho de construção civil e encaminha para este aterro, localizado a 6,6 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 03.605' O 45° 57.277' – Cota 902 m;
- **Elísios:** Localizada a 9,3 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 03.299' O 46° 01.041' – Cota 1.318 m;
- **Guaricanga:** Localizada a 14,5 km da sede urbana. Coordenadas S 22° 04.946' O 46° 00.330' – Cota 1.323 m.

O Quadro 5.2 apresenta as distâncias entre as referidas localidades rurais (bairros) e a sede urbana do município (centro) de Espírito Santo do Dourado.

**Quadro 5.2: Distância entre Espírito Santo do Dourado e as Localidades Rurais (bairros)**

Localidade	Distância (km)
Douradinho	5,4
Ponte Alta	17,95
São Sebastião dos Campos (Nardo)	25,35
Campo do Meio	8,45
Passa Quatro	4,30
Ambrósios	12,15



Localidade	Distância (km)
Moinho	4,7
Paciência	4,5
Nossa Senhora do Pilar	10,5
Catiguá	8,1
Costas	13,7
Monjolo	17
Santo André	10,1
São Pedro	11,7
São João	6,6
Elísios	9,3
Guaricanga	14,5

Fonte: Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, 2017.

O Quadro 5.3 apresenta as ruas que o caminhão percorre para realizar a coleta de resíduos.

**Quadro 5.3: Coleta de Resíduos Sólidos nas principais vias do Município de Espírito Santo do Dourado.**

Bairros e Sede	Ruas
Passa Quatro	Avenida Juscelino Kubichek, Av. São João, Praça Teodoro Sebastião da Silva
Sede Urbana Espírito Santo do Dourado	Rua João Gabriel Pereira, Rua Eduardo Malaquias do Prado, Rua João Carvalho Moreira, Rua Vereador Alfredo Matos, Rua Cezefredo Faria, Rua José Serapião, Rua José Palma Magalhães, Rua Joaquim Camilo Furtado, Rua Francisco José Pereira, Rua Deputado Hugo de Aguiar, Rua Antônio Belizário Borges, Travessa Domingo Gianini, Rua José Leal, Rua Homero Bento Vieira, Rua Sebastião Campos, Rua Zaiara Gianini, Rua Francisco Alfredo Muniz, Rua Joaquim Pereira do Prado, Av. Antônio Paulinho, Rua Inácio Lopes de Alvarenga.

Fonte: Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, 2017.

O Quadro 5.4 apresenta os locais de disposição final sem infraestrutura adequada para descarte de resíduos, atualmente, no município de Espírito Santo do Dourado.

**Quadro 5.4: Aterros Controlados em Espírito Santo do Dourado.**

Nome do aterro	Localização
Aterro Controlado do Bairro São João	Bairro Rural São João II
Aterro Controlado Serra da Jangada	Zona Rural na Serra da Jangada

Fonte: Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, 2017.

## 5.2. Equipe de manutenção da Prefeitura

O serviço de coleta de resíduos, varrição e poda são feitos por 9 pessoas, em todas as vias da sede urbana (centro), bairro Passa Quatro e bairro Pereiras. O transporte dos resíduos urbanos é feito por um caminhão, do tipo caçamba aberta. No município, não existem recipientes fixados no passeio para depósito dos resíduos sólidos pela população. Os resíduos são pendurados em sacos ou sacolas plásticas em algum local ou deixados no passeio em frente às residências e estabelecimentos.

No aterro controlado, não há vigilância ou manutenção por funcionários da Prefeitura ou por alguma empresa terceirizada.

O Quadro 5.5 relaciona os funcionários responsáveis pela execução dos serviços listados:

**Quadro 5.5: Relação dos funcionários envolvidos na coleta dos resíduos.**

Cargo	Funcionário
Operários para coleta de resíduos	Jorge Luiz dos santos
	Joaquim Carlos Martins (motorista)
Operários para varrição	Rosilda Mônica do Prado Serapião
	Maria de Lourdes Pereira
	Maria Eva dos Santos
	Maria Aparecida de Melo
	José Luiz Pereira
Operários para poda e capina	José Custódio Franco
	Armélio de Melo Barreiro

Fonte: Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, 2017.

## 5.3. Cobrança de tarifas

A Prefeitura não faz a cobrança de tarifa relativa ao serviço de coleta de resíduos sólidos.

## 5.4. Plano Diretor e outros planos relativos ao município

Não existe no Município Código de Obras, Código de Posturas, Plano Diretor ou Plano Municipal de Saneamento Básico.

## 5.5. Concessionária de água e esgoto

A concessão na sede urbana para a captação, tratamento e distribuição de água, é da Prefeitura Municipal. Entretanto, a água é tratada apenas da sede urbana do município.

O esgoto coletado não é tratado e é descartado “in natura” diretamente nos córregos Imbiruçu e Dourado.

### 5.6. Associações de catadores de resíduos sólidos

Atualmente, existe o projeto de coleta seletiva de resíduos “Praia limpa, bonita e saudável”, pelo qual o município incentiva a população a fazer a coleta seletiva nas residências e realiza a coleta dos resíduos selecionados nos bairros, dias e em horários determinados. A ideia é expandir o projeto para outros bairros de Espírito Santo do Dourado.

No município, não existe nenhuma Associação de Catadores de Resíduos Sólidos. A prefeitura tem a intenção de incentivar a formação dessas associações, com a implantação do Galpão de triagem e acondicionamento dos resíduos recicláveis.

## 6. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é documento integrante do processo de licenciamento ambiental e deve contemplar as ações relativas ao manejo dos Resíduos Sólidos, nos aspectos referentes à geração, à segregação, à minimização, ao tratamento prévio, ao acondicionamento, ao armazenamento intermediário, à coleta e ao transporte interno, ao armazenamento final, à coleta e ao transporte externo, ao tratamento e à disposição final.

O Plano a ser apresentado deve ser submetido à aprovação no Ministério do Meio Ambiente, com horizonte de projeto de 20 (vinte) anos, sendo atualizado a cada 4 (quatro) anos, conforme a legislação vigente. À Secretaria Municipal de Saúde, através da Vigilância Sanitária, compete à definição de normas, a vigilância sanitária, a fiscalização, a orientação e o licenciamento do gerenciamento do Plano na fase intra-estabelecimento de saúde, quando envolve resíduos de Saúde.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA) compete licenciar o Plano, na fase extra-estabelecimento de saúde, e fiscalizar, preferencialmente de forma integrada com a Superintendência de Limpeza Urbana desta prefeitura, a coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final, incluindo-se a análise de viabilidade tecnológica e locacional. O licenciamento de veículos de coleta, a análise de projeto arquitetônico e a inspeção dos abrigos de armazenamento de resíduos serão aprovados pela Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, conforme legislação municipal pertinente. Para gerenciamento do Plano, será exigido responsável técnico, de nível superior, com habilitação em áreas afins, devidamente inscrito em Conselho Profissional e com carga horária compatível com a função.

A transportadora deverá ser devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente, e identificada por classe de resíduo, bem como deverá constar o volume estimado a ser transportado por cada empresa. O transporte deverá ser realizado em conformidade com a legislação municipal em vigor.

Todo o plano deverá descrever as ações de sensibilização e educação ambiental

para os trabalhadores, visando atingir metas de minimização, reutilização e segregação dos resíduos sólidos na origem, bem como seus corretos acondicionamentos, armazenamentos e transporte, para o cumprimento de todas as etapas deste. O Plano de Capacitação deverá estar assinado por todos os trabalhadores capacitados, bem como constar o CPF e o RG dos mesmos.

Deverá ser apresentado, pela Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, um cronograma de implementação do Plano para todo o período de vida útil deste, incluindo as etapas de capacitação e de treinamento das equipes.

### 6.1. Normas e Diretrizes Técnicas

- NBR 9.191/2008 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.
- NBR 9.735/2017 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos.
- NBR 10.004/2004 - Resíduos sólidos – Classificação.
- NBR 11.174/1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - Procedimento.
- NBR 12.235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento.
- NBR 12.980/1993 - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - Terminologia.
- NBR 13.056/2000 - Filmes plásticos - Verificação da transparência - Método de ensaio.
- NBR 12.809/2013 - Resíduos de serviços de saúde - Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.
- NBR 12.807/2013 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.
- NBR 15.114/2004 - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para o projeto, implantação e operação.
- NBR 15.113/2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes da construção civil classe A e de resíduos inertes.

- NBR 15.112/2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para o projeto, implantação e operação.
- NBR 13.896/1997 - Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação.
- NBR 13.463/1995 - Coleta de resíduos sólidos.
- NBR 12.810/1993 - Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.
- NBR 12.808/1993 - Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
- NBR 12.980/1993 - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
- NBR 8.419/1992 Versão corrigida: 1996 - Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.
- NBR 12.235/1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.

## 6.2. Legislação

Os dispositivos legais sobre o Plano contemplam apenas alguns aspectos de interesse para o gerenciamento. Embora não consolidados em legislação específica, integram a legislação de limpeza urbana de saúde e de meio ambiente:

- Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Resolução CONAMA nº 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.
- ANVISA RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.
- Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro 1986. Determina que o licenciamento de aterros sanitários, enquanto atividades modificadoras do

meio ambiente, depende da elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA).

- Resoluções CONAMA n° 237, de 19 de dezembro 1997: dispõe sobre a necessidade de licenciamento ambiental para as unidades de transferência, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos;
- Resolução CONAMA n° 308, de 21 de março de 2002: para municípios de pequeno porte (até trinta mil habitantes e geração diária de resíduos sólidos urbanos de até trinta toneladas) o órgão ambiental competente poderá dispensar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA) na hipótese de ficar constatado por estudos técnicos que o empreendimento não causará significativa degradação ao meio ambiente.

**7. DIRETRIZES DO REGIMENTO INTERNO PARA A REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIAS PÚBLICAS E FORMAÇÃO DE ASSOCIAÇÕES****CAPÍTULO I****DOS OBJETIVOS E FINALIDADES**

Art. 1. São objetivos da Audiência Pública do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos:

- I. Propiciar a participação popular de diversos segmentos da sociedade, considerando as diferenças de sexo, idade, raça e etnia, para a formulação de proposições e avaliações sobre as formas de execução do PMGIRS;
- II. Propor a interlocução entre a sociedade civil, poder público e trabalhadores da área, sobre assuntos relativos ao Plano;
- III. Sensibilizar e mobilizar a sociedade para o estabelecimento de agendas, metas, planos e desafios da coleta seletiva, reciclagem, logística reversa e das questões ambientais em geral;
- IV. Promover e estimular a realização da Audiência Pública do Plano, como instrumento para garantir gestão democrática da Política Pública Municipal;

Art. 2. A Audiência Pública do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos terá as seguintes finalidades:

- I. Fazer um balanço dos resultados dos eventos Estudantis, eventos Setoriais Urbanos e Rurais e dos desafios, dificuldades e avanços na elaboração do Plano;
- II. Apresentar as demandas e propostas para os componentes referentes à Coleta Seletiva, elencadas pela população durante o período de realização de todos os Eventos;
- III. Reunir os representantes dos diversos segmentos da sociedade eleitos diretamente pela população durante a realização dos eventos para analisar o Diagnóstico realizado e propor alterações e melhorias ao documento, se necessário;
- IV. Ouvir a população para que o poder público possa planejar as ações de melhoria da salubridade ambiental e a universalização dos serviços de



- coleta seletiva, limpeza urbana e venda de produtos recicláveis;
- V. Avançar na construção do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

### 7.1. Realização das Audiências

#### CAPÍTULO II DA REALIZAÇÃO

Art. 3. A Audiência Pública do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, que será presidida por representantes indicados na forma prevista neste Regimento, tem abrangência municipal e conseqüentemente, suas análises, formulações e proposições tratando da Política Municipal de Saneamento Básico e de sua implementação.

§ 1º. A Audiência Pública do Plano terá como abordagem os temas dos resíduos sólidos, considerando os desafios, as dificuldades, os avanços e as propostas consolidadas nos eventos Setoriais Urbanos e Rurais, que foram divididos em , Coleta Seletiva, Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

### 7.2. Tema das Audiências

#### CAPÍTULO III DO TEMÁRIO

Art. 4. A Audiência Pública do PMGIRS como tema: “do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos”: “Limpeza Urbana, Manejo de Resíduos Sólidos, Coleta Seletiva, Reciclagem, e Logística Reversa”.

Art. 5. A Audiência Pública composta de debates e plenária.

Art. 6. Após a coleta de dados e a Audiência Pública, será produzido um relatório final e uma ata do evento, e ambos serão encaminhados para as autoridades do município.

### 7.3. Organização e Funcionamento

#### CAPÍTULO IV DA ORGANIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO

Art. 7. A Audiência Pública será presidida pelo Coordenador Geral do Plano do PMGIRS.

Art. 8. A Audiência Pública será organizada e realizada pela Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado.

Art. 9. Compete à Coordenação do Plano em Audiência Pública:

- I. Elaborar documentos sobre a temática central e textos bases, que subsidiarão as discussões da Audiência Pública;
- II. Organizar as atividades preparatórias de discussão da temática da Audiência Pública;
- III. Elaborar e executar o projeto de divulgação para a Audiência Pública;
- IV. Sistematizar o relatório final da Audiência Pública;
- V. Coordenar, supervisionar e promover a realização da Audiência Pública do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, atendendo aos aspectos técnicos, políticos e administrativos;
- VI. Acompanhar e deliberar sobre as atividades dos Comitês de Coordenação e Executivo para a realização da Audiência Pública.

Art. 10. A inscrição para participação nos Eventos Setoriais Urbanos e Rurais , em Audiência Pública, será realizada por meio de uma lista de presença.

Art. 11. As propostas serão apresentadas de forma oral e escritas, aprovadas durante a realização dos eventos.

Art. 12. O tempo para intervenção oral dos presentes será limitado em três minutos.

Art. 13. Os representantes (lideres) serão votados pelos demais presentes durante os Eventos Setoriais Urbanos e Rurais e aqueles com maior número de votos serão eleitos titulares e suplentes para participarem como representantes na Audiência Pública.

Art. 14. Nos Eventos Setoriais Urbanos e Rurais foram eleitos, 5 (cinco) representantes (lideres) para participarem da Audiência Pública.

Art. 15. Os 5 (cinco) representantes, juntamente com a equipe técnica, fizeram a sistematização dos resultados dos Eventos, Estudantil, Setorial, Urbanos e Rurais. A sistematização consiste em reunir todas as questões/propostas levantadas durante todos os Eventos, agrupando-as por semelhanças, aos temas: Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos;

Art. 16. As informações resultantes dos Eventos Estudantis e Eventos Setoriais Urbanos e Rurais serão posteriormente agrupadas pela Equipe Técnica, a qual formulou um relatório com base no banco de dados, gerando um cruzamento de informações apresentadas estatisticamente através de gráficos. Todos os eventos serão registrados através de Atas, Fotos e Listas de Presença.

#### 7.4. Participantes

### CAPÍTULO V DOS PARTICIPANTES

Art. 17. Todos os presentes, desde que moradores do município e idade mínima de 14 anos, terão direito a voto e poderão se candidatar à função de representante (líder) durante a realização dos eventos Estudantis e Setoriais Urbanas e Rurais, para as Audiências Públicas.

Art. 18. A Audiência Pública do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, em suas diversas etapas das Pré-Conferências deverá ter a participação de representantes de diversos segmentos da sociedade.

Art. 19. Serão representantes (líderes) da Conferência Municipal:

- I. Os eleitos nas Audiências, eventos Estudantis e nos eventos Setoriais Urbanos e Rurais do município;
- II. Os indicados pelos diversos segmentos da sociedade e que participaram em pelo menos um encontro público, como: Audiência ou Evento;
- III. Os vereadores, representando o Legislativo e os Secretários Municipais, representando o Executivo, como representantes (líderes).

§1º. Os representantes (líderes) titulares eleitos terão um suplente do mesmo segmento, que será credenciado somente na ausência do titular.

Art. 20. O Legislativo representado por seus Vereadores e o Executivo representado por seus Secretários, são representes (líderes) natos.

### **7.5. Organização, Funcionamento e Estrutura Necessária**

#### **CAPÍTULO VI**

##### **DA ORGANIZAÇÃO, FUNCIONAMENTO E ESTRUTURA NECESSÁRIA**

Art. 21. A Prefeitura Municipal deve providenciar todos os materiais e equipamentos necessários para a realização da Audiência Pública.

Art. 22. A Prefeitura Municipal deve providenciar a divulgação adequada para cada evento e encaminhar os materiais de divulgação e os convites, com antecipação mínima de 15 dias antes da realização do evento.

§1º. Os representantes (líderes) devem ser convocados para as atividades com antecedência mínima de 10 dias.

§2º. A Prefeitura realizará as entregas dos Convites para os Eventos Públicos, bem como a fixação dos cartazes em locais estratégicos e definição dos locais para a fixação das faixas.

Art. 23. Os líderes deverão ser oficialmente convocados pelo Município, conforme Art.22º, para participarem e acompanharem as reuniões e eventos, sendo indispensável à presença de 2 (dois) membros, no mínimo, para a realização da Audiência Pública.

Art. 24. A Audiência Pública do Plano deve ter seu Regimento Interno publicado em quadros afixados no hall da Prefeitura e Câmara Municipal, com antecedência mínima de 15 (quinze) dias, antes do evento.

Art. 25. Os eventos programados e nominados de Audiência e/ou Conferência para os quais não comparecerem, no mínimo, 10 (dez) participantes (quórum), deverão ser cancelados e remarcados em nova data, realizando ampla divulgação e mobilização do público destinatário. Nesta segunda data, o evento poderá ser realizado independente do número de participantes.

Art. 26. A Prefeitura Municipal providenciará equipe para auxiliar nos eventos programados, no mínimo: 01 (um) responsável pelo credenciamento/inscrição dos presentes (lista de presença), 01 (um) responsável para desempenhar a função de relator do evento, 01 (um) responsável pela coordenação do evento, incluindo registro do evento e organização.

Art. 27. A Prefeitura Municipal deverá providenciar, conforme necessidade, local conforme o numero do público previsto; equipamentos de som, microfone e equipamento audiovisual (projeto, data show, telão). Deverá ser realizado o registro das reuniões com máquina fotográfica e registrados em forma de Ata.

§1º. Deverá ainda disponibilizar papel e caneta para anotações, além de sistematizar a logística adequada que propicie agilidade no credenciamento dos presentes nos eventos (por meio de lista de presença).

## 7.6. Aprovações e Publicações

### CAPÍTULO VIII

#### DAS APROVAÇÕES E PUBLICAÇÕES

Art. 28. A Coordenação Geral do Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos, no uso de suas atribuições e considerando o disposto e referido diploma legal, resolve:

§1º. Aprovar o Regimento Interno da Audiência Pública do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, nos termos das Cláusulas anteriores.

§2º. Aprovar a constituição de associações de catadores de lixo, compostas pela população de baixo poder aquisitivo com deliberações e funções e regimentos Internos, para atuar na coleta seletiva de lixo.

Art. 29. Este Regimento Interno da Audiência Pública do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos entra em vigor na data da publicação e será fixado no hall da Prefeitura e Câmara Municipal.

## 7.7. Questionários das Audiências

Para serem levantadas as opiniões da população sobre as questões referentes à coleta seletiva, limpeza urbana, número de moradores por domicílio, satisfação em relação aos serviços e interesse em participação na associação dos

catadores de lixo, foi elaborado um questionário com várias perguntas. Esse questionário tem como objetivo analisar cada questão abordada, atendendo às requisições da população do Município de Espírito Santo do Dourado, e será apresentado a seguir.

## QUESTIONÁRIO DE SANEAMENTO BÁSICO

### Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

LEITURA PARTICIPATIVA – Data: \_\_/\_\_/2017.

Entrevistador: Delboni Engenharia

Entrevistado(a): \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

1. Quantas pessoas moram nessa casa? ( )1 ( )2 ( )3 ( )4 ( )5 ( )mais de 5
2. O(a) senhor(a) observa disposição inadequada de lixo na sua rua?  
( )sim ( )não
3. Quando chove, a rua fica alagada? ( )sim ( )não
4. Na sua rua, o(a) senhor(a) vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas? ( )sim ( )não
5. O que é feito com o lixo produzido em sua casa? ( )coletado ( )queimado  
( )enterrado ( )jogado ( )levado para caçamba ( )outro.  
Especificar: \_\_\_\_\_
6. O(a) senhor(a) separa o seu lixo em seco e úmido? ( )sim ( )não
7. Você sabe o que é coleta seletiva? ( )sim ( )não
8. Vocês, na sua casa, gostariam de fazer a separação de seu lixo? ( )sim ( )não
9. A coleta do lixo ocorre de forma regular em sua rua? ( )sim ( )não
10. Qual a frequência da coleta de lixo na sua rua? ( )diária ( )dias alternados ( )3 vezes na semana ( )2 vezes na semana ( )1 vez na semana
11. A coleta do lixo ocorre sempre no mesmo horário? ( )sim ( )não
12. Em qual turno a coleta ocorre na sua rua? ( )manhã ( )tarde ( )noite
13. Você está satisfeito com o serviço de coleta de lixo da sua rua? ( )sim ( )não
14. Na sua rua ocorre o serviço da varrição? ( )sim ( )não
15. A varrição ocorre com qual frequência? ( )diária ( )dias alternados ( )3 vezes na semana ( )2 vezes na semana ( )1 vez na semana ( ) esporadicamente

16. Você está satisfeito com o serviço de varrição? ( )sim ( )não

17. Alguém na sua família já apresentou alguma doença ou algum tipo de problema que possa estar relacionado com o lixo ou com as enchentes? ( )sim ( )não

18. Se sim, qual problema? ( )diarreia ( )verminoses ( )leptospirose ( )manchas na pele ( )feridas na pele ( )dengue ( )outros.  
Especificar:\_\_\_\_\_

19. O(a) senhor(a) tem alguma sugestão ou reclamação a respeito do recolhimento do lixo ou da varrição a fazer?  
Qual?\_\_\_\_\_

20. Existe alguma associação de catadores de lixos recicláveis na cidade?

( )sim ( )não

21. O(a) senhor(a) tem algum interesse de participar de tais associações?

( )sim ( )não

22. O(a) senhor(a) pode indicar pessoas da comunidade para representá-lo(a) nas discussões do Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos?

( )sim ( )não (indicar até três nomes, e respectivos endereços)

Nome:\_\_\_\_\_

Endereço:\_\_\_\_\_, n°\_\_\_\_\_.

Telefone:\_\_\_\_\_

Nome:\_\_\_\_\_

Endereço:\_\_\_\_\_, n°\_\_\_\_\_.

Telefone:\_\_\_\_\_

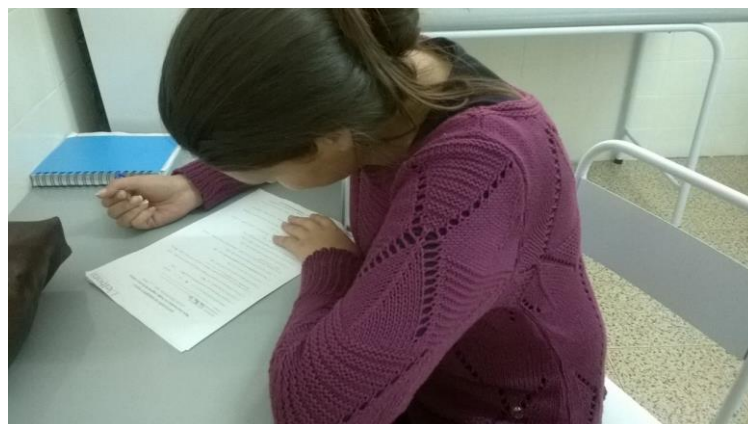
Nome:\_\_\_\_\_

Endereço:\_\_\_\_\_, n°\_\_\_\_\_.

Telefone:\_\_\_\_\_



**Figura 7.1 – Preenchimento do Questionário em Espírito Santo do Dourado**



**Figura 7.2 – Preenchimento do Questionário em Espírito Santo do Dourado**



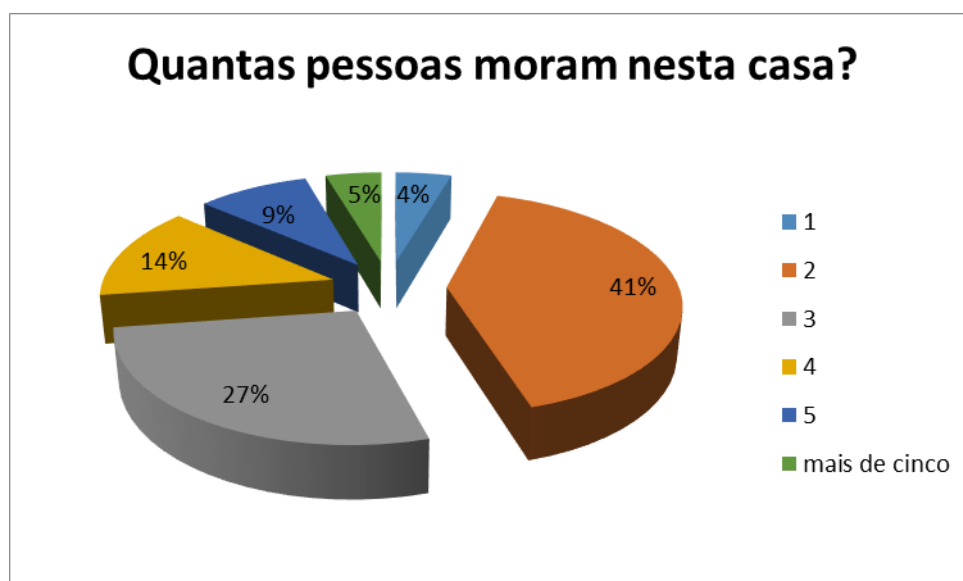


Figura 7.3 – Preenchimento do Questionário em Espírito Santo do Dourado

### 7.8. Análise dos Questionários

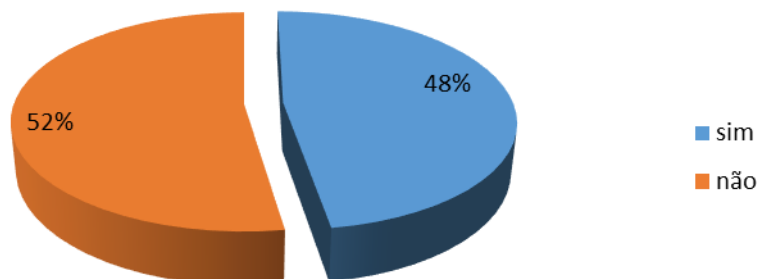
Para uma análise de amostragem, foram avaliados 100% dos questionários respondidos, cruzando todos os dados e obtendo respostas visuais gráficas, cujos resultados são apresentados abaixo:

### RESPOSTAS DOS QUESTIONÁRIOS



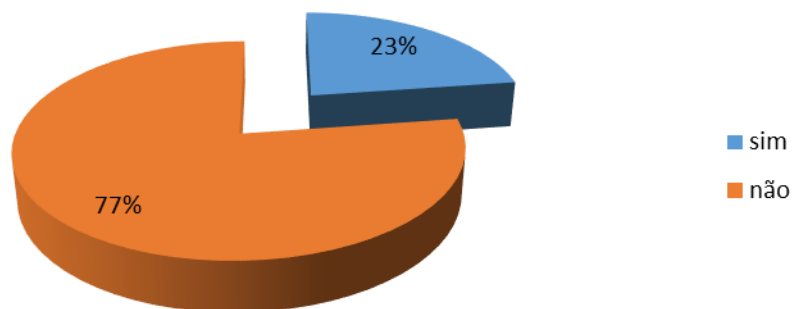
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

## Você observa disposição inadequada de lixo nas proximidades de sua casa



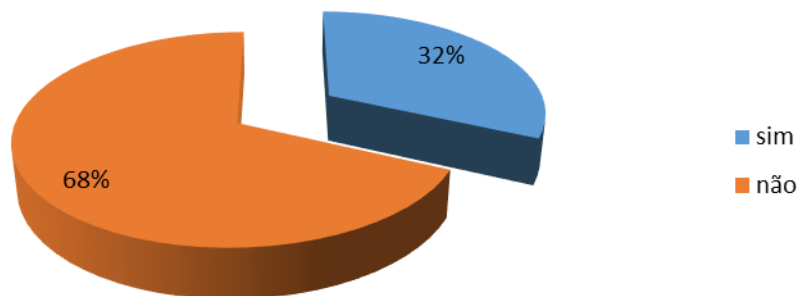
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

## Onde você mora, há problemas de alagamento quando chove?



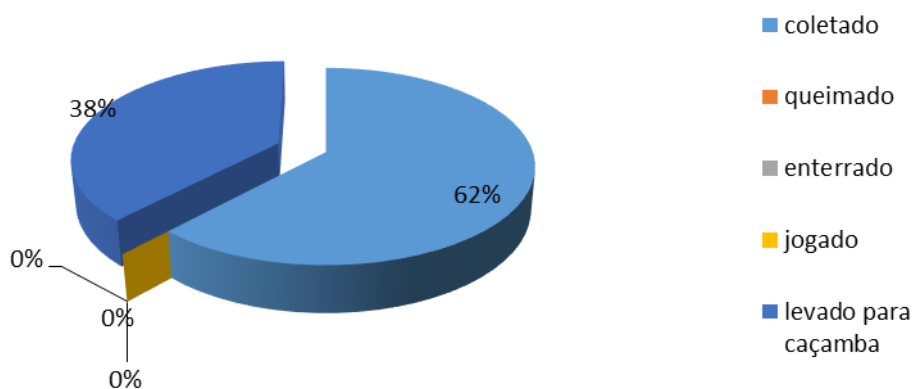
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### Na sua rua, você vê lixo nas bocas-de-lobo, após as chuvas?



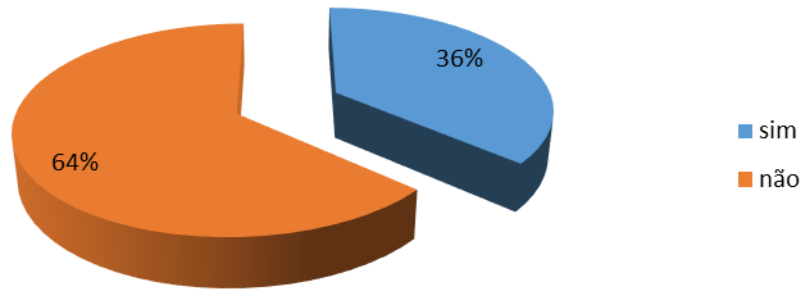
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### O que é feito com o lixo produzido em sua casa?



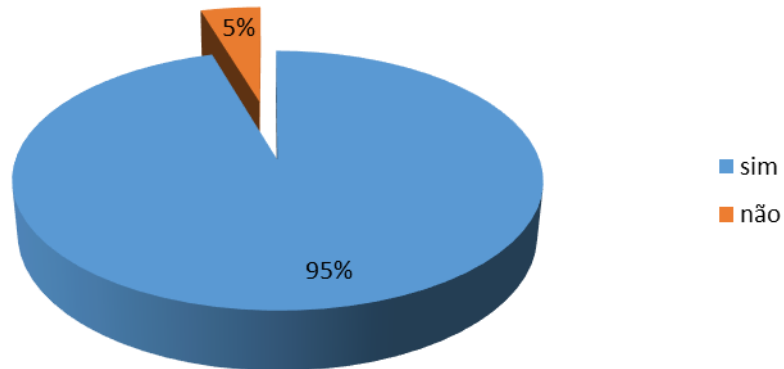
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### Você separa seu lixo em seco e úmido?



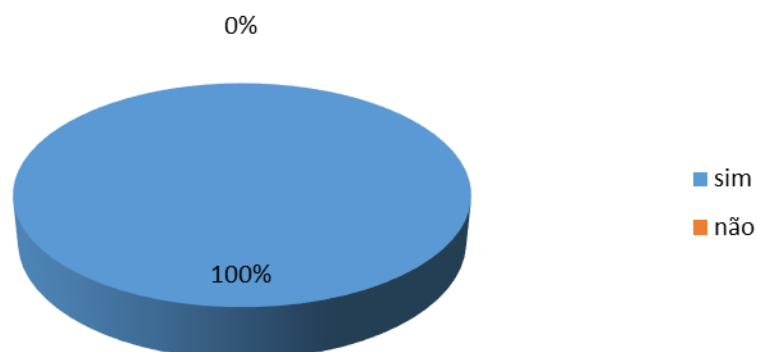
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### Você sabe o que é coleta seletiva?



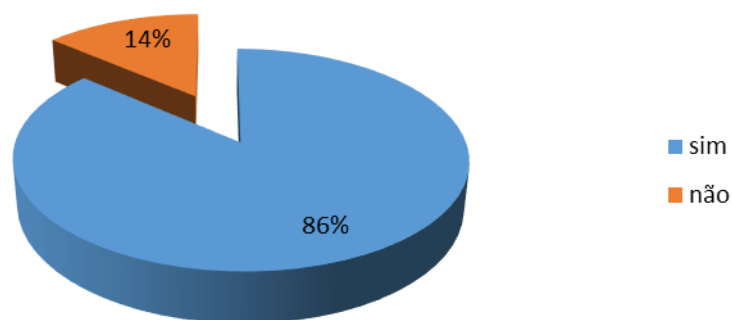
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### Você, em sua casa, gostariam de fazer a separação do seu lixo?



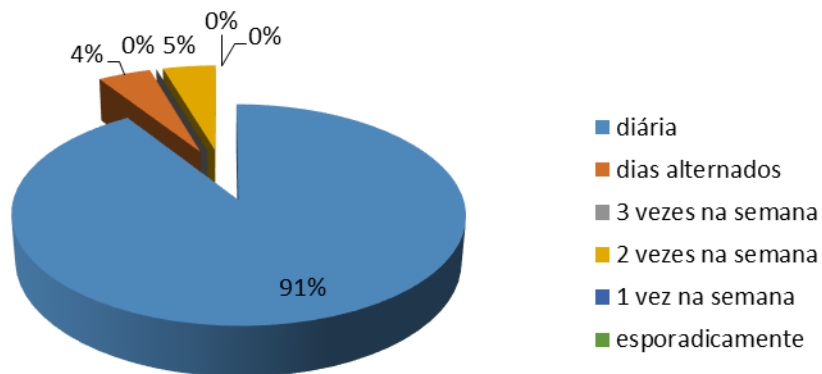
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### A coleta de lixo na sua rua ocorre de forma regular?



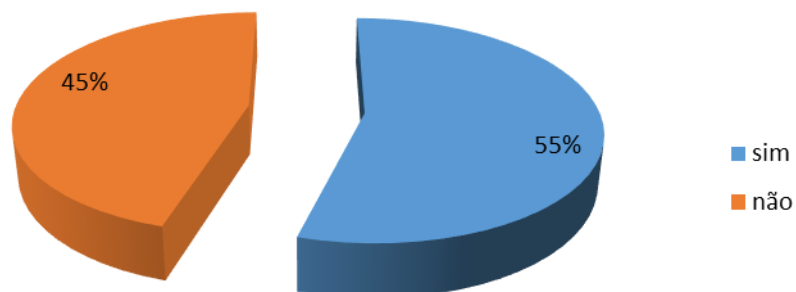
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

## A coleta ocorre com qual frequência?



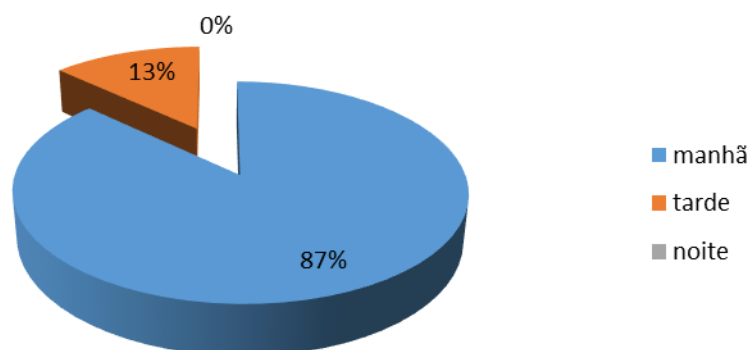
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

## A coleta de lixo ocorre sempre no mesmo horário?



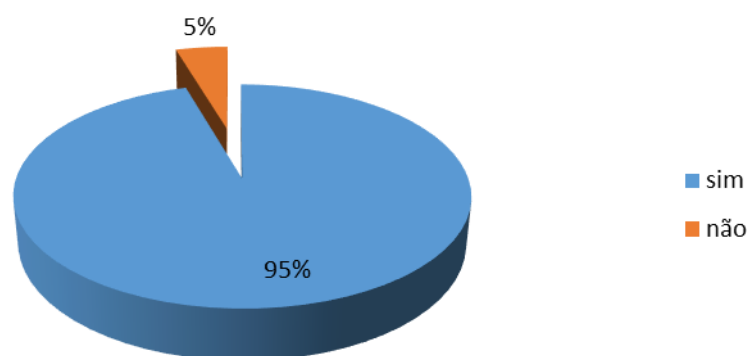
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### Em qual horário é realizada a coleta do lixo?



Fonte : Delboni Engenharia , 2017

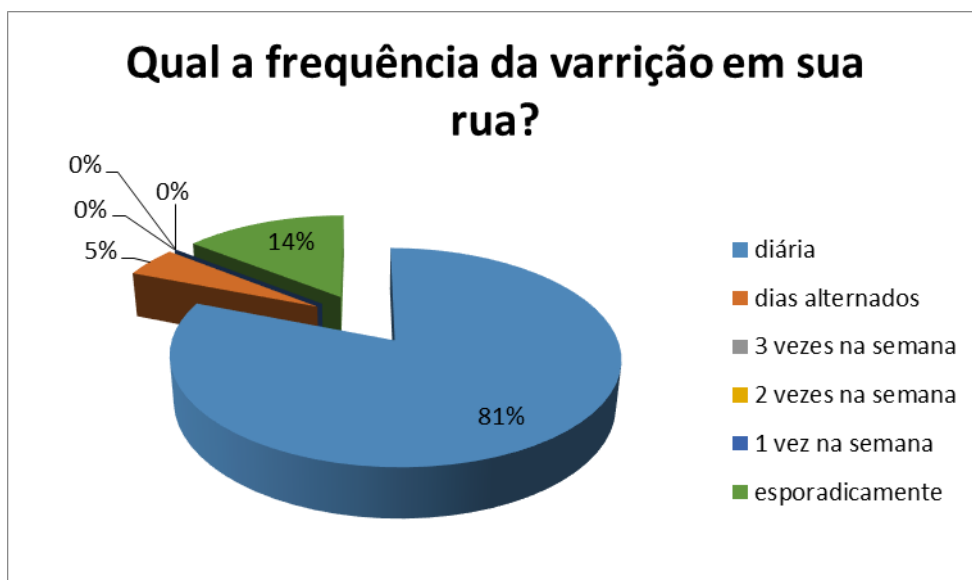
### Você está satisfeito com o serviço de coleta de lixo?



Fonte : Delboni Engenharia , 2017



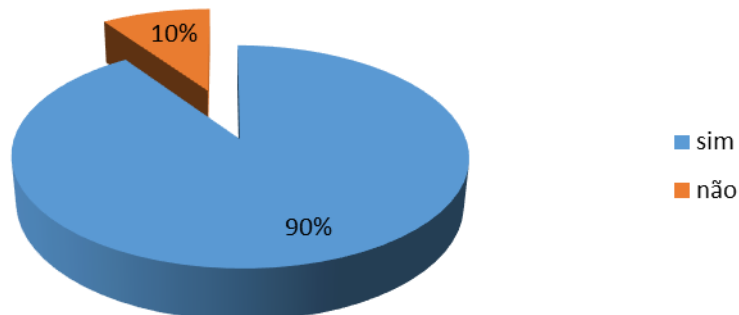
Fonte : Delboni Engenharia , 2017



Fonte : Delboni Engenharia , 2017

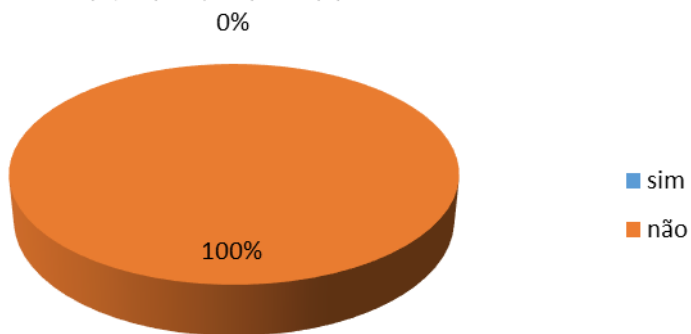


## Você está satisfeito com seu serviço atual de varrição?



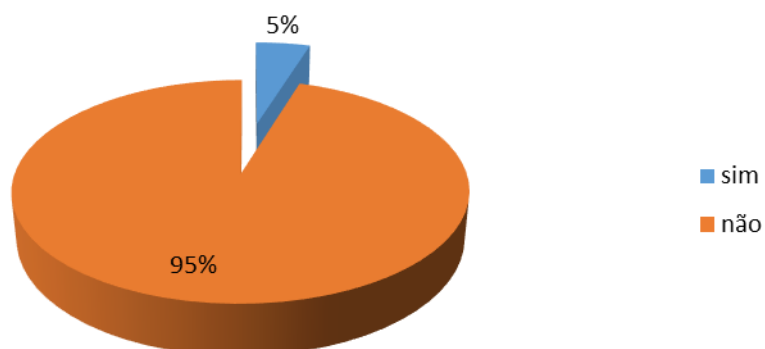
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

## Alguém na sua família já apresentou alguma doença relacionada com lixo ou enchentes?



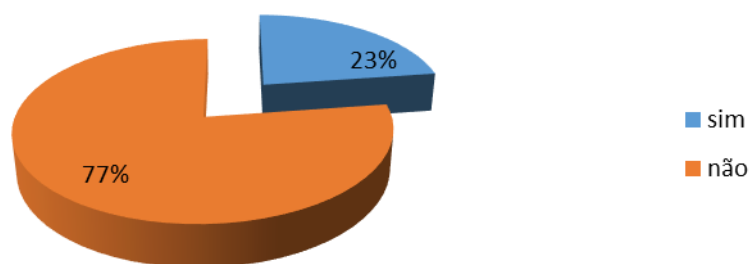
Fonte : Delboni Engenharia , 2017

## Existe alguma associação de catadores de lixos recicláveis no município?



Fonte : Delboni Engenharia , 2017

## Você tem algum interesse em participar de associações de catadores de materiais recicláveis?



Fonte : Delboni Engenharia , 2017

### 7.9. Associação de Catadores de Resíduos Sólidos

Atualmente, não existem associações de catadores de resíduos sólidos em Espírito Santo do Dourado. É do interesse da Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado incentivar a criação de associações de catadores no município, para garantir que os resíduos recicláveis tenham o tratamento e a destinação adequada. A coleta seletiva facilitará o trabalho dos agentes na

separação do material reciclável.

### 7.10. Associação na Zona Rural

É aconselhável que o município incentive a criação de associações entre produtores rurais, para garantir que as produções agrícolas não utilizadas tenham a destinação adequada, bem como outros resíduos como óleos e similares, caixas de papelão, vasilhames e recipientes de agrotóxico.

Pela lei de logística reversa, o óleo proveniente da atividade de beneficiamento e frituras de batatas não é de responsabilidade da Prefeitura, porém a mesma é responsável pela fiscalização do descarte correto, sem a contaminação do meio ambiente, assim como os recipientes de agrotóxico, que se encaixa na logística reversa destes recipientes. Uma alternativa para o descarte correto é a reciclagem do óleo, existindo varias empresas que fazem esta reciclagem.

Com relação ao descarte de hortifrutí como, por exemplo, a batata, a sugestão é a construção de um pátio de compostagem em cada fazenda, para a reutilização da compostagem em adubo. A associação teria o papel de informar aos produtores sobre o benefício desse processo e como realizá-lo.

A compostagem é um processo biológico, em que os microrganismos transformam a matéria orgânica, como folhas e restos de comida em um material semelhante ao solo, que se chama composto e que pode ser utilizado como adubo.

O local onde será feita a compostagem deve ser de fácil acesso, possuir disponibilidade de água para molhar as leiras (pilha). O solo não deve possuir boa drenagem (recomendado solo de concreto). Também é desejável montar as leiras em locais sombreados e protegidos de ventos intensos, para evitar ressecamento.

Para construir a leira é recomendado colocar uma camada de material vegetal seco, de aproximadamente 15 a 20 centímetros, com folhas, palhadas, troncos ou galhos picados, para que absorva o excesso de água e permita a circulação de ar.

A segunda camada serão os restos de verduras, grama e esterco. Deposita-se uma camada de 15 a 20 cm com material vegetal seco, seguida por outra camada de esterco e assim sucessivamente até que a leira atinja a altura aproximada de 1,5 metros. A leira deve ter a parte superior quase plana para evitar a perda de calor e umidade, tomando-se o cuidado para evitar a formação de “poços de acumulação” das águas das chuvas.

Recomenda-se cobrir a leira com palha seca para evitar o mau cheiro. Cada camada deve ser umedecida à medida que for sendo feita, para uma distribuição mais uniforme da umidade, que é um fator importante no processo.

Devem ser monitoradas a temperatura e a umidade de cada leira, além de ser feita a aeração em intervalos de tempo pré-determinados. Esse processo diminui a quantidade de resíduo que será encaminhada para o aterro sanitário, aumentando a vida útil deste aterro.

## 8. PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### 8.1. Mecanismos do PMGIRS

A Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, visando equacionar o disciplinamento na questão ambiental no município, propõe a adequação dos seus mecanismos de gestão de resíduos, seguindo as diretrizes estabelecidas por este Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos.

A coleta seletiva, a criação da Usina de Triagem (UT) e o Aterro Sanitário, que receberá os resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente correta, seguirão as diretrizes estabelecidas na Lei nº 12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O Aterro Sanitário deverá estar situado em uma área selecionada conforme os critérios básicos da ABNT NBR 13.896/1997, conforme descrição abaixo:

- Topografia: declividade superior a 1% e inferior a 30%;
- Vida Útil: mínimo de 10 anos – recomendada;
- Zoneamento ambiental – sem restrição – recomendada;
- Distanciamento urbano: Mínima de 500 m de residências isoladas e 2.000 m de áreas urbanizadas;
- Zoneamento urbano – vetor crescimento sem restrições – recomendado;
- O aterro sanitário deverá possuir licenciamento ambiental;
- Distância de cursos d'água: mínimo de 200 m;
- Profundidade do lençol freático: Para solos argilosos recomenda-se profundidade de 3,0 m e para solos arenosos, profundidades superiores; e
- O Aterro deve ter fácil acesso, com boas condições de tráfego, bem iluminado e protegido, sistema de drenagem, fechamento e placa de identificação.

A técnica empregada na compactação será em rampa com taludes de inclinação 1:3 (H:V), devendo o resíduo sólido ser disposto em plataformas sobrepostas. As bermas têm 4,00 metros de largura no mínimo e são inclinadas em 1,0% em

direção ao pé do talude, onde deverão ser implantadas canaletas de escoamento de águas pluviais para evitar erosões.

A cobertura do lixo deverá ser diária para evitar a proliferação de vetores e diminuição de quantidade de líquidos percolados, em época de chuva, com uma camada de terra (argila) aproximadamente 10 cm e a cobertura final deverá ser realizada com uma camada de 10 cm de solo orgânico para a vegetação da área.

A implantação de um aterro sanitário tem inúmeros objetivos ambientais e sociais, destacando-se:

- Recuperação da área degradada pelos lixões;
- Eliminação dos focos dos roedores, aves de rapina e cães;
- Eliminação da contaminação do lençol freático, pelo chorume; e
- Eliminação da prática de catação de lixo nos lixões.

Os resíduos sólidos gerados pela população urbana serão recolhidos por caminhão e direcionados ao aterro sanitário. Este aterro será implantado de acordo com o dimensionamento desenvolvido no Capítulo 9 – Parâmetros e Critérios de Dimensionamento, do presente PMGIRS, e deverá estar localizado em terreno da Prefeitura Municipal ou terreno arrendado pela mesma para os devidos fins. O local em questão, para poder ser utilizado como aterro, deverá seguir as normas da ABNT que estabelecem distâncias mínimas de zoneamento ambiental e urbano, para garantir que habitações e nascentes estejam a uma distância segura.

A Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado irá destinar os resíduos sólidos não recicláveis e orgânicos para o aterro sanitário **Lara Central de Tratamento de Resíduos LTDA**, localizado no município de Pouso Alegre, a 20 km de Espírito Santo do Dourado. A Licença Ambiental de Operação do aterro é apresentada na Figura 8.1.



**Figura 8.1 – Licença de operação do Aterro Sanitário Lara Central de Tratamento de Resíduos.**

Antes de serem encaminhados para o aterro sanitário, os resíduos provenientes da coleta seletiva passarão por uma Usina de Triagem (UT), para separar os resíduos recicláveis e diminuir o volume de resíduos encaminhados para o aterro. A UT irá operar paralelamente ao aterro, e os resíduos sólidos não recicláveis e orgânicos serão encaminhados para o aterro sanitário diretamente.

A operacionalização ideal do aterro sanitário deverá contar com infraestrutura para realizar o tratamento de chorume, coleta e tratamento do biogás, área para disposição dos resíduos, uma balança para quantificação de resíduos dispostos, portão de acesso, guarita, cinturão verde (cerva viva), placa de identificação e, possivelmente, casa de apoio.

## 8.2. Diagnóstico da situação atual do acondicionamento dos Resíduos Sólidos gerados

O Município de Espírito Santo do Dourado ainda não possui um lugar adequado para o descarte de seus resíduos, já que o local que utilizado atualmente é um aterro controlado, no qual não existe uma infraestrutura adequada.

Há um portão para acesso, placa de identificação, porém não há cerca viva para isolar os odores e impedir a entrada de animais, não existe impermeabilização do solo nem canaletas de drenagem para coletar e direcionar as águas pluviais, não existe o tratamento do chorume, não existe queimadores de gás metano, balanças para a pesagem dos resíduos sólidos, não existe uma guarita e uma estrutura de apoio com sanitários e refeitório. A segurança se dá por uma cerca de arame farpado.

As fotos abaixo apresentam a situação do local atualmente:



**Figura 8.2 – Situação do aterro controlado**





**Figura 8.3 – Situação do aterro controlado**

Os aterros controlados no município, na Serra da Jangada e no bairro São João, serão desativados e será realizado um trabalho de recuperação e arborização dessas áreas degradadas.

### **8.3. Identificação dos Resíduos Sólidos Especiais, sujeitos a PMGIRS específico**

Conforme o Art. 13. da Lei nº 12.305/2010, os resíduos sólidos tem a seguinte classificação:

I- Quanto à origem:

- a) Resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) Resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) Resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os geradores nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: Os geradores nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;

- f) Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- g) Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
- h) Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluindo os resultados da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
- i) Resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
- j) Resíduos de serviços de transportes: os originários de portos aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- k) Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

## II- Quanto à periculosidade:

- a) Resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com a lei, regulamento ou norma técnica;
- b) Resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Os resíduos sólidos especiais gerados pelo Município são:

- Resíduos dos estabelecimentos de saúde;
- Resíduos da Indústria têxtil;
- Resíduos da indústria alimentícia;
- Papel, papelão, embalagens;
- Resíduos Domésticos;
- Resíduos Hortifruti;
- Resíduo de Óleo de Fritura;
- Baterias e pilhas;
- Lâmpadas fluorescentes;

- Produtos eletrônicos e seus componentes;
- Pneus.

Para os resíduos dos estabelecimentos de saúde, deve ser elaborado um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). Segundo a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 os resíduos do serviço de saúde têm classificação diferenciada, consistindo no agrupamento das classes de resíduos, em função dos riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente, para que tenham gerenciamento adequado.

O Quadro 8.1 apresenta a classificação dos Resíduos de Serviços de Saúde (RSS).

**Quadro 8.1: Classificação dos Resíduos dos Serviços de Saúde.**

CLASSE	SUBCLASSE	CLASSIFICAÇÃO
GRUPO A – Potencialmente infectantes	A1	Engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por sua maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e laminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), órgãos, tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outros.
	A2	
	A3	
	A4	
	A5	
GRUPO B – Químicos	-	Contêm substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: produtos hormonais e antimicrobianos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metal pesado, dentre outros.
GRUPO C – Rejeitos Radioativos	-	Quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia, etc.
GRUPO D – Resíduos Comuns	Papeis Metais Vidros Plásticos Resíduos Orgânicos Outros	Não apresentam risco químico, biológico ou radioativo à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos de áreas administrativas, etc.
GRUPO E – Perfurocortantes	-	Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como laminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, laminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares.

Fonte: Ministério da Saúde, 2004.

O Art. 33 da PNRS (2010) afirma que são obrigados a estruturar e implementar

sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de baterias, pilhas, lâmpadas fluorescentes, produtos eletrônicos, pneus, entre outros.

O óleo de cozinha usado (resíduo não perigoso) deve ser acondicionado em tambores devidamente identificados, e posteriormente, o óleo será coletado por empresas licenciadas que farão o seu reprocessamento para ser utilizado como matéria prima para síntese de outros produtos, como para a produção de biodiesel e/ou até mesmo para fabricação de sabão.

#### **8.4. Procedimento operacional e especificações mínimas adotadas na Limpeza Urbana e no manejo dos Resíduos Sólidos**

A limpeza urbana deve ocorrer com a devida frequência, separadamente por setores, limpando bocas de lobo, varrendo ruas, retirando os resíduos sólidos provenientes de entulhos, podando árvores e coletando lixo doméstico. Também devem ser feitas a verificação e fiscalização de locais licenciados para o recebimento de resíduos da construção civil. Neste caso, não será implantada a unidade de transbordo, como ponto de apoio de coleta dos resíduos sólidos nas localidades rurais, observando que as distâncias de coleta são inferiores a 30 km até o Aterro Controlado, localizado na Serra da Jangada. Posteriormente, a infraestrutura do Aterro Controlado irá ser adequado às características e modo de funcionamento de um Aterro Sanitário.

O transporte, a movimentação e a armazenagem de resíduos sólidos e materiais de processos, devem ser realizados de acordo com as disposições da Norma Regulamentadora NR-11: Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais, ressaltando-se:

- Os equipamentos utilizados na movimentação de materiais devem ser construídos de forma que ofereçam garantias de resistência e segurança, e conservados em perfeitas condições de trabalho;
- Especial atenção deve ser dispensada aos cabos de aço, correntes, roldanas e ganchos que devem ser inspecionados, permanentemente,

substituindo-se as suas partes defeituosas;

- Os equipamentos de carga deverão possuir indicação, em lugar visível, a capacidade máxima de trabalho permitida;
- O material armazenado não deverá obstruir portas, equipamentos contra incêndio, saídas de emergência, etc.;
- Material empilhado deverá ficar afastado das estruturas laterais de prédios a uma distância mínima de 50 cm;
- O material armazenado não deverá dificultar o trânsito, iluminação e acesso às saídas de emergência.

### 8.5. Indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos

À medida que o recolhimento é feito diariamente, acompanhando a varrição das ruas, poda de árvores, coleta dos resíduos sólidos a sede urbana fica mais limpa.

Os indicadores são: a diminuição de insetos, roedores e aves de rapina na região, diminuição das inundações pluviais, provocadas pelo entupimento das bocas de lobo, sede urbana mais limpa, sem impacto visual provocado por resíduos sólidos, e sem impacto em nível de olfato – provocado por odores dos resíduos sólidos acumulados.

Com a ocorrência das audiências públicas com a participação da sociedade, é feito um alerta sobre as questões ambientais, incentivando a coleta seletiva e a correta destinação dos resíduos sólidos.

### 8.6. Coleta e Transporte dos Resíduos Sólidos gerados

As atividades de coleta e transporte encontram-se como responsabilidade da Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado, sendo utilizados os equipamentos já adquiridos, que são insuficientes para esta finalidade, considerando o volume produzido de resíduos sólidos de todo o município, existindo assim a necessidade de outra unidade de um caminhão adequado para o transporte destes resíduos. Em função disso, a Prefeitura deverá adquirir um novo caminhão para o transporte de resíduos sólidos urbanos.

Os resíduos sólidos provenientes da coleta seletiva serão coletados e transportados por caminhões até o local determinado na Usina de Triagem, para a segregação, acondicionamento e destinação adequada. Os resíduos sólidos serão encaminhados para o local da UT, sendo feita a segregação entre os resíduos recicláveis, resíduos orgânicos e resíduos não recicláveis, tendo os últimos a disposição final no Aterro Sanitário Lara Central de Tratamento de Resíduos. A Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado será a responsável pelo transporte destes resíduos não recicláveis até a destinação final.

### 8.6.1. Transporte especial de Resíduos de Saúde

A empresa Pró-Ambiental é responsável pela coleta e transporte de resíduos de serviços de saúde e disposição final destes resíduos. A mesma deve manter sua documentação regularizada possuindo sempre a licença ambiental e documentação de cadastro emitida pelo órgão responsável pela limpeza urbana em dia.

**GRUPO:** Resíduos de Serviço de Saúde e Resíduos Perigosos.

**Veículo utilizado:** Carro destinado para resíduos especiais.

**Frequência de coleta:** Quinzenalmente.

**Tratamento e Destinação Final:** Tratamento térmico através de incineração e destinação final dos resíduos sólidos provenientes de serviços de saúde.

São apresentadas nas Figura 8.4 e Figura 8.5 as licenças ambientais de operação para tratamento, transporte e disposição final dos resíduos de serviços de saúde.



Figura 8.4 – Licença de operação da empresa Pró-Ambiental para incineração, tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde.



Figura 8.5 – Licença de operação da empresa Pró-Ambiental para transporte de resíduos perigosos.

### 8.7. Implementação e operacionalização da UT e Aterro Sanitário

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.

A coleta seletiva de resíduos sólidos pressupõe a separação dos materiais recicláveis ainda na fonte produtora, ou seja, nos domicílios, nas fábricas, nos estabelecimentos comerciais, nos escritórios, etc. Já a reciclagem consiste na reinserção de um material já utilizado para seu fim inicial, exigindo, portanto, um alto grau de mobilização e conscientização para a sua importância.

Um modelo de separação muito utilizado é aquele em que a população separa os resíduos domésticos em dois grupos:

- Materiais orgânicos (úmidos): compostos por restos de alimentos e materiais não recicláveis (rejeitos). Devem ser acondicionados juntos em uma única unidade e coletados pelo sistema de coleta de lixo domiciliar regular.
- Materiais recicláveis (secos): compostos por papéis, metais, vidros, plásticos, etc. Devem ser acondicionados juntos em uma única unidade e coletados nos roteiros de coleta seletiva.

Além disso, após a implantação da coleta seletiva, A prefeitura deve manter a população permanentemente mobilizada através de campanhas de sensibilização e de educação ambiental.

Seguido da coleta, os materiais recicláveis devem ser transportados para a Usina de Triagem (UT), equipada com mesas de separação, prensa de materiais, balança, estrutura adequada de banheiros e refeitório para alimentação, entre outros, para que seja feita uma separação mais criteriosa dos materiais visando à gestão de resíduos por catadores de materiais recicláveis em seus programas de reciclagem, auxiliando na formalização de associações ou



cooperativas de catadores, realizando tanto a reciclagem, como também a compostagem.

As usinas de UT, implantadas em áreas apropriadas e licenciadas, compõem-se de um conjunto de estruturas físicas edificadas como galpão de recepção e triagem de lixo, galpão para armazenamento de recicláveis, unidades de apoio (escritório, almoxarifado, instalações sanitárias/vestiários, copa/cozinha, etc). Outras unidades também podem fazer parte da usina, como pátio de compostagem, valas 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.

A rotina operacional da UT inclui o recebimento dos resíduos provenientes da coleta seletiva em área de recepção com 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.

Posteriormente, a triagem consiste em separar no lixo seco os resíduos recicláveis e inertes de natureza diferente - para posterior coleta pela Associação de Catadores e comercialização - e extrair o resíduo orgânico e não reciclável, que devem ser encaminhados para o aterro sanitário.

Os recicláveis obtidos com a triagem do lixo ou na coleta seletiva, até que lhes seja dada destinação final adequada, devem ser armazenados em baias de reciclagem (FEAM, 2005).

O aterro sanitário, que acompanha a implantação da UT, constitui uma técnica para a disposição segura de lixo no solo, sob o aspecto ambiental, de saúde pública, e sob o aspecto econômico, apresentando baixo custo de investimento na implantação e na operação.

A disposição de resíduos sólidos orgânicos em aterros sanitários exige cuidados

adicionais na concepção do projeto, assim como na manutenção e operação de um aterro sanitário. No processo de decomposição dos resíduos sólidos, ocorre a liberação de gases e líquidos (chorume ou percolado) muito poluentes, o que leva um projeto de aterro sanitário a exigir cuidados como impermeabilização do solo, implantação de sistemas de drenagem eficazes, entre outros, evitando uma possível contaminação da água do solo.

Para ser qualificado como disposição final ambientalmente adequada, o aterro sanitário precisa se adequar ao conceito da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que define como disposição final ambientalmente adequada como sendo a “distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

Portanto, para a operacionalização do aterro sanitário são necessárias, no mínimo, as seguintes características:

- Possibilidade de alojamento em células especiais para vários tipos de resíduos;
- Células para rejeitos oriundos do resíduo domiciliar;
- Isolamento inferior não permitindo que o chorume atinja os lençóis freáticos;
- Sistema de coleta e tratamento dos líquidos percolados (chorume), resultante da decomposição da matéria orgânica;
- Sistema de coleta e tratamento dos gases do aterro;
- Isolamento superior evitando contaminação do ar e atração de animais que se alimentem dos resíduos orgânicos;
- Sistema de drenagem pluvial, para evitar que a água da chuva penetre no aterro e, dessa forma, gere mais chorume; e
- Pátio de estocagem de materiais.

As unidades de apoio necessárias para o aterro são:

- Cerca e barreira vegetal;
- Estradas de fácil acesso e de serviço;

- Balança rodoviária e sistema de controle de resíduos;
- Guarita de entrada e prédio administrativo;
- Oficina e borracharia.

## 8.8. Programas de Capacitação Técnica

### 8.8.1. Procedimentos Operacionais e Treinamento de Pessoal

Deverão ser efetuados cursos de capacitação para aquelas pessoas que irão trabalhar na área da UT e do Aterro Sanitário, incluindo curso sobre manejo, tratamento e disposição final de resíduos, objetivando a maior eficácia do controle técnico da operação da UT e do Aterro e conseqüente melhoria no controle da poluição resultante da operação do sistema.

### 8.8.2. Proteção e Segurança da UT

Para proteção e segurança dos funcionários da UT, bem como daquelas pessoas que ali visitarem, devem ser implementadas as seguintes condições:

- Sinalização adequada nas vias de movimentação, interna e externas da UT, com placas de orientação;
- Sistema de Vigilância por funcionários devidamente treinados e capacitados. Esta vigilância deverá controlar e fiscalizar o acesso de todos os veículos e visitantes, impedir a entrada de pessoas estranhas e não autorizadas;
- Verificar o estado de conservação do Galpão e dos equipamentos, garantindo tranquilidade, segurança e o andamento normal dos serviços; e
- Verificar se os EPIs estão sendo usados pelos funcionários de maneira correta e adequada a cada função de desempenho.

## 8.9. Programa de Educação Ambiental

A Política Nacional da Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, conceitua a educação ambiental como os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

As diretrizes e os princípios orientadores previstos na legislação brasileira têm como objetivo a produção e disponibilização de informações e a prática da educação ambiental de forma clara, interativa e dinâmica, baseada nos princípios da democratização, da participação, da autonomia e da emancipação. Não deve se limitar apenas ao direito à informação, mas pautar-se por um compromisso com os processos de formação, participativos e permanentes, com coesão nas práticas, nos planos e ações de Educação Ambiental, dinamizando conhecimentos, espaços de inclusão e processos de decisão sobre questões socioambientais.

No âmbito do PMGIRS, a educação ambiental deve ser capaz de mobilizar e envolver a sociedade, os órgãos do governo, os setores produtivos, de serviços, as instituições públicas e privadas, formais e não formais, impulsionando transformação de comportamentos dos resíduos sólidos, abrangendo princípios e valores para construção de sociedades sustentáveis, nas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural, conforme consta no item IV, art. 19 da PNRS e no Art. 77 do Decreto 7404/2010, citado a seguir.

*I - incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;*

*II - promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;*

*III - realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;*

*IV - desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305, de 2010;*

*V - apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;*

*VI - elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;*

*VII - promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos;*

*VIII - divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos.*

Deve-se buscar o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, utilização racional dos recursos ambientais, o combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

Dentre as estratégias para a educação ambiental, apresentam-se três componentes principais:

- I. A capacitação de gestores e educadores: são processos formativos oferecidos por parceiros locais ou regionais, que possibilitem a formação de um número cada vez maior de educadores ambientais, cuja função primordial é editar o conhecimento construído durante o seu processo de aprendizagem apropriando-o para o seu contexto e atuando na formação de centros educadores/editores, viabilizando a capilaridade e o enraizamento do processo. Os colaboradores do programa poderão oferecer, diretamente ou através de parceiros cancelados, cursos e apoio técnico para o desenvolvimento das ações.
- II. Desenvolvimento de ações educativas: São estruturas dos municípios, nas quais, ou, a partir das quais, acontecem ações e/ou projetos voltados à sustentabilidade, que devem ter por objetivo não só a transformação da qualidade de vida do município, mas também, a definição e implementação de seu papel educador. A definição de planos, projetos, programas, legislação e políticas de meio ambiente, educação, saúde, transportes, para a educação ambiental, também faz parte deste item.
- III. Desenvolvimento de instrumentos e metodologias, contemplando sete linhas de ação:

- Educação ambiental por meio do ensino formal e não-formal;
- Educação no processo de gestão ambiental;
- Campanhas de educação ambiental para a sociedade sobre conscientização ambiental, coleta seletiva e disposição correta de resíduos sólidos;
- Cooperação com meios de comunicação e comunicadores sociais;
- Articulação e integração comunitária;
- Articulação intra e interinstitucional;
- Rede de centros especializados em educação ambiental em todo o município.

### **8.10. Programas de participação de associações ou cooperativas de catadores de lixo**

Durante os eventos participativos, a Prefeitura irá proporcionar a participação popular de diversos segmentos da sociedade, considerando a participação de pessoas interessadas na formação de cooperativas de matérias recicláveis, para apresentar propostas de utilização de reciclagem, logística reversa e acondicionamento de produtos especiais.

A Prefeitura deverá apresentar e orientar tecnicamente aos interessados sobre os mercados especializados.

### **8.11. Programas de capacitação profissional para as cooperativas de catadores de lixo e operadores da UT**

Todos os profissionais e auxiliares receberão treinamento específico para capacitação e manuseio apropriado dos resíduos. Serão realizadas reuniões mensais para educação continuada dos funcionários.

Os equipamentos de proteção destinados a proteger a saúde e a integridade física dos trabalhadores deverão atender às disposições da Norma Regulamentadora NR-6: Equipamento de Proteção Individual - EPI.

A Prefeitura deverá fornecer aos operários EPIs adequados aos riscos envolvidos no processo e em perfeito estado de conservação e funcionamento, ressaltando-se:

**Proteção para a cabeça**

- Óculos de segurança, contra respingos, para prevenção de lesões decorrentes da ação de partículas em dispersão;
- Capacete de segurança para proteção do crânio contra lesões provenientes de quedas, projeção de objetos ou outros.

**Proteção para os membros superiores**

- Luvas e/ou mangas de proteção para prevenção de lesões provocadas por materiais ou objetos aquecidos, quando pertinentes.

**Proteção para os membros inferiores**

- Calçados de proteção contra riscos de origem mecânica e/ou de origem térmica.

**Proteção auditiva**

- Protetores auriculares, para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído seja superior ao estabelecido na NR-15.

**Proteção do tronco**

- Aventais, capas e vestimentas especiais de proteção para prevenção contra lesões provocadas por riscos de origem térmica, quando pertinentes.

**Proteção para as vias respiratórias**

- Uso de máscaras de proteção contra poeiras em suspensão e agentes químicos orgânicos (fumaça), com carvão ativo.

**Outros procedimentos**

Processos de higienização e limpeza do local do armazenamento e acondicionamento dos resíduos recicláveis:

- Controle integrado de insetos e roedores, dedetização;
- Limpeza geral diária antes de se iniciar os procedimentos internos;
- Após recolhimento dos resíduos é realizada limpeza e desinfecção dos recipientes de coleta.

## 8.12. Programas de criação de fonte de negócios com os Resíduos Sólidos

A partir do reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania, do incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, e do incentivo à indústria da reciclagem tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados, podem ser observados os seguintes itens para a proposição de mecanismos para criação de fontes de negócios, emprego e renda:

- Identificar oportunidades relativas à comercialização (compradores, novos mercados, programas de governo e agregação de valor aos produtos);
- Promover a expansão da atividade para outros Municípios ou localidades;
- Auxiliar no processo de fortalecimento da organização social;
- Incentivar a aquisição de equipamentos e venda de material em conjunto;
- Buscar soluções, por meio de parcerias, para a assistência técnica;
- Identificar demandas de crédito não atendidas; e
- Identificar potenciais parcerias com o setor privado e instituições financeiras.

O Poder Público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender prioritariamente as seguintes iniciativas para a gestão de resíduos sólidos (artigo 42 da Lei nº 12.305/10):

- I. prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;
- II. desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;
- III. implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para



- cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- IV. desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou regional;
- V. estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
- VI. descontaminação de áreas contaminadas;
- VII. desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
- VIII. desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Tais iniciativas poderão ser fomentadas pelas seguintes medidas indutoras:

- Incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- Cessão de terrenos públicos;
- Destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal às associações e cooperativas dos catadores materiais recicláveis (Decreto nº 5.940/06);
- Subvenções econômicas;
- Fixação de critérios, metas e outros dispositivos complementar e sustentabilidade ambiental para as aquisições e contratações públicas;
- e
- Pagamento por serviços ambientais, nos termos definidos na legislação.

As instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos no fomento ou concessão de incentivos creditícios para atender as diretrizes da Lei. O art. 81 do Decreto nº 7.404/10 lista a criação de linhas especiais de financiamento por instituições financeiras federais para:

- Cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis (aquisição de máquinas e equipamentos utilizados na gestão dos resíduos sólidos);

- Atividades destinadas à reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos sólidos, e atividades de inovação e desenvolvimento relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos; e
- Projetos de investimentos em gerenciamento de resíduos sólidos.

### 8.13. Programas de Redução, Reutilização e Reciclagem para a população

Também conhecido como os 3 R's da sustentabilidade (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), são ações práticas que visam estabelecer uma relação mais harmônica entre consumidor e Meio Ambiente. Adotando estas práticas, é possível diminuir o custo de vida (reduzir gastos, economizar), além de favorecer o desenvolvimento sustentável (desenvolvimento econômico com respeito e proteção ao meio ambiente). Através dos Programas de Educação Ambiental, o município deve promover ações para a mudança de comportamento da população para minimizar a produção do lixo, estimulando, assim, o consumo responsável.

Algumas sugestões para o estabelecimento de metas por áreas específicas são:

#### a) Técnica

- Aumento da abrangência geográfica da coleta regular (km);
- Aumento da abrangência geográfica da coleta seletiva (km, nº de domicílios ou população atendida);
- Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta regular (toneladas);
- Aumento da quantidade de resíduos coletados por meio da coleta seletiva (toneladas).

Os aspectos gerais para uma política para Pagamento de Serviços Ambientais Urbanos (PSAU), para a reciclagem, devem ter duplo objetivo: suprir deficiências de renda dos catadores de material reciclável e fomentar a reutilização dos materiais transformados em bens de consumo.

É desejável que uma política de PSAU atinja, sempre que possível, os atores mais vulneráveis no sistema em que é implantada. Ela não deve substituir outras políticas de cunho social, mas pode atuar em sinergia para incentivar a melhoria

de renda.

Alguns instrumentos propostos são:

- Pagamento por produtividade, com referência na produtividade física;
- Acréscimos compensatórios graduados, que atuam como correções ao sistema de preços das sucatas de material reciclável vigente e como instrumento de indução ao recolhimento de materiais considerados não compensadores do ponto de vista do catador;
- Fundo cooperativo, para diminuir a vulnerabilidade das cooperativas e dos catadores.

#### b) Ambiental

- Eliminação e recuperação de lixões;
- Diminuição da quantidade de rejeito destinado a aterros sanitários;
- Diminuição da geração per capita de resíduos sólidos domiciliares.

#### c) Econômica

- Aumento da quantidade de material reciclado comercializado;
- Estabelecimento/fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis.

#### d) Social

- Aumento do número de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis;
- Aumento de postos de trabalho em cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais recicláveis.

#### e) Institucional

- Elaboração, implementação e acompanhamento de planos setoriais;
- Articulação de propostas para gestão consorciada de resíduos sólidos.

A redução, reutilização e reciclagem devem ser estimuladas por políticas locais, de modo a incentivar uso racional dos recursos naturais e evitar o desperdício, bem como criar infraestrutura para promover o uso sustentável dos resíduos sólidos recicláveis.

## 8.14. Participação do poder público na Coleta Seletiva e na Logística Reversa

A logística reversa está prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e pode ser definida como sendo o processo de planejamento, implementação e controle do fluxo de matérias-primas, estoque em processo e produtos acabados (e seu fluxo de informação) do ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar valor ou realizar um descarte adequado.

Como forma de promover a política reversa, o poder público deve atuar para viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

No Art. 31. é determinada a responsabilidade compartilhada dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes no recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa.

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

### Ações:

- Orientação à população através de audiências públicas sobre a importância da coleta seletiva e da logística reversa.
- Apresentação dos locais corretos de destinação de resíduos remanescentes após o uso: pilhas e baterias e lixos eletrônicos devem ser destinados para pontos de coleta apropriados. Devem ser

apresentados à população os locais onde podem ser destinados os resíduos para logística reversa.

- O óleo usado ou saturado é de responsabilidade do gerador, sendo a prefeitura responsável por fiscalizar a destinação final que o empreendedor dá para esse óleo. A sugestão seria a reciclagem desse óleo, podendo ser feita um acordo com uma empresa que realiza essa reciclagem.

### 8.15. Periodicidade de revisão do PMGIRS e do projeto do Aterro Sanitário

O horizonte de projeto deste PMGIRS, bem como do Aterro Sanitário deve ser de dez anos, tendo uma periodicidade de revisão de quatro em quatro anos.

### 8.16. Programas de Monitoramento e Controle Ambiental no Aterro Sanitário

O monitoramento do aterro sanitário consiste de um sistema de medições de campo e ensaios de laboratório a serem realizados sistematicamente durante a fase de operação do aterro, e prolonga-se por mais 10 anos, no mínimo, após o término de sua vida útil.

O plano de monitoramento deve contemplar a eficácia das medidas mitigadoras e a eficiência sanitária e ambiental do sistema como um todo, possibilitando a verificação de eventuais falhas e/ou deficiências e a implementação de medidas corretivas para evitar o agravamento dos impactos ambientais.

Para avaliar a eficiência do aterro quanto à sua operação e ao controle ambiental, devem ser previstos, no mínimo:

- O controle das águas superficiais da área, por meio da coleta de amostras em pontos a montante e a jusante do local onde é lançado o efluente;
- O controle das águas subterrâneas, por meio da coleta de amostras nos poços de monitoramento instalados a montante e a jusante do aterro sanitário;
- O monitoramento da qualidade do chorume e do efluente tratado;
- A caracterização dos resíduos da massa aterrada;
- O monitoramento geotécnico do maciço do aterro;

- O controle da saúde do pessoal envolvido na operação do aterro.

## Medidas Monitoramento e Redução das Emissões de Ruído e Trafego

Na região onde se localizará o Aterro Sanitário, não deverá haver casas esparsas em distâncias inferiores a 500 m, nem zonas mais populosas em distâncias inferiores a 2.000 m.

Por não haver residências na área limítrofe, não haverá necessidade de serem adotadas medidas no intuito de reduzir os ruídos advindos da implantação e operação do sistema, mas mesmo assim medidas devem ser tomadas. Da mesma forma, são propostas ações para reduzir as emissões atmosféricas, principalmente de material particulado oriundo da movimentação de veículos.

Para o controle das emissões atmosféricas e ruídos, decorrentes das fases de operação e implantação do aterro, deverão ser contempladas as seguintes medidas:

- I. Devem ser utilizados níveis de audibilidade, para se aliviar o ruído, ou níveis de distúrbio percebido ou métodos similares. A medição é feita em função de decibéis compensados, de maneira que seu valor se aproxime da sensação ou resposta do sistema auditivo, que tem sensibilidades diferentes. Os níveis de ruídos gerados pelos equipamentos são os seguintes:
  - Trator de esteira/pá carregadeira = 94 a 104 db(A), a 15 metros de distância;
  - Caminhões = 82 a 94 db(A), a 15 metros de distância.
  - Deve ser considerado o abatimento dos ruídos provocados de acordo com a norma NR 15: Atividades e Operações Insalubres, do Ministério do Trabalho.
- II. Deve ser dada orientação aos condutores dos veículos quanto à manutenção de baixa velocidade nos trechos de acesso a UT, no intuito de minimizar a emissão de poluentes. Como alternativa, pode ser feita a instalação de placas de sinalização.

- III. Deve ser feita aspersão de água nas vias internas e externas não pavimentadas nos períodos secos do ano, no sentido de se evitar a formação de poeiras. Esse procedimento visa manter o solo das vias sempre úmido e deverá ser executado quando necessário.
- IV. Devem ser utilizados equipamentos de segurança compatíveis com as funções a serem desenvolvidas.

### **Medidas de Controle de Erosão e de Estabilidade do Solo, Recuperação de Área Degradada**

O Controle de erosões e carregamento de sedimentos e resíduos sólidos do aterro se dará com a adoção das seguintes medidas:

- Verificação da eficácia do processo de impermeabilização das diversas unidades do sistema de tratamento, a fim de impedir a contaminação do lençol freático com água contaminada proveniente da drenagem do aterro sanitário;
- Construção de cerca de arame e cerca viva, em todo o perímetro do aterro, objetivando impedir que resíduos sólidos sejam arrastados para fora da área, e proteção visual;
- Manutenção da estabilidade dos taludes, de corte e aterro pela revegetação dos mesmos.

A vegetação nestas áreas deverá sempre se apresentar em boas condições, de preferencia com espécies nativas da região, cobrindo todo o solo, objetivando evitar o desencadeamento de processos erosivos e consequentes, escoamentos laminares provocados por águas pluviais, carreando os sedimentos próximo à área da UT e Aterro Sanitário.

### **Proteção à saúde dos empregados**

As medidas de proteção à saúde daquelas pessoas que irão trabalhar no manejo dos resíduos sólidos urbanos no aterro deverão ser:

- Disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual – EPI necessários à execução das tarefas. Os EPI's a serem utilizados na

operação do aterro deverão ser definidos pelo setor de segurança do trabalho da Prefeitura, e em conformidade com as normas do Ministério do Trabalho;

- Plano de ações emergenciais, para casos de acidentes;
- Disponibilização de uma instalação sanitária que inclua vestiário, sanitários, chuveiros etc.;
- Acompanhamento médico periódico das suas condições de saúde.

### 8.16.1. Manutenção do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

A drenagem ineficiente das águas de chuva pode provocar maior infiltração no maciço do aterro, aumentando o volume de chorume gerado e contribuindo para a instabilidade do maciço.

Além dos dispositivos de drenagens pluviais definitivos instalados nas plataformas - bermas, taludes e vias de acesso -, devem ser instaladas canaletas de drenagem provisórias no terreno a montante das frentes de operação, de forma a minimizar a infiltração das águas de chuva na massa de lixo aterrado. Os dispositivos de drenagem pluvial, previstos no projeto do aterro sanitário, como canaletas, caixas de passagem e descidas d'água devem ser mantidos desobstruídos para impedir a entrada de água no maciço do aterro.

O período que exigirá maior frequência de inspeção no sistema de drenagem pluvial coincidirá com as épocas de intensa pluviosidade. As águas de chuva devem ser drenadas diretamente para os cursos d'água ou bacias de infiltração localizadas dentro da área do aterro, desde que não sofram qualquer contaminação no seu percurso.

A manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais do aterro sanitário prevê limpezas periódicas e verificação sistemática das condições estruturais das canaletas de drenagem de águas pluviais. As canaletas danificadas serão imediatamente recuperadas.

- Frequência de limpeza das canaletas: **diária**
- Frequência de inspeção das canaletas: **semanal**

### 8.16.2. Monitoramento das Águas Subterrâneas



A avaliação da qualidade das águas subterrâneas se realizará através de coletas de amostras em poços de monitoramento que serão construídos na área do aterro sanitário.

Deverão ser construídos 02 (dois) poços de monitoramento, sendo um à montante e o outro à jusante do aterro. Contudo, após a implantação dos poços de monitoramento, serão colhidas amostras para que seja feita uma avaliação da qualidade destas águas antes do aterro entrar em operação, para efeito de comparação com os resultados futuros. A frequência deverá ser semestral para os parâmetros a serem avaliados são:

- pH;
- turbidez (NTU);
- DQO (mg/l);
- DBO (mg/l);
- OD (mg/l);
- Coliformes totais;
- Coliformes fecais.

### 8.16.3. Impermeabilização da base

A camada de impermeabilização da base deve garantir a segura separação da disposição de resíduos do subsolo, impedindo a contaminação do lençol freático e do meio natural através de infiltrações de percolados e/ou substâncias tóxicas.

Para desempenhar essa função de maneira eficiente, a camada de impermeabilização de materiais deve compor-se de solo argiloso de baixa permeabilidade ou geomembrana sintética com espessuras adequadas.

Na aplicação da camada de impermeabilização de base com o emprego de solo argiloso, o fator que determinará o desempenho do sistema é a compactação realizada em campo. Durante os trabalhos, é fundamental um rigoroso controle de compactação em cada espessura de solo espalhado para verificar se o tratamento da base está de acordo com as especificações definidas no projeto técnico.

A impermeabilização da parte inferior do aterro sanitário pode ser realizada pelo

uso de camadas de solo impermeável, a exemplo da argila, ou pela aplicação de lençóis impermeabilizantes, utilizando-se resinas asfálticas ou membranas plásticas, como por exemplo, o Hypalon.

Recomenda-se que o início de operação da primeira célula esteja com cota acima, no mínimo, de 3 metros do nível do lençol d'água subterrâneo e para a superfície final da célula superior, prevalece a cota que for determinada no projeto.

### 8.16.3.1. Recobrimento dos Resíduos

Ao fim de cada jornada de trabalho, os resíduos compactados devem receber uma camada de terra, espalhada em movimentos de baixo para cima.

No dia seguinte, antes do início da disposição dos resíduos, faz-se uma raspagem da camada de solo da face inclinada da frente de operação, para dar continuidade à formação do maciço de resíduos. O solo raspado deve ser armazenado para aproveitamento nas camadas operacionais posteriores, tendo em vista possíveis dificuldades na obtenção de quantidades suficientes e adequadas de solo para recobrimento.

O solo de cobertura pode provir de área de empréstimo ou do material excedente das operações de cortes/escavações executadas na implantação das plataformas.

A cobertura da camada final do Aterro Sanitário deve dispor de aproximadamente 60 cm de altura de terra compactada com declividade uniforme de pelo menos 1%, para evitar formação de poços e infiltração de água no seu interior. O acabamento final com uma camada de argila, terra, de maior altura visa prevenir os efeitos da erosão e proteger o Aterro da presença e proliferação de vetores de doenças, como: moscas, mosquitos, baratas e ratos.

**COBERTURA DIÁRIA:** deve ser feita com uma camada de terra ou material inerte com espessura de 15 a 30 cm, com o objetivo de impedir o arraste de materiais pela ação do vento e evitar a disseminação de odores desagradáveis e a proliferação de vetores como moscas, ratos, baratas e aves.

**COBERTURA FINAL:** uma vez esgotada a capacidade da plataforma do aterro, procede-se à sua cobertura final com uma camada de argila compactada com cerca de 60 cm de espessura (ou de acordo com a espessura definida no projeto técnico) sobre as superfícies que ficarão expostas permanentemente - bermas, taludes e platôs definitivos. Após recobrimento, deve-se proceder ao plantio de gramíneas nos taludes definitivos e platôs, de forma a protegê-los contra a erosão.

#### **8.16.4. Sistema de Drenagem**

Adota-se, para a operação dos Aterros Sanitários, três sistemas de drenagens de líquidos, um para desviar da área de operação as águas pluviais; outro para chorume para um ponto de captação e posterior tratamento ou destinação final; e por último, os sistemas de drenagem de Biogás, que favorecem a segurança e a estabilidade do aterro. Três são, portanto, os sistemas de drenagem indicados para o aterro sanitário:

- A) Drenagem superficial ou de águas pluviais;
- B) Drenagem de líquido percolado ou chorume;
- C) Drenagem de biogás.

##### **8.16.4.1. Drenagem Superficial ou de Águas Pluviais**

A drenagem de águas pluviais tem como objetivos evitar transtornos operacionais ou o aumento da produção de líquido percolado. A solução mais simples para esse tipo de drenagem é a execução de valetas com seção retangular e declividade superior ou igual a 2% para as laterais do aterro, conduzindo toda a água canalizada para ponto distante, onde não cause transtornos ao aterro.

Quando houver a presença de águas de nascentes a alternativa é a canalização por infiltrações de líquidos e gases pelo subsolo. Protegendo a canalização recomenda-se o uso de camadas de material filtrante, de forma a minimizar os riscos de contaminação.

A drenagem de águas pluviais pode ser de caráter provisório ou permanente. A drenagem provisória tem por finalidade permitir a execução do aterro sob

qualquer condição climática. Quando dá condições, parte desta rede pode futuramente ser usada para drenagem de chorume ou drenagem superficial permanente.

A drenagem permanente tem como finalidade interceptar e desviar o escoamento superficial da área de aterro já concluído.

Em se tratando de canais de concreto, as velocidades a serem estabelecidas, devem ser superiores a 0,3 m/s e inferiores a 0,8 m/s, evitando assim assoreamentos, com acomodação de partículas.

Executando-se os drenos de menor importância, que podem ter seção transversal retangular, recomenda-se que os demais tenham seção circular meia cana, o que permite a estabilidade das paredes. À inclinação da parede depende da natureza do seu material constituinte, podendo variar de 1:1 até 1:3.

Nos pontos de concordância entre canais, curvas acentuadas, saídas dos canais de degraus, devem ser previstas obras que garantam a estabilidade das paredes, assim como evitem a erosão dos canais.

Nos casos em que as velocidades reinantes nos canais forem altas, de modo a provocarem erosões, deve-se efetuar uma proteção das paredes e do fundo dos canais com pedra, brita seixo rolado ou rachão, conforme a disponibilidade local.

#### 8.16.4.2. Drenagem de líquido ou Chorume

Utilizando-se eficiente sistema de drenagem de águas superficiais, o líquido percolado se restringe apenas ao chorume gerado em aterro sanitário, cuja produção na maioria das vezes, é de pequeno volume.

Para aterros de resíduos sólidos comuns, cuja cota de início de operação for igual ou superior a 3 metros acima do nível do lençol d'água, dependendo das condições de aterro e das características do solo, a pequena produção de chorume pode se infiltrar no subsolo sem apresentar grandes riscos. Essa segurança deve-se ao poder depurador do solo e por ser o mesmo um filtro por excelência.

O bom funcionamento do sistema de drenagem interna de percolados e de

gases é fundamental para a estabilidade do aterro sanitário. A drenagem de percolados deve estar inserida entre os resíduos, podendo ser interligada ao sistema de drenagem de gases.

As redes e as caixas de passagens que conduzem os percolados ao sistema de tratamento devem estar sempre desobstruídas e rigorosamente monitoradas.

Com a interferência de tantas variáveis e devido às diferentes condições de localização e operação dos Aterros Sanitários, o volume de líquido percolado deve ser calculado para cada caso em particular, podendo, no entanto, com relativa aproximação, estimar-se essa produção tendo-se como base a precipitação média anual contribuinte à área do aterro.

Assim, para aterros fracamente compactados (peso específico de 0,4 a 0,7 T/m<sup>3</sup>) estima-se uma produção de chorume de 25% a 50% da precipitação média anual contribuinte à área do aterro; para aterros fortemente compactados (peso específico maior ou igual a 0,7 T/m<sup>3</sup>) estima-se uma produção de chorume de 15% a 25% da precipitação média anual contribuinte à área do aterro.

#### **8.16.4.3. Recobrimento dos Resíduos**

O Biogás, decorrente da decomposição biológica do lixo é composta praticamente de CO<sub>2</sub> e de CH<sub>4</sub>, que é inflamável. O controle da geração e migração desses gases deve ser realizado através de adequado sistema de drenagem vertical, preferencialmente conectada com a drenagem horizontal de chorume.

Os gases devem ser queimados imediatamente após o início de sua produção, de forma a evitar que a sua dispersão pelo aterro contamine a atmosfera e cause danos à saúde.

#### **8.16.5. Identificação dos Passivos Ambientais relacionados aos Resíduos Sólidos**

Caso haja necessidade de implantação de áreas de empréstimos e bota-fora, deverão ser adotadas as seguintes medidas, para recuperação das áreas degradadas:

- Plantio de gramas em todos os taludes que se fizerem necessário;
- Implantação de um viveiro de mudas, onde serão armazenadas mudas das espécies nativas e a serrapilheira, primeira camada de terra retirada que é rica em sementes e mudas para serem replantas novamente dando estabilização aos taludes, e recuperando a área degradada.

O passivo ambiental gerado pela ocupação do lixão desativado deverá ser corrigido, sendo realizado um plano de recuperação de área degradada, para recuperar a sua área e a vegetação nativa.

Sugere-se que na área onde será implantada a UT e o Aterro Sanitário, visando minimizar os impactos ambientais, sejam adotadas as seguintes medidas:

- Implantação de um cinturão verde em todo o perímetro do aterro, objetivando a redução dos índices de ruído e odor, criação de uma barreira visual;
- Plantio de cerca viva ao longo de todo o perímetro do aterro, utilizando planta espinhosa (tipo Sansão do Campo), que fornece boa vedação, inclusive para pequenos animais, além de proporcionar um aspecto agradável;
- Recuperação e manutenção periódica dos jardins (canteiros e áreas gramadas) existentes na área do aterro.

### 8.17. Manutenção da Unidade do Aterro Sanitário

Qualquer problema constatado no aterro sanitário deve ser corrigido rapidamente, para evitar o seu agravamento. Por esse motivo, um serviço de manutenção eficaz é imprescindível. Como atividades rotineiras, é recomendado:

- Manter na área do aterro o manual de operação e um livro para registro de ocorrências;
- Manter atualizados, na unidade, os cartões de vacinação dos funcionários;
- Manter meio de comunicação para contato com o responsável técnico e para utilização em ações de emergência;
- Manter um estojo de primeiros socorros, repor periodicamente os materiais utilizados e substituir os vencidos;

- Fazer uso rigoroso dos EPIs como máscaras, luvas, botas e uniformes, de modo a minimizar a possibilidade de contaminação e garantir a boa qualidade de trabalho;
- Higienizar diariamente as instalações de apoio operacional;
- Limpar a unidade, removendo os materiais espalhados pelo vento;
- Efetuar periodicamente a capina da área, para manutenção do paisagismo;
- Realizar inspeções e manutenções periódicas no sistema de recobrimento final das plataformas, mantendo a cobertura vegetal sobre os taludes encerrados, de forma a protegê-los contra erosões;
- Manter sempre limpas e desobstruídas as canaletas e os demais dispositivos de drenagem pluvial;
- Efetuar inspeções e manutenções periódicas no sistema de drenagem de chorume, removendo materiais depositados nos fundos das caixas de passagem;
- Manter sempre acesa a chama dos queimadores de gás;
- Limpar e fazer eventuais reparos nos equipamentos e máquinas ao final de cada dia de trabalho;
- Limpar e manter em boas condições de tráfego as vias de acesso externas e internas;
- Fazer a manutenção da cerca de isolamento e do cinturão verde, evitando o acesso de pessoas não autorizadas e animais;
- Realizar medições, pesagens e acompanhamento diário do programa de monitoramento.

O Quadro 8.2 apresenta uma síntese das atividades a serem realizadas para o controle e acompanhamento do aterro sanitário.

**Quadro 8.2: Atividades para acompanhamento do Aterro Sanitário na fase de operação.**

Componente, estrutura ou equipamento do aterro sanitário	Frequência de inspeção
Higienização das edificações	Diária
Limpeza da unidade, com remoção dos materiais espalhados pelo vento	Diária
Capina da área, para manutenção do paisagismo	Mensal

<b>Componente, estrutura ou equipamento do aterro sanitário</b>	<b>Frequência de inspeção</b>
Manutenção dos portões e cerca de isolamento	Mensal
Manutenção do cinturão verde	Mensal
Limpeza e manutenção dos dispositivos de drenagem pluvial	Semanal
Limpeza e manutenção das estruturas de drenagem de chorume	Semanal
Manutenção dos dispositivos de queima dos gases	Diária
Verificação do sistema de cobertura das plataformas	Semanal
Limpeza e manutenção das vias de acesso	Semanal
Inspeção e manutenção dos instrumentos de monitoramento	Mensal
Limpeza e manutenção dos veículos e equipamentos	Diária
Sistema de fiscalização, controle e inspeção dos resíduos	Diária
Limpeza e manutenção do sistema de tratamento de chorume	Semanal
Controle da saúde dos funcionários	Semanal

Fonte: FEAM, 2006.



## 9. PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

### 9.1. Período de alcance e população atendida

A estimativa da população, para efeito de projeto, foi baseada na população urbana nos anos de 1991, 2000 e 2010, de acordo com dados do Censo Demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O período de alcance do projeto foi fixado em 10 anos, com início em 2017 e final em 2027.

Depois de definido o período de alcance do projeto, foi realizada uma projeção populacional, de acordo com as fórmulas de crescimento Geométrico, Aritmético e Decrescente, que são empregados pelo IBGE a para projeção das populações.

Ao resultado obtido pelo método de crescimento escolhido, é acrescentado o valor numérico verificado “in loco” da população flutuante, que é impactante para os cálculos de dimensionamento do sistema, Aterro Sanitário e UT. As políticas públicas de desenvolvimento econômico agrícola neste município vêm ajudando ao fator da migração, como reflexo de assentamentos dos migrantes nas zonas rurais.

### 9.2. Estimativa Populacional – Métodos de Crescimento

As estimativas populacionais, dentro do escopo de atividades de elaboração de PMGIRS, são indispensáveis, pois é necessário o conhecimento da população de final de plano (população de projeto), bem como da sua evolução ao longo do tempo, para o estudo das etapas de implantação. Estes valores servem de “base” para o dimensionamento da área e dos serviços referentes ao gerenciamento dos resíduos sólidos. A projeção populacional pode ser descrita como sendo uma estimativa da população de um determinado território (país, estado, município, etc.) para certo momento futuro.

Diante do exposto, optou-se por estudar três métodos para o cálculo do crescimento populacional, com um horizonte de projeto de 10 (dez) anos, para o desenvolvimento dos projetos de Aterro Sanitário e UT, para o Município de Espírito Santo do Dourado, localizado em Minas Gerais, sendo o início de projeto para os cálculos efetivos o ano de 2017, e o final de projeto o ano de 2027.

Estes métodos levaram em consideração o aumento da população da cidade com diferentes taxas de crescimentos populacionais, conforme descrito a seguir:

- Método 1 – Crescimento Aritmético:** Representa a continuidade do crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado;
- Método 2 – Crescimento Geométrico:** Representa um crescimento populacional mais intenso na localidade, aumentando de forma exponencial; e
- Método 3 – Decrescimento:** Representa um método de crescimento populacional com taxa de evolução muito pequena ou mesmo decrescente, podendo haver um pequeno crescimento, estagnação ou redução populacional.

O cálculo das vazões para o dimensionamento do sistema será baseado nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados da população do Município de Espírito Santo do Dourado desde 1991 são apresentados na Tabela 9.1.

**Tabela 9.1: População do Município de Espírito Santo do Dourado.**

ANO	NÚMERO DE HABITANTES
1991	4.045
1996	4.078
2000	4.162
2007	4.293
2010	4.429

Fonte: IBGE, 2017.

A partir das informações apresentadas na tabela anterior, foram aplicadas as três tendências de crescimento populacionais, uma para cada método de crescimento, conforme demonstrado a seguir.

### 9.2.1. Método 1 - Crescimento Aritmético

A projeção da população do Município de Espírito Santo do Dourado foi estimada para um período de alcance de 10 anos iniciando em 2017 e finalizando no ano de 2027, por meio de crescimento aritmético, como apresentado na equação abaixo:

$$P = P_0 + T_x \cdot (T - T_0)$$

Onde: P é a população final com o crescimento aritmético,  $P_0$  = população inicial (2010),  $T_x$  = taxa de crescimento,  $T_0$  = ano de referência em relação à população inicial (2010) e T = ano que está sendo estimada a população.

A Taxa de crescimento foi calculada de acordo com a equação abaixo, adotando-se os valores de referência de 2000 e 2010 para o crescimento populacional:

$$T_x = (P_{2010} - P_{2000}) / (2010 - 2000)$$

$$T_x = (4.429 - 4.162) / (2010 - 2000) = 26,70 \text{ hab/ano}$$

Assim tem-se o cálculo da população final em 2027:

$$P = 4.429 + 26,70 \cdot (2027 - 2010)$$

$$P = 4.883 \text{ habitantes}$$

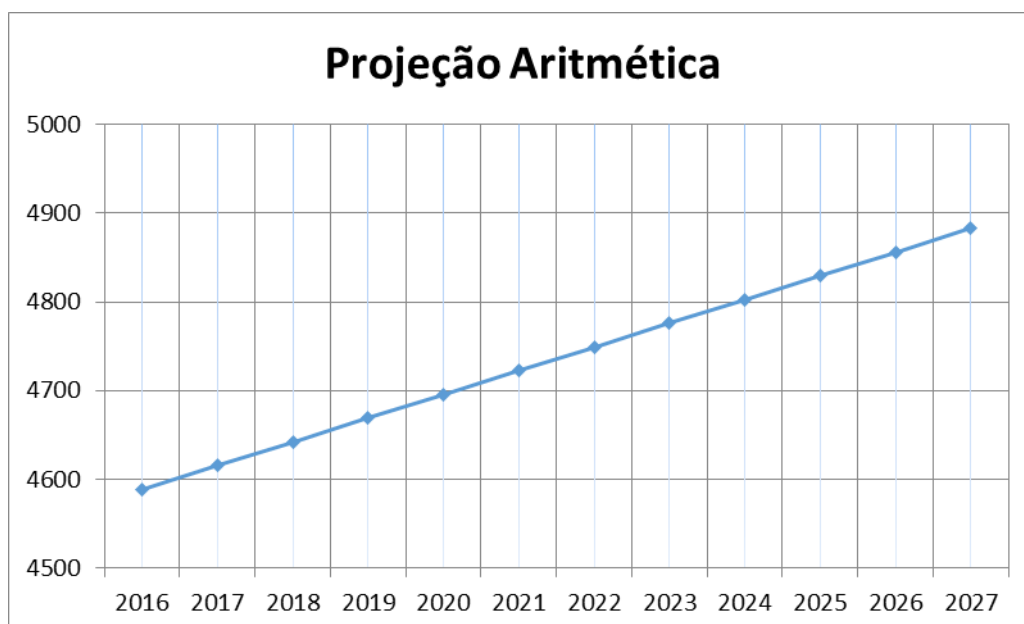
Dessa forma, a Tabela 9.2 apresenta o crescimento populacional estimado para o Município de Espírito Santo do Dourado, calculado através do método supramencionado.

**Tabela 9.2: Estimativa do crescimento populacional aritmético de Espírito Santo do Dourado.**

ANO	POPULAÇÃO
2016	4589
2017	4616
2018	4643
2019	4669
2020	4696
2021	4723
2022	4749
2023	4776
2024	4803
2025	4830
2026	4856
2027	4883

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

A Figura 9.1 foi elaborada a partir dos valores de crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo o Método Aritmético.



**Figura 9.1 - Crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo a projeção Aritmética.**

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

### 9.2.2. Método 2 - Crescimento Geométrico

Assim como no caso anterior, projetou-se a população do Município de Espírito Santo do Dourado para um período de 10 anos, iniciando-se em 2017 e seguindo até 2027, por meio do crescimento geométrico, como ilustrado na equação a seguir.

$$P = P_0 * e^{K*(T-T_0)}$$

Onde: P é a população final com o crescimento geométrico, P<sub>0</sub> é a população inicial considerada (2010), K é a taxa geométrica de crescimento, T é o ano que está sendo estimada a população e T<sub>0</sub> é o ano inicial considerado (2010).

A taxa geométrica de crescimento foi calculada pela seguinte fórmula:

$$K = \frac{\ln(P) - \ln(P_0)}{T - T_0}$$

$$K = (\ln(4.429) - \ln(4.162)) / (2010 - 2000) = 0,006218 \text{ hab/ano.}$$

Diante do exposto, verifica-se que o cálculo da população, pelo método geométrico, é feito através da equação abaixo:

$$P = 4.429 * e^{0,006218*(2027-2010)}$$

**P = 4.923 habitantes**

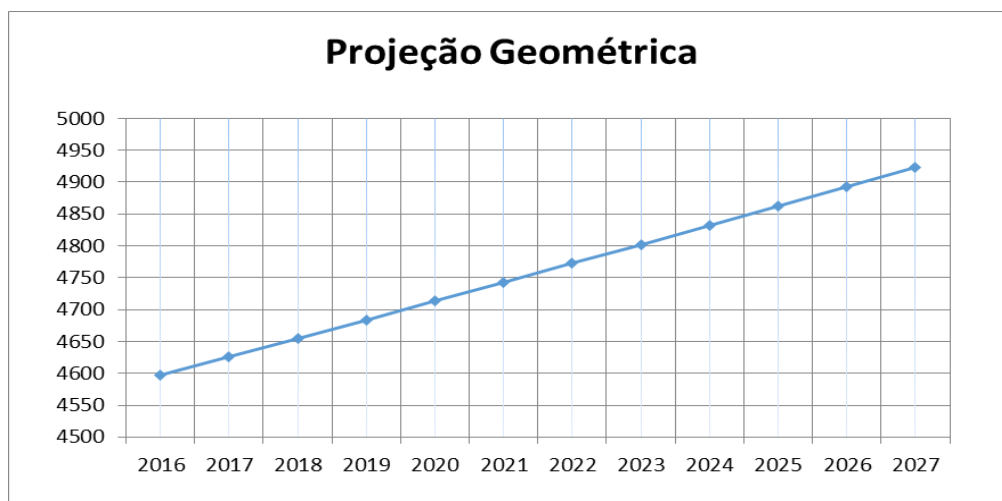
A Tabela 9.3 apresenta a projeção do crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado calculado pelo Método Geométrico.

**Tabela 9.3: Estimativa do crescimento populacional geométrico de Espírito Santo do Dourado.**

ANO	POPULAÇÃO
2016	4597
2017	4626
2018	4655
2019	4684
2020	4713
2021	4743
2022	4772
2023	4802
2024	4832
2025	4862
2026	4892
2027	4923

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

A Figura 9.2 foi elaborada a partir dos valores de crescimento populacional do município, segundo o Método de Crescimento Geométrico.



**Figura 9.2 – Crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo a Projeção Geométrica.**

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

### 9.2.3. Método 3 - Decrescimento

Por fim aplicou-se uma metodologia que considera uma taxa de crescimento que de modo geral sempre é baixa ou negativa para se efetuar a projeção da

população do de alguma localidade. Neste caso, também para um período de 10 anos, iniciando em 2017 e finalizando no ano de 2027, como ilustrado na equação a seguir.

$$P = P_0 + \{[P_s - P_0] * [1 - (e^{-K*(T-T_0)})]\}$$

Onde: P é a população final com o decrescimento, P<sub>0</sub> é a população inicial considerada (ano 2010), K é a taxa de crescimento, P<sub>s</sub> é a variável adotada para a estimativa, T é o ano final referente ao resultado de cálculo da população e T<sub>0</sub> é o ano inicial considerado.

A taxa de crescimento K e a variável P<sub>s</sub>, utilizadas para a estimativa, foram calculadas pelas seguintes fórmulas:

$$K = \frac{-\ln[(P_s - P) / (P_s - P_0)]}{T - T_0}$$

$$P_s = \frac{2 * P_0 * P_1 * P - P_1^2 * (P_0 + P)}{P_0 * P - P_1^2}$$

Onde: P<sub>0</sub> é a população no ano inicial (ano 1991), P<sub>1</sub> é a população intermediária do ano T<sub>1</sub> (ano 2000) e P é a população no final do intervalo adotado (ano 2010).

$$P_s = [(2 * 4.045 * 4.162 * 4.429 - 4.162^2 * (4.045 + 4.429)) / (4.045 * 4.429 - 4.162^2)] = 3.942,77 = 3.943 \text{ habitantes (adotado).}$$

$$K = [-\ln(3.943 - 4.429) / (3.943 - 44.162)] / (2010 - 2000) = -0,0797 \text{ hab/ano.}$$

Verifica-se que o cálculo da população, através do método de decrescimento, é feito através da equação abaixo:

$$P = 4.429 + \{[3.943 - 4.429] * [1 - (e^{(-0,0797) * (2027 - 2010)})]\}$$

$$P = 5.826 \text{ habitantes}$$

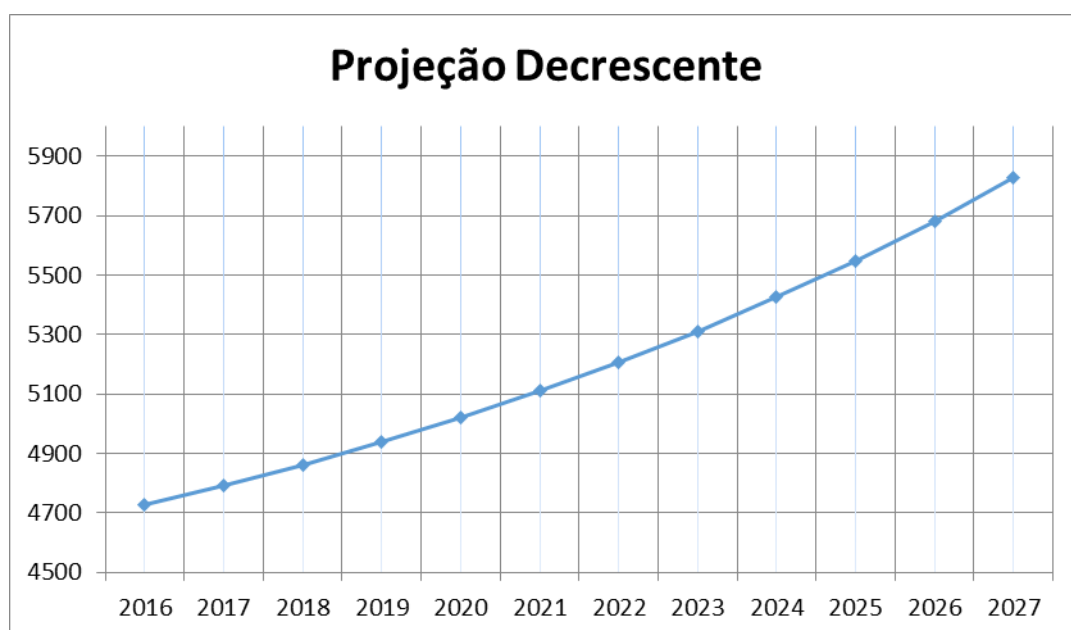
A Tabela 9.4 apresenta a projeção considerando-se o método de decrescimento populacional do Município de Espírito Santo do Dourado.

**Tabela 9.4: Projeção populacional de Espírito Santo do Dourado pelo método do decrescimento.**

ANO	POPULAÇÃO
2016	4727
2017	4792
2018	4862
2019	4939
2020	5021
2021	5111
2022	5207
2023	5312
2024	5426
2025	5549
2026	5682
2027	5826

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

A Figura 9.3 foi elaborada a partir dos valores da projeção populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo o Método de Decrescimento.



**Figura 9.3 – Crescimento populacional de Espírito Santo do Dourado, segundo o método Decrescente.**

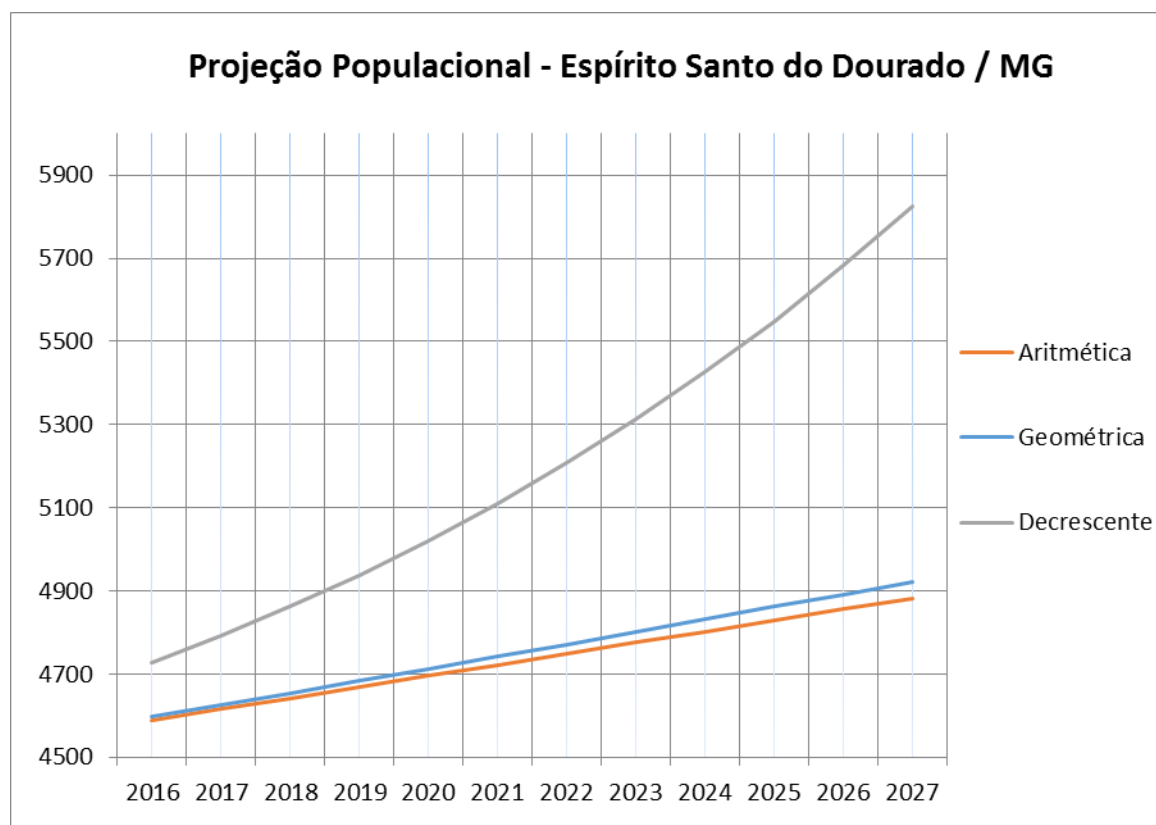
Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

### 9.2.4. Resultante da Projeção Populacional

Os métodos de evolução populacionais, Aritmético, Geométrico e Decrescente possuem resultados muito próximos, como apresentados na Figura 9.4, pelo qual se observa que a diferença entre o método que apresentou a maior população (método decrescente) e a menor (método aritmético) para o ano de 2027 foi de

943 habitantes (5.826 – 4.883 habitantes). Nesse sentido, o mais importante para se definir qual a projeção populacional a ser considerada no PMGIRS do município de Espírito Santo do Dourado são as características da dinâmica populacional da região.

Diante deste contexto a Equipe Técnica da Delboni Engenharia optou por escolher a projeção populacional obtida por meio do Método Geométrico, por entender que ele retrata de maneira mais adequada a dinâmica populacional do município de Espírito Santo do Dourado, esta que foi calculada por dados de entrada oficiais obtidos nos Censos Demográficos do IBGE. Conforme demonstrado, a população foi projetada para um horizonte 10 anos, que se notou uma taxa de crescimento de aproximadamente 0,62% a.a., valor da tendência histórica na região.



**Figura 9.4 - Crescimento populacional segundo os três métodos de crescimento (Aritmético, Geométrico e Decrescente).**

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

### 9.3. Dimensionamento do Aterro Sanitário e Usina de Triagem

Diretrizes do crescimento da população flutuante, considerando uma taxa de crescimento de 0,62% a.a., para o dimensionamento do projeto do Aterro:



- Início de projeto (2017) apenas da população flutuante – 3.374 hab.
- Fim de projeto (2027) apenas da população flutuante – 3.590 hab.
- Alcance de Projeto – 10 anos

**Tabela 9.5: População total e flutuante do Município de Espírito Santo do Dourado.**

ANO	NÚMERO DE HABITANTES
Início de plano de Projeto (2017)	4.626 + Pop. Flutuante = 8.000 hab.
Fim de plano de Projeto (2027)	4.923 + Pop. Flutuante = 8.513 hab.

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

População (2017): 4.626 hab. + População Flutuante = 8.000 habitantes (Fonte: Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado (2017)).

Total de resíduos coletados: 30 m<sup>3</sup>/dia na zona urbana e 12 m<sup>3</sup>/semana na zona rural (Fonte: Prefeitura Municipal de Espírito Santo do Dourado (2017)).

Geração Per Capita De Resíduos – 0,416 kg/hab.dia (ONOFRE, 2011)

$$8.000 \times 0,416 = 3.328,00 \text{ kg/dia}$$

**Massa mensal de resíduos (2017): 99,08 T/mês**

População (2027): 4.923 hab. + População Flutuante = 8.513 habitantes.

Produção Per Capita De Lixo – 0,416 kg/hab.dia

$$8.513 \times 0,416 = 3.541,41 \text{ kg/dia}$$

**Massa mensal de resíduos (2027): 106,24 T/mês**

**Peso específico do lixo: 250 kg/m<sup>3</sup> (para compactação no caminhão)**

Densidade = massa/volume

$$\text{Volume} = (3.541,41 \text{ kg/dia}) / (250 \text{ kg/m}^3)$$

**Volume = 14,17 m<sup>3</sup>/dia**

Compactação pelo caminhão é 3/1, logo o volume de resíduo coletado diariamente = (14,17 m<sup>3</sup>/dia) / 3 = **4,72 m<sup>3</sup>/dia**

O dimensionamento da vala deverá levar em consideração o volume do lixo depois de compactado no aterro, e não a compactação que aconteceu no caminhão, pois o caminhão despejará o lixo no aterro e ele será descompactado.

A taxa de compactação deste processo de aterramento é de 400kg/m<sup>3</sup>.

Peso específico do lixo – 400 kg/m<sup>3</sup> (para compactação no aterro)

Volume= (3.541,41 kg/dia) / (400 kg/m<sup>3</sup>)

**Volume = 8,85 m<sup>3</sup>/dia**

### **Dimensionamento do Aterro para 10 anos**

Considerando o dimensionamento do aterro para 10 anos (3.650 dias)

**Volume Total = 8,85 m<sup>3</sup>/dia x 3.650 = 32.302,50 m<sup>3</sup>**

Para a separação da **UT**, chegam aproximadamente **60%** de material reciclável direcionado para a reciclagem.

**32.302,50 m<sup>3</sup> x 0,60 = 19.381,50 m<sup>3</sup>**

Área do aterro = 19.381,50 m<sup>3</sup> / 3 m (altura da vala) = 6.460,50 m<sup>2</sup>

Área ocupada com infraestrutura e vias de acesso = 1000 m<sup>2</sup>

**Área total = 7.460,50 m<sup>2</sup>**

**Área total = 0,75 ha**

### **9.4. Dimensionamento das Valas**

Dimensionamento da vala para a estocagem do lixo coletado em uma semana, sete dias.

**19.381,50 m<sup>3</sup> / 3650 dias = 5,31 m<sup>3</sup>/dia**

Largura = 3 m (dimensão da pá do trator)

Altura = 3 m

Comprimento da vala = (VOLUME X 7 DIAS) / (3mX3m)

C = (5,31 x 7) / (3mX3m)

C = 4,13 m

C = 4,50 m

**Será necessária 1 vala de 4,50mx3,0mx3,0m por semana.**

O resultado do cálculo da área total do aterro e do tamanho das valas, para o volume de resíduos dimensionado para 10 anos, está de acordo com as dimensões do Aterro Sanitário Lara Central de Tratamento de Resíduos, que irá receber os resíduos de Espírito Santo do Dourado.

## 10. RESUMO DAS NECESSIDADES DO MUNICÍPIO

Visando um melhor atendimento à população do município de Espírito Santo do Dourado, há a necessidade das aquisições por parte do Município apresentadas no Quadro 10.1, a partir das avaliações e análises técnicas realizadas neste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos:

**Quadro 10.1: Atividades para acompanhamento do Aterro Sanitário na fase de operação.**

SETOR	PANORAMA ATUAL	NECESSIDADE DE AQUISIÇÃO
Coleta e Transporte	É feita pela Prefeitura com sua frota e mão de obra.	Aquisição de um caminhão compactador para atender a demanda e carrinhos manuais para as coletas nas vias públicas.
Destinação final - Unidade de Triagem (UT)	Não existe pátio de Compostagem, não existe Galpão para triagem e não existe a infraestrutura para a triagem. Não existe coleta diferenciada para os recicláveis.	Construção de Usina de Triagem. Aquisição de veículos para coleta diferenciada. Aquisição de equipamentos para operacionalização da usina de triagem.
Disposição final - Aterro Sanitário	A prefeitura coleta e transporta os resíduos para o aterro controlado Serra da Jangada, administrado pela Prefeitura. Não existe a infraestrutura para o acondicionamento correto dos resíduos sólidos.	Destinação dos resíduos orgânicos e não recicláveis para o Aterro Sanitário Lara Central de Tratamento de Resíduos, em Pouso Alegre. Aquisição de equipamentos para a operacionalização. Recuperação e arborização da área degradada e do Aterro Controlado no bairro São João, que será desativado. Recuperação e arborização da área degradada do Aterro Controlado da Serra da Jangada, que será desativado

Fonte: Delboni Engenharia, 2017.

## 11. BIBLIOGRAFIA

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Assembleia MG. Municípios de Minas Gerais. <[http://www.almg.gov.br/consulte/info\\_sobre\\_minas/index.html](http://www.almg.gov.br/consulte/info_sobre_minas/index.html)> Acesso em ago/17.

Atlas Brasil - Abastecimento Urbano de Água. Agência Nacional de Águas (ANA). <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=8>> Acesso em ago/17.

BRASIL. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS-PNRS. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, ago/10.

BRASIL. Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Brasília, dez/10.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília, out/06.

BRASIL. POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO-PNSB. Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília, 5 de janeiro de 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Distrito Federal, dez/11.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Resolução RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Distrito Federal, dez/04.

CBH SAPUCAÍ. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí. <<http://www.cbhsapucaí.org.br/cbh/Pagina.do>> Acesso em ago/17.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. Resolução nº 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. Publicada no DOU nº 84, de 4 de maio de 2005, Seção 1, páginas 63-65.

Fundação Estadual do Meio Ambiente. Orientações básicas para a operação de aterro sanitário / Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 2006. 36p.

Fundação Estadual do Meio Ambiente. Orientações técnicas para a operação de usina de triagem e compostagem do lixo / Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 2005. 52p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php?lang=>> Acesso em ago/17.

IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas. <<http://www.igam.mg.gov.br/banco-de-noticias/1-ultimas-noticias/1000-cadastro-de-uso-insignificante->> Acesso em ago/17.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>> Acesso em ago/17.

Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Sapucaí. Diagnóstico e Prognóstico. COPASA e VIDA Meio Ambiente. Belo Horizonte, jun/10.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento do Brasil. Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil. < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil/>> Acesso em ago/17.

ONOFRE, Fabiana Lima. *Estimativa da Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares*. 2011. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Urbana e Ambiental, Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2011.

SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico dos serviços de água e esgotos. < <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>>. Acesso em ago/17.

## 12. ANEXOS

As seguintes fotografias foram tiradas dos bairros e localidades do município de Espírito Santo do Dourado pela equipe técnica da Delboni Engenharia, durante visita técnica no período de agosto de 2017.



**Figura 12.1 – Entulho de construção civil em rua da sede urbana de Espírito Santo do Dourado/MG.**



**Figura 12.2 – Lixão para material de construção na localidade de São João.**



**Figura 12.3 – Localidade Rural (Bairro) Douradinhos.**



**Figura 12.4 – Sede urbana de Espírito Santo do Dourado.**





Figura 12.5 – Caçamba aberta utilizada para coleta dos resíduos sólidos.



Figura 12.6 – Caçamba aberta e trabalhador na coleta de resíduos sólidos.



**Figura 12.7 – Laticínio localizado na MG-179, em Nossa Senhora do Pilar.**



**Figura 12.8 – Lixeiras no acostamento da MG-179, em Nossa Senhora do Pilar.**

---

**Delboni Engenharia LTDA**  
**Helaine Lima Delboni**  
Engenheira Civil Sanitarista e Ambiental  
CREA/MG- 83971/D

Contrato Nº  
00117/2017

Código  
Delboni-ESD-TI-REV00

Data de Emissão  
26/09/2017

*Status*  
Memorial  
Descritivo

Página  
115