



P G I R S

PLANO DE GESTÃO
INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS

Luminárias - MG

2021



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE
LUMINÁRIAS - MG



Prefeitura Municipal de Luminárias - MG

Prefeito Municipal: Ecio Carvalho Rezende

Vice-Prefeito Municipal: Francisco De Paula Alves

Rua Coronel Francisco Diniz, 40 - Centro - Luminárias/MG, 37.240-000

CNPJ: 18.244.301/0001-26

Telefone: (35) 3226-1816

Site:<http://www.luminarias.mg.gov.br>

Prefeitura do Município de Luminárias - MG.

Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS/Prefeitura do Município de Luminárias – MG. Luminárias, 2021.
60p. il.color.

Esta obra constitui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Luminárias - MG.

1. Caracterização territorial do município.
2. Mobilização social.
3. Diagnóstico do serviço e manejo de resíduos sólidos.
4. Prognóstico.
5. Programas, projetos e ações.
6. Indicadores.
7. Revisão do PMGIRS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



ELABORAÇÃO



Consórcio Regional de Saneamento Básico

Rua Comendador José Esteves, 744 - Centro - Lavras/MG, 37.200-176

CNPJ: 24.990.099/0001-84

Telefone: (35) 3822-3133

Site: www.consane.mg.gov.br

EQUIPE TÉCNICA DE ELABORAÇÃO

Ivan Massimo Pereira Leite

Secretário Executivo

Iara Menicucci Nogueira

Assessora Administrativa e Financeira

Jaíza Ribeiro Mota e Silva

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Daniela de Fátima Pedroso

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Ellen Cristina Ferreira Santana Martins

Fabício Rios Mendes Aguiar

Guilherme de Oliveira Martins

Isabella Venturim Teixeira

Maryna Soares Gomes

Marina Santos Àzara

Estagiários de Engenharia Ambiental e Sanitária



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



COMITÊ EXECUTIVO

Célio Marcos de Souza

Coordenador

Engenheiro Civil(Executivo Municipal)

Lincoln Daniel de Souza

Representante Secretaria Municipal de Educação

Geraldo Galdino do Carmo

Representante Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano

Pollyana Karina Santos

Representante Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social

Maria do Carmo Martins

Representante Secretaria Municipal de Saúde

Ivan Massimo Pereira Leite

Secretário Executivo - CONSANE

Jaíza Ribeiro Mota e Silva

Engenheira Ambiental e Sanitarista - CONSANE

Daniela de Fátima Pedroso

Engenheira Ambiental e Sanitarista - CONSANE



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



COMITÊ DE COORDENAÇÃO

Conselho de Defesa do Meio Ambiente – CODEMA

José Geraldo dos Santos

Técnico ambiental

Raquel Stockmann Cerri

Bióloga



SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO | 11 |
| 2.1 | Localização | 11 |
| 2.2 | População | 13 |
| 2.3 | Área | 13 |
| 2.4 | Meio Físico | 13 |
| ■ | Relevo | 14 |
| ■ | Geologia | 14 |
| ■ | Pedologia | 15 |
| 2.5 | Meio Biótico | 15 |
| ■ | Vegetação | 15 |
| ■ | Fauna | 16 |
| 2.6 | Meio Socioeconômico | 16 |
| ■ | Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) | 16 |
| 2.7 | Patrimônio Histórico e Cultural | 17 |
| 2.8 | Economia | 19 |
| 2.9 | Educação | 19 |
| 2.10 | Saúde | 20 |
| 2.11 | Habitação | 21 |
| 3 | REGULAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | 21 |
| 3.1 | Legislação Federal | 21 |
| 3.2 | Legislação Estadual | 23 |
| 3.3 | Legislação Municipal | 25 |
| 3.4 | Consórcio Regional de Saneamento Básico | 26 |
| 4 | PROJEÇÃO POPULACIONAL | 27 |
| 4.1 | Projeção Aritmética | 27 |
| 4.2 | Projeção Geométrica | 28 |
| 4.3 | Projeção do Crescimento Populacional | 29 |
| 4.4 | Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos | 29 |
| 5 | DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE LUMINÁRIAS | 31 |
| 5.1 | Resíduos Sólidos Urbanos | 31 |
| ■ | Composição Gravimétrica | 33 |



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



| | | |
|-----------|---|-----------|
| ■ | Destinação final | 35 |
| 5.2 | Resíduos da Limpeza Urbana | 36 |
| 5.3 | Coleta Seletiva | 37 |
| 5.4 | Resíduos Sólidos da Área Rural | 38 |
| 5.5 | Resíduos da Construção Civil | 38 |
| 5.6 | Resíduos de Logística Reversa | 39 |
| 5.7 | Resíduos de Serviços de Saúde | 40 |
| 5.8 | Resíduos Industriais | 41 |
| 5.9 | Resíduos da Mineração | 41 |
| 5.10 | .Resíduos Agrossilvopastoris | 42 |
| 5.11 | .Custos Estimados com a Gestão dos Resíduos Sólidos | 43 |
| 6 | PROGNÓSTICO | 43 |
| 7 | IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO E/OU SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA | 46 |
| 7.1 | Geradores sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento específico | 46 |
| 7.2 | Conteúdo mínimo dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS | 47 |
| 7.3 | Logística reversa | 48 |
| 8 | METAS | 49 |
| 9 | PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES | 50 |
| 10 | FONTES DE FINANCIAMENTO | 51 |
| 11 | INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS | 52 |
| 12 | PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA | 53 |
| 12.1 | Objetivo | 54 |
| 12.2 | Agentes Envolvidos | 54 |
| 12.3 | Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos | 55 |
| 13 | INDICADORES TÉCNICOS E OPERACIONAIS DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 57 |
| ■ | Indicadores gerais | 57 |
| ■ | Indicadores sobre a coleta de resíduos sólidos | 58 |
| ■ | Indicadores sobre a coleta seletiva de resíduos sólidos | 60 |
| ■ | Indicadores sobre a coleta de resíduos da saúde | 62 |
| ■ | Indicadores sobre a logística reversa | 62 |
| ■ | Indicadores sobre acondicionamento correto de resíduos da zona rural | 63 |
| 14 | PERIODICIDADE DE REVISÃO | 63 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 64 |



LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Localização de Luminárias em Minas Gerais..... | 12 |
| Figura 2 - Rodovia de acesso ao município..... | 12 |
| Figura 3 - Principais rios que abastecem o município..... | 15 |
| Figura 4 - Relevo e limite territorial de Luminárias..... | 16 |
| Figura 5 - Remanescentes de formações vegetais em Luminárias..... | 17 |
| Figura 6 - Evolução do IDH em Luminárias..... | 18 |
| Figura 7 - Vista do Cristo e da cidade de Luminárias..... | 19 |
| Figura 8 - Evolução do IDEB nos anos iniciais da rede pública..... | 21 |
| Figura 9 - Evolução do IDEB nos anos finais da rede pública..... | 22 |
| Figura 10 - Municípios consorciados ao CONSANE..... | 28 |
| Figura 11 - Caminhão coletor..... | 29 |
| Figura 12 - Equipe responsável pela realização da caracterização gravimétrica..... | 34 |
| Figura 13 - Estação de transbordo de resíduos sólidos urbanos..... | 36 |
| Figura 14 - Carrinho para armazenamento temporário dos resíduos da varrição..... | 37 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Tipos de resíduos que são responsabilidade dos geradores | 32 |
| Quadro 2 - Grandes geradores de cunho privado. | 48 |
| Quadro 3 - Grandes geradores de cunho público. | 48 |
| Quadro 4 - Tipos de resíduos e estabelecimento das logística reversa | 50 |
| Quadro 5 - IN001 - Taxa de empregados em relação a população urbana. | 57 |
| Quadro 6 - IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana. | 57 |
| Quadro 7 - IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) em relação a população urbana do município. | 58 |
| Quadro 8 - IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos sólidos domiciliares) em relação a população total do município. | 58 |
| Quadro 9 - IN016 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos sólidos domiciliares) em relação a população urbana do município. | 59 |
| Quadro 10 - IN023 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU) (RDO - resíduos sólidos domiciliares e RPU - resíduos sólidos públicos). | 59 |
| Quadro 11 - IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO + RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta. | 60 |
| Quadro 12 - IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município. | 60 |
| Quadro 13 - IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação a quantidade total de resíduos coletados (%). | 61 |
| Quadro 14 - IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana. | 61 |
| Quadro 15 - IN036 - Massa de RSS (resíduos de serviço de saúde) coletada per capita em relação a população urbana. | 62 |
| Quadro 16 - Percentual de embalagens de agrotóxicos entregues ao ponto de coleta corretamente. | 62 |
| Quadro 17 - Percentual de comunidades rurais com correto acondicionamento de resíduos. | 63 |



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|---------------------------------------|----|
| Gráfico 1- Geradores de resíduos..... | 40 |
| Gráfico 2- Grupo de resíduos..... | 40 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Distância entre Luminárias e as sedes municipais dos municípios limítrofes. | 11 |
| Tabela 2 - Evolução da população em Luminárias. | 30 |
| Tabela 3 - Geração per capita de resíduos sólidos em Luminárias. | 31 |
| Tabela 4 - Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos em Luminárias. | 31 |
| Tabela 5 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Luminárias. | 35 |
| Tabela 6 - Custos estimados com a gestão dos resíduos sólidos em Luminárias. | 43 |
| Tabela 7 - Projeção da geração per capita de resíduos sólidos em Luminárias. | 44 |
| Tabela 8 - Metas para a gestão dos resíduos sólidos em Luminárias. | 47 |
| Tabela 9 - Programas, projetos e ações para a gestão dos resíduos sólidos em Luminárias. | 47 |
| Tabela 10 - Estimativa de custo para cumprimento das metas para universalização dos serviços de gestão integrada de resíduos sólidos. | 49 |
| Tabela 11 - Ações de contingência e emergência relativas ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. | 52 |



1 INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS (Lei nº 12.305/2010) estabelece em seu art. 8º um rol de instrumentos necessários para o alcance de seus objetivos, sendo que os planos de resíduos sólidos são um dos principais e mais importantes instrumentos, podendo ser elaborados a nível nacional, estadual, microrregional, de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, intermunicipal, municipal, bem como a nível dos geradores descritos no art. 20.

Com as novas definições, diretrizes e exigências introduzidas pela PNRS, 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 Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS consiste em um diagnóstico sobre a situação do conjunto de resíduos gerados no município e define diretrizes, estratégias e metas para serem desenvolvidas as ações. A PNRS determina a elaboração do PMGIRS como condição para os municípios acessarem recursos federais destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos.

O presente trabalho foi elaborado pelo Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE em parceria com a Prefeitura Municipal de Luminárias seguindo as diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Nº 11.445/07) e seu Decreto Nº 7.217/2010, Lei Federal nº 14.026/2020, que atualizou a Política Nacional de Saneamento Básico e a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Política Estadual de



Saneamento Básico (Lei Nº 11.720/94), Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305/10) e seu Decreto Nº 7.404/2010, bem como a Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei Nº 18.031/09).

2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

2.1 Localização

Luminárias é um município brasileiro localizado no sul do Estado de Minas Gerais, mesorregião do Campo das Vertentes (Figura 1), posicionado nas coordenadas geográficas 21° 30' 40" de latitude sul, 44° 54' 12" de longitude oeste, a uma altitude de aproximadamente 957 m.

Luminárias faz parte da Estrada Real e possui como municípios limítrofes: Carmo da Cachoeira, Cruzília, Ingaí, Itutinga, São Bento Abade e São Tomé das Letras. A malha rodoviária que atende o município estrutura-se principalmente sobre a BR 265 e a BR 381 e acesso principal ao município se dá a partir da cidade de Lavras, pela BR354 (Figura 2). A distância entre o município e a cidade de Belo Horizonte, capital administrativa do Estado, é de aproximadamente 303 km.

Tabela 1 - Distância entre Luminárias e as sedes municipais dos municípios limítrofes.

| Município | Distância entre as sedes urbanas (km) |
|---------------------|---------------------------------------|
| Carmo da Cachoeira | 44,9 |
| Cruzília | 49,8 |
| Ingaí | 24,4 |
| Itutinga | 74,3 |
| São Bento Abade | 22,8 |
| São Tomé das Letras | 44,2 |

Fonte: Google Maps, 2020.

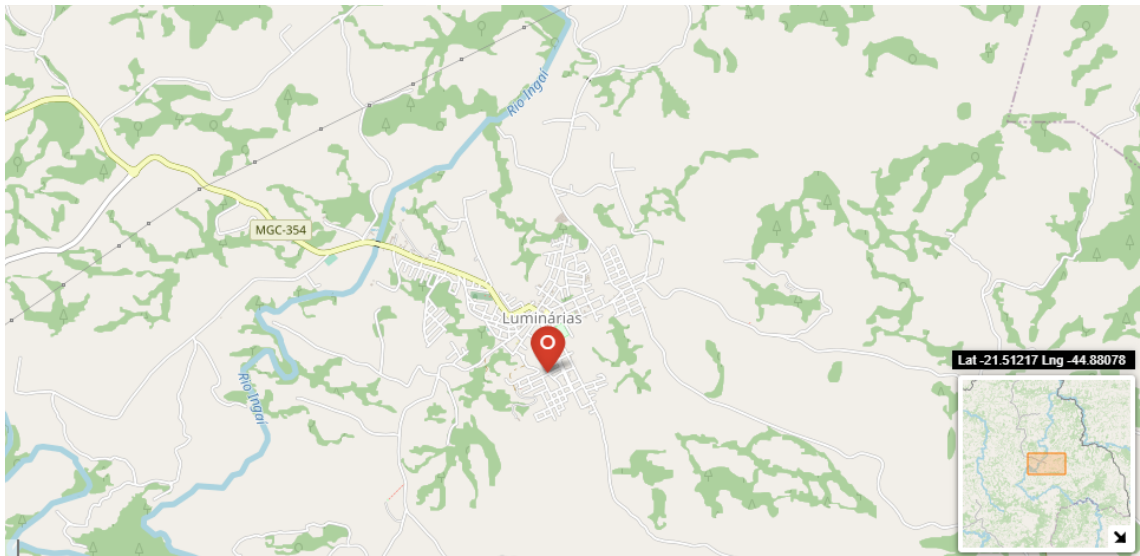
Figura 3 - Localização de Luminárias em Minas Gerais.



Fonte: Google Imagens (2019).

A MG-354 é a principal rodovia que dá acesso ao município.

Figura 4 - Rodovia de acesso ao município.



Fonte: IDE-SISEMA (2021).



2.2 População

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), o município de Luminárias possui aproximadamente 5.422 habitantes. De acordo com o censo IBGE (2010), 76,85% da população vive na área urbana e 23,15% na área rural. Como na maioria dos municípios mineiros, a população está concentrada na área urbana.

Com relação à distribuição da população de Luminárias por gênero, tinha-se 2.811 indivíduos do sexo masculino e 2.611 indivíduos do sexo feminino. Segundo faixa etária e gênero, os residentes com idade entre 0 e 19 anos representavam 31% da população total (IBGE, 2010).

2.3 Área

O município de Luminárias possui aproximadamente 500,1 km² e densidade populacional de 11,17 hab/km² (IBGE, 2014).

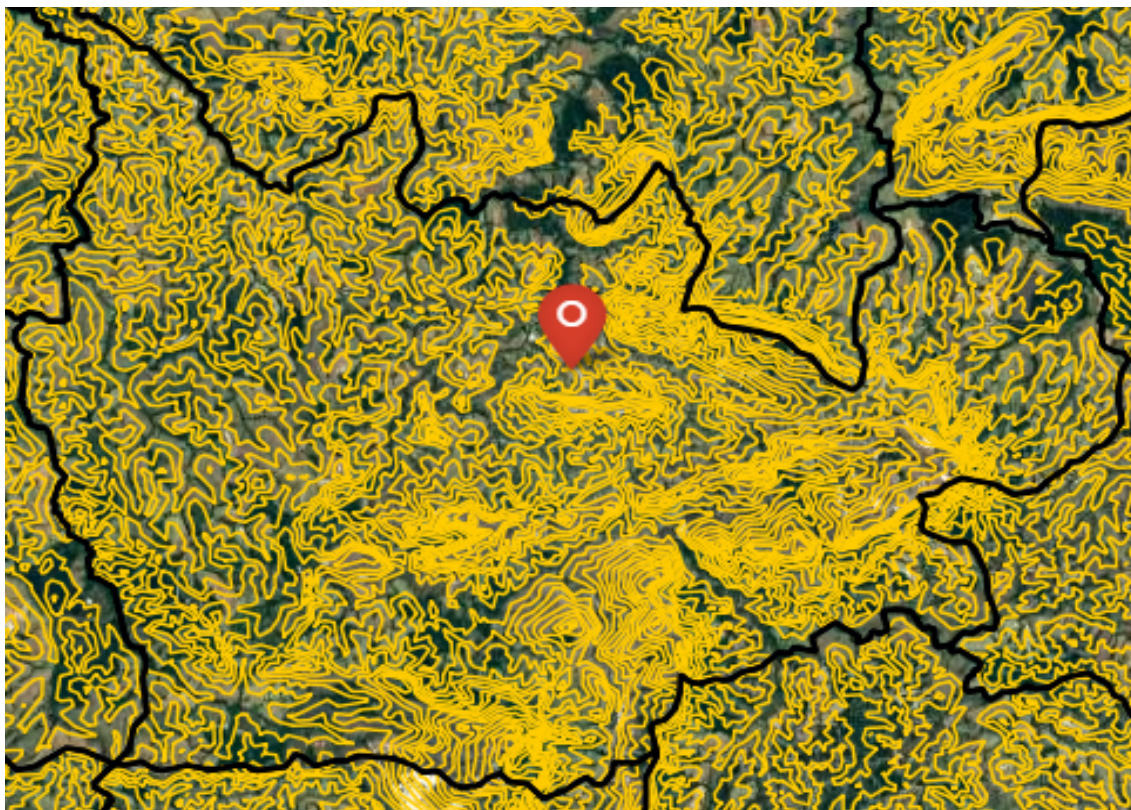
2.4 Meio Físico

- **Relevo**

A região é rodeada por montanhas e escarpas onde se encontram cachoeiras com cerca de 30 m de altura e rios que se afunilam entre as pedras (CARVALHO; SILVA; OLIVEIRA, 2007).

Conforme observado por Botrel et al. (2002) a topografia está frequentemente relacionada às variações físicas e químicas do solo que, muitas vezes, são refletidas pela vegetação (Figura 4).

Figura 4 - Relevo e limite territorial de Luminárias.



Fonte: IDE-SISEMA (2019).

- **Geologia**

A geologia regional está representada pelas rochas quartzítica do Grupo Carrancas e ocorrência de rochas Gnaiss Piedade pertencentes ao Embasamento Cristalino. O Grupo Carrancas possui três formações: Rio Elvas, inferior; Campestre, intermediária, e São Tomé das letras, superior.

- **Pedologia**

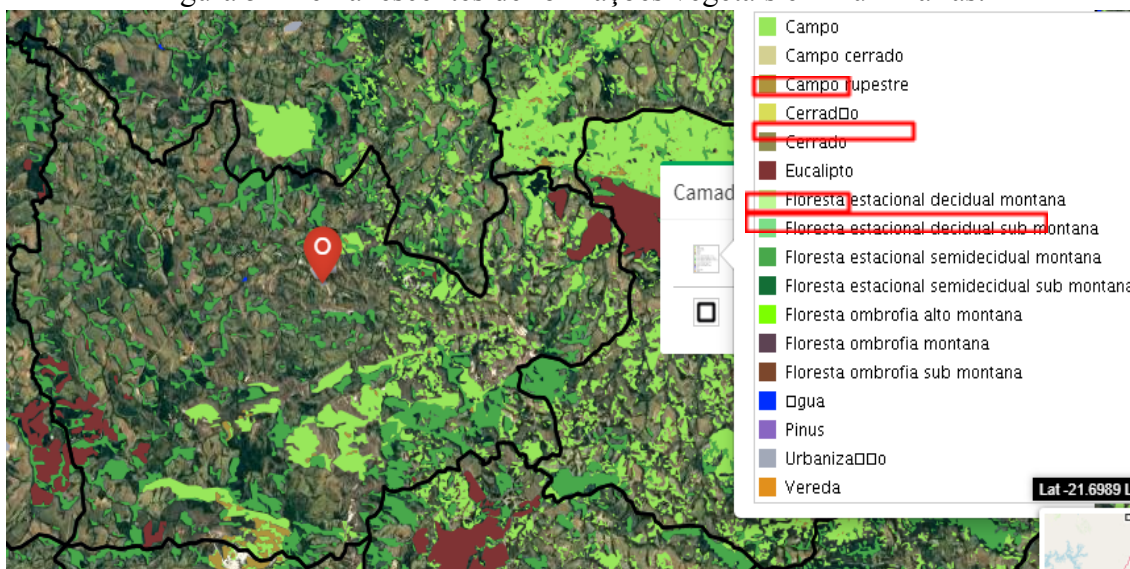
Em levantamento de classificação do solo, Rodrigues et al. (2003) encontraram quatro tipos de solos predominantes na região: NeossoloFlúvico, Argissolo Vermelho fase média fertilidade, Argissolo fase baixa fertilidade e CambissoloHáplico.

2.5 Meio Biótico

• Vegetação

O município de Luminárias está inserido no bioma Mata Atlântica. Segundo o Inventário Florestal (IEF, 2009), os remanescentes de formações vegetais são compostos por Floresta Estacional Semidecidual Montana (Mata Atlântica), Campo Rupestre, Eucalipto e Campo (Figura 5). A diversidade local é tão grande que a MAB UNESCO (Programa Homem e o meio ambiente) definiu regiões municipais como Reserva da Biosfera-Mata Atlântica, todas localizadas em áreas rurais.

Figura 5 - Remanescentes de formações vegetais em Luminárias.



Fonte: IDE-SISEMA (2019).

• Fauna

Segundo Braga e Stehmann (1990) a região insere-se em zona geográfica de “Contatos/Enclaves com Floresta Atlântica”, caracterizando-se também, sob o ponto de vista zoogeográfico, como uma área de transição entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica, formando assim um écotone, que abriga uma grande biodiversidade de espécies de fauna, características dos dois biomas distintos, além das espécies endêmicas, que se adaptaram a essa região de transição, e conseguiram manter populações estáveis e que não se encontram em outros ambientes naturais.

Considerando esta área de transição é esperada para a região uma fauna de mamíferos constituída de espécies de ampla distribuição, em grande parte dependentes

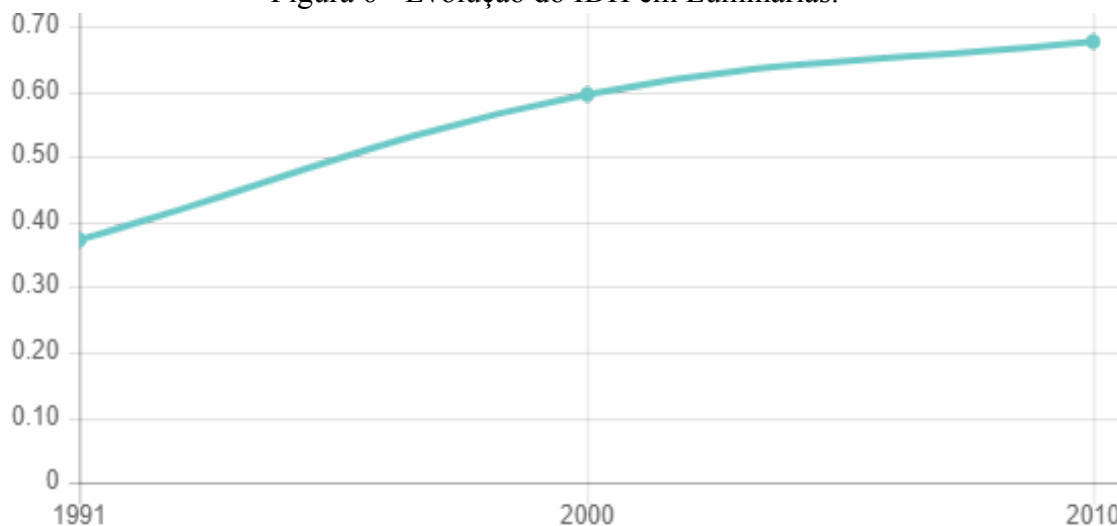
de floresta ciliar, além da riqueza de espécies da herpetofauna, da avifauna e da fauna de invertebrados.

2.6 Meio Socioeconômico

• Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida resumida do progresso do município, que avalia três dimensões básicas: renda, educação e saúde. Luminárias possui IDH de 0,678, ficando na 365ª colocação do ranking estadual e na posição 2.488 do ranking federal (IBGE, 2010). Na Figura 6 está apresentada a evolução do IDH em Luminárias no período entre 1991 e 2010.

Figura 6 - Evolução do IDH em Luminárias.



Fonte: IBGE (2010).

No IDH-Longevidade, índice que mede a expectativa de vida, publicado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNDU no ano de 2010, Luminárias ficou na posição 467 quando comparado a outros municípios de Minas Gerais e, em âmbito nacional, ficou na posição de 2.112.

Quanto ao indicador que representa a componente renda, de acordo com o PNDU Luminárias obteve o índice de 0,656 no ano de 2010.

2.7 Patrimônio Histórico e Cultural

A estátua do Cristo, localizada no Morro do Cruzeiroinho, é um dos principais atrativos turísticos do município. Além da beleza e esplendor do monumento, o local proporciona uma linda vista da região (Figura 7).

Figura 7 - Vista do Cristo e da cidade de Luminárias.



Fonte:Luminárias (2017).

Dentre as obras históricas presentes no município, encontra-se a Capela de Nossa Senhora do Carmo, localizada no centro da cidade, que teve sua construção iniciada em 1798 e finalizada em 1884, no estilo barroco (LUMINÁRIAS, 2019).

A cidade apresenta uma culinária de pratos típicos, como frango caipira com quiabo e torresmo preparado no fogão à lenha e possui pousadas, hotéis, área de camping, bares, restaurantes e casas para aluguel (INSTITUTO ESTRADA REAL, 2015).

Luminárias é integrante do Circuito Turístico Vale Verde Quedas D'Água e faz parte da Estrada Real. O ecoturismo é conceituado pela EMBRATUR (Instituto Brasileiro de Turismo), comosendo um segmento da atividade turística que utiliza, de forma sustentável, o patrimônio natural e cultural, incentiva sua conservação e busca a



formação de uma consciência ambientalista através da interpretação do ambiente, promovendo o bem-estar das populações envolvidas.

Dentre as belezas naturais de Luminárias, destacam-se as Cachoeiras do Mandembe, da Serra Grande, da Pedra Furada, Esmeralda, do Paredão, do Monjolo e do Mamono e os ribeirões do Moinho, da Toca e da Cachoeira. Dentre as cavernas e grutas pode-se citar a gruta da Pinguela e a Caverna da Serra Grande (INSTITUTO ESTRADA REAL, 2015).

2.8 Economia

Os pontos fortes da economia municipal encontram-se na agropecuária, na atividade de extração e beneficiamento de minerais ornamentais e no ecoturismo, no qual Luminárias se destaca, por oferecer aos munícipes e aos visitantes uma boa infraestrutura, integrando o Circuito Turístico Vale Verde Quedas D'água.

A Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande é classificada como industrial, registrando-se a participação de 24,1% do ramo industrial na composição do PIB Municipal dos 32 municípios que a compõem. Porém, a atividade industrial está concentrada em apenas 9 municípios: Baependi, Bom Jardim de Minas, Ijaci, Itamonte, Itutinga, Lavras, Nazareno e São João Del Rei.

A agropecuária, engloba cerca de 43,8% dos 32 municípios, principalmente aqueles que registraram pequenos setores econômicos, como Aiuruoca, Alagoa, Carrancas, Ibituruna, Ingaí, Itamonte, Luminárias, Madre de Deus de Minas, Santa Rita de Ibitipoca e São Thomé das Letras. O ramo de serviços exclusivamente mercantil ou com participação da administração pública registra predominância em mais da metade dos municípios, seja de forma exclusiva ou combinada.

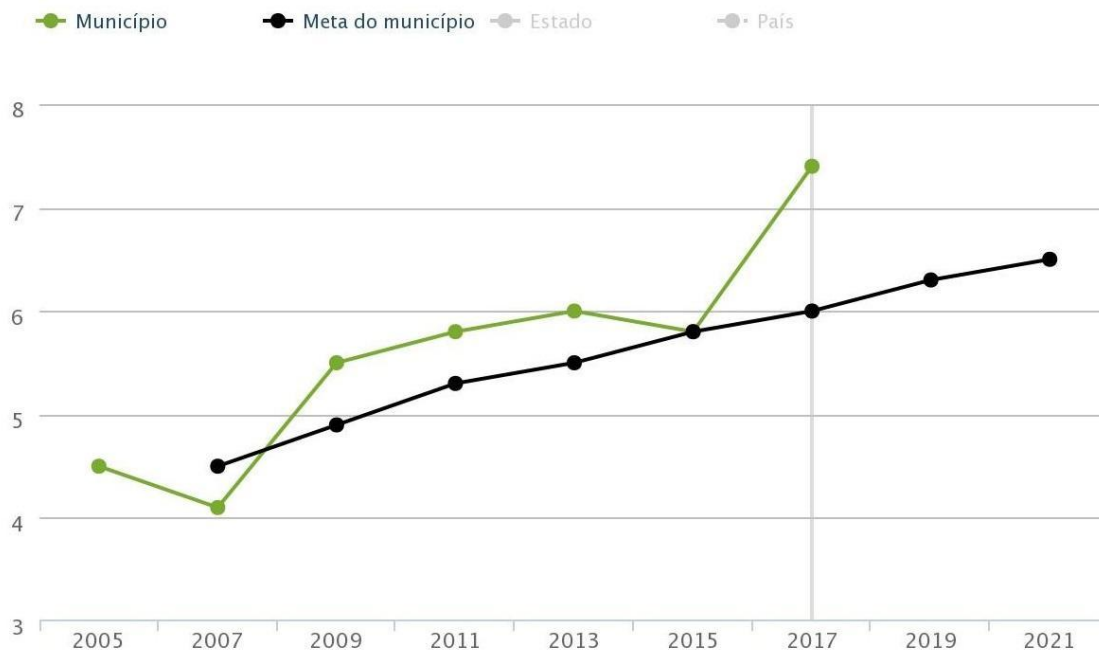
2.9 Educação

Luminárias possui duas escolas, Escola Estadual Professor Fábregas e Escola Municipal Francisco Diniz, e um Centro Municipal de Educação Infantil. O município conta também com a Biblioteca Pública Municipal Prefeito Arthur Martins de Andrade.

O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB é um indicador desenvolvido pelo governo federal, com o objetivo de avaliar a qualidade do ensino nas escolas públicas.

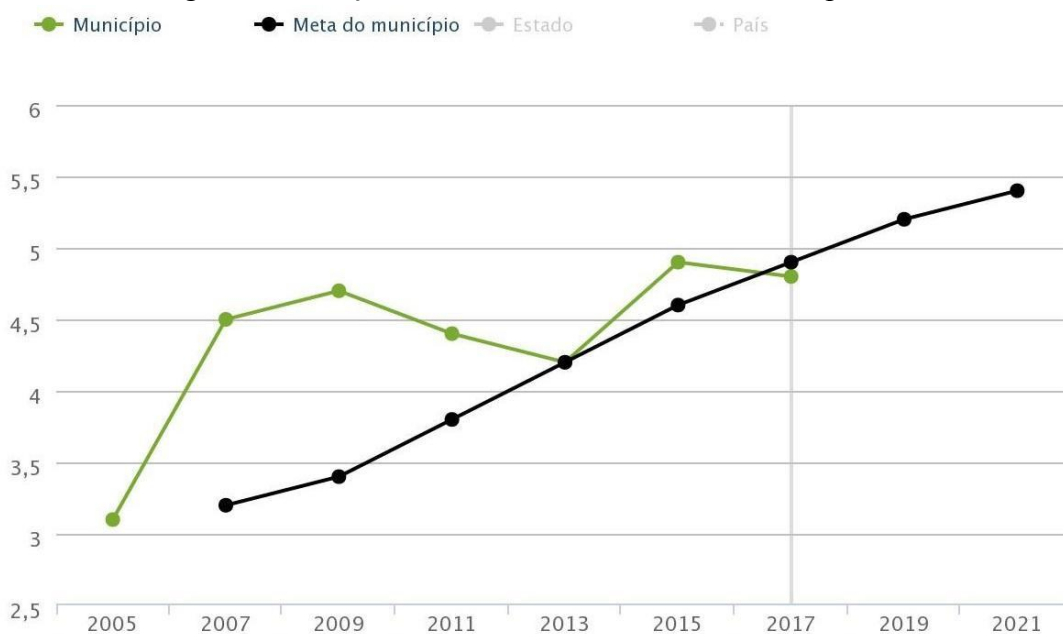
No último IDEB, realizado em 2011, as notas do Brasil foram: 5,0 nos anos iniciais, 4,1 nos anos finais e 3,7 no Ensino Médio. Este índice é calculado com base no aprendizado dos alunos em português e matemática (Prova Brasil) e no fluxo escolar (taxa de aprovação).

Figura 8 - Evolução do IDEB nos anos iniciais da rede pública.



Fonte: IDEB (2017).

Figura 9-Evolução do IDEB nos anos finais da rede pública.



Fonte: IDEB (2017).



2.10 Saúde

Os estabelecimentos de saúde presentes no município são: Estratégia Saúde da Família (ESF) Dr. Carlos Ribeiro Diniz, Unidade Básica de Saúde (UBS) Santo Antônio, Centro Municipal de Vigilância em Saúde, Centro de Referência em Assistência Social (CRAS) e Centro Odontológico na Escola Municipal Francisco Diniz.

A taxa de mortalidade infantil média no município é de 23,81 para cada 1.000 nascidos vivos (IBGE, 2017), ficando na 52ª colocação no ranking estadual. As internações devido à ocorrência de diarreias são de 0,5 para cada 1.000 habitantes, ficando na posição 381 do ranking estadual. Quando comparado às demais cidades brasileiras, essas posições são 263 e 3.330, respectivamente.

2.11 Habitação

Segundo o IBGE, 73,6% dos domicílios do município possuem esgotamento sanitário. Na área urbana, 3,8% dos domicílios estão localizados em vias públicas com planejamento adequado (presença de bueiros, calçadas, pavimentação e meio-fio).

3 REGULAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1 Legislação Federal

Resolução CONAMA N° 006/1991 - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.

Lei N° 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Lei N° 9.795/1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

Resolução CONAMA N° 257/1999 - Resolve com todas as considerações, de acordo com o artigo 1 que as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos, veículos ou sistemas, móveis ou fixos, bem como os produtos eletroeletrônicos que as contenham integradas em sua estrutura de forma não substituível, após seu esgotamento energético, serão entregues pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Resolução CONAMA N° 275/2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

Resolução CONAMA N° 348/2004 - Altera a Resolução CONAMA N° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Lei N° 11.107/2005 - Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências.

Decreto N° 6.017/2007 - Regulamenta a Lei N° 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

Resolução CONAMA N° 358/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

Lei N° 11.445/2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis N° s 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei N° 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Resolução do Conselho das Cidades N° 33/2007 - Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Decreto N° 6.514/2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências.

Resolução CONAMA N° 404/2008 - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

Resolução CONAMA N° 75/2009 - Estabelece orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Decreto N° 7.217/2010 - Regulamenta a Lei N° 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.



Lei Nº 12.305/2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências.

Decreto Nº 7.404/2010 - 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.

Lei Nº 14.026/2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

3.2 Legislação Estadual

Decreto Nº 27.296/1987 - Institui o Programa de Saneamento Rural de Minas Gerais - PRÓ-SANEAMENTO RURAL e dá outras providências.

Lei Nº 11.720/1994 - Dispõe Sobre a Política Estadual de Saneamento Básico e dá outras Providências.

Decreto Nº 36.892/1995 - Regulamenta o Fundo Estadual de Saneamento Básico - FESB e dá outras providências.

Decreto Nº 39.424/1998 - Altera e consolida o Decreto Nº 21.228, de 10 de março de 1981, que regulamenta a Lei Nº 7.772, de 8 de setembro de 1980, que dispõe sobre a proteção, conservação e melhoria do meio ambiente no Estado de Minas Gerais.

Lei Nº 13.796/2000 - Dispõe sobre o controle e o licenciamento dos empreendimentos e das atividades geradoras de resíduos perigosos no Estado.



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Deliberação Normativa COPAM N° 52/2001 - Convoca municípios para o licenciamento ambiental de sistema adequado de disposição final de lixo e dá outras providências.

Portaria N° 361/2008 - Dispõe sobre transporte e disposição em aterros sanitários dos resíduos de serviços de saúde (RSS) no Estado de Minas Gerais, e dá outras providências.

Deliberação Normativa COPAM N° 118/2008 - Estabelece novas diretrizes para adequação da disposição final de resíduos sólidos urbanos no Estado, e dá outras providências.

Deliberação Normativa COPAM N° 119/2008 - Reitera a convocação aos municípios com população urbana acima de 30.000 habitantes, que não cumpriram os prazos estabelecidos na DN 105/2006, a formalizarem processo de licenciamento ambiental para sistema de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e dá outras providências.

Lei N° 18.031/2009 - Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos.

Decreto N° 45.181/2009 - Regulamenta a Lei N° 18.031, de 12 de janeiro de 2009, e dá outras providências.

Deliberação Normativa COPAM N° 136/2009 - Dispõe sobre a declaração de informações relativas às diversas fases de gerenciamento dos resíduos sólidos industriais no Estado de Minas Gerais.

Deliberação COPAM N° 154/2010 - Dispõe sobre o Coprocessamento de resíduos em fornos de clínquer.

Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH N° 02/2010 - Institui o Programa Estadual de Gestão de Áreas Contaminadas, que estabelece as diretrizes e procedimentos para a proteção da qualidade do solo e gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por substâncias químicas.

Deliberação Normativa COPAM N° 170/2011 - Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

Resolução SEMAD N° 1.273/2011 - Estabelece os critérios e procedimentos para cálculo do Fator de Qualidade de empreendimentos de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos e de tratamento de esgotos sanitários a serem aplicados



na distribuição da parcela do ICMS Ecológico, subcritério saneamento ambiental, aos municípios habilitados.

Deliberação Normativa COPAM N° 180/2012 - Dispõe sobre a regularização ambiental de empreendimentos referentes ao transbordo, tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos urbanos instalados ou operados em sistema de gestão compartilhada entre municípios, altera a Deliberação Normativa COPAM N° 74, de 9 de setembro de 2004 e dá outras providências.

Deliberação Normativa COPAM N° 217/2017 - Estabelece critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor, bem como os critérios locacionais a serem utilizados para definição das modalidades de licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.

3.3 Legislação Municipal

Lei Orgânica do Município de Luminárias

Lei Ordinária N° 1.224/2015 - Autoriza o ingresso do município de Luminárias no consórcio público denominado Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE e dá outras providências

Lei Ordinária N° 1.272/ 2017 - Dispõe sobre a política de proteção, conservação e controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Luminárias e dá outras providências.

Lei Ordinária N° 1.283/2017 - Regulamenta o uso consciente e sustentável dos atrativos naturais e culturais do município de Luminárias e dá outras providências.

Lei Ordinária N° 1.272/2017 - Dispõe sobre a política de proteção, conservação e controle do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no município de Luminárias e dá outras providências.

3.4 Consórcio Regional de Saneamento Básico

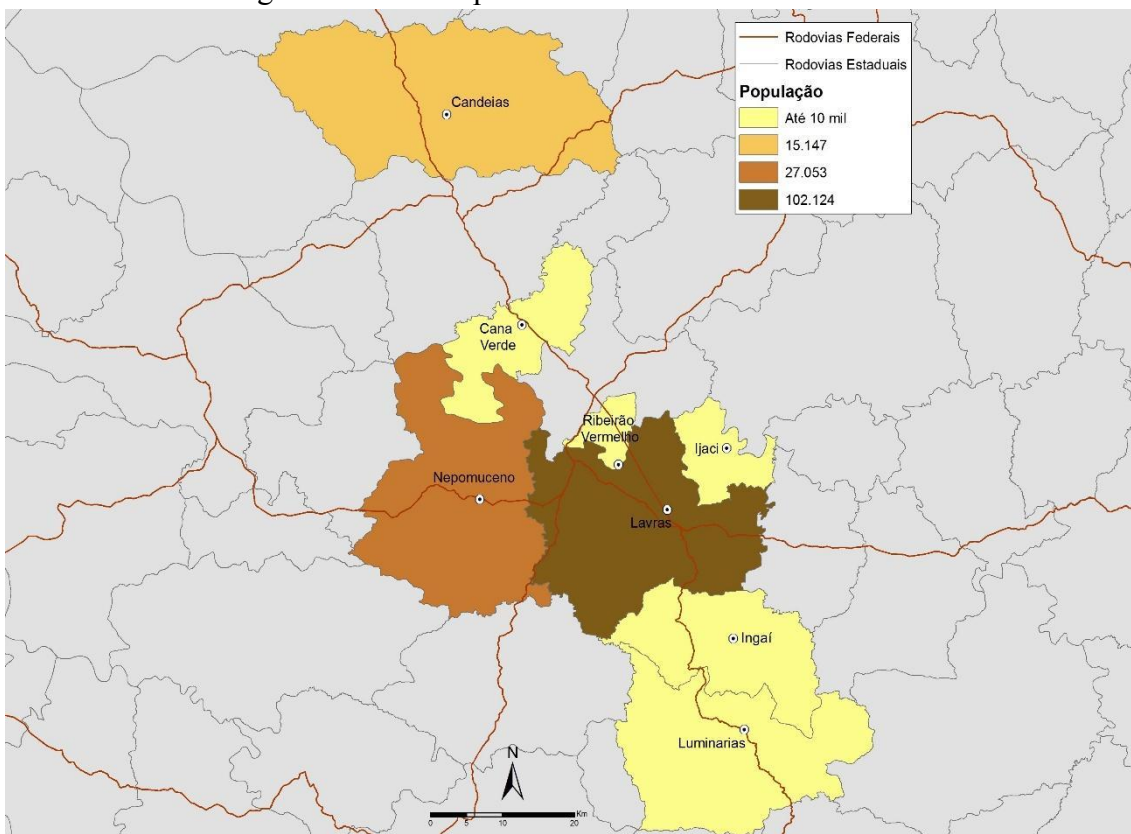
O Consórcio Regional de Saneamento Básico - CONSANE é um Consórcio Público, com natureza jurídica autarquia interfederativa, criado com base na Lei Federal N° 11.107/2005 e Lei Federal N° 11.445/2007. É composto por oito municípios:

Candeias, Cana Verde, Ijaci, Ingaí, Lavras, Luminárias, Nepomuceno e Ribeirão Vermelho (Figura 10).

Tem como objetivo primário aumentar a cobertura de saneamento básico nos municípios consorciados, capacitar os profissionais e melhorar os serviços ofertados a população, através da gestão associada relacionada a ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem pluvial.

Por meio do CONSANE, os municípios podem realizar contratações de profissionais especializados com custo diluído, compras conjuntas por meio de licitação compartilhada, capacitação de seus profissionais, elaboração de planos temáticos, projetos relacionados à gestão de água, esgoto, drenagem pluvial e resíduos sólidos.

Figura 10 - Municípios consorciados ao CONSANE.



Fonte: CONSANE (2018).

4 PROJEÇÃO POPULACIONAL

Os municípios necessitam de projeções populacionais para que possam se planejar para a realização de projetos e ações. Para o planejamento de projetos relacionados ao saneamento básico, a projeção populacional é indispensável, pois o



conhecimento da população do início e final do plano, bem como a sua evolução ao longo do tempo são essenciais. Para obtenção da projeção populacional serão utilizados os modelos matemáticos que mais se adequam à realidade do município de Luminárias.

4.1 Projeção Aritmética

O método de projeção aritmética considera o crescimento populacional de forma constante. Este método é bastante utilizado para estimativas de menores prazos. As equações utilizadas são:

$$k_a = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1}$$

$$P_T = P_2 + K_a(T - T_2)$$

Em que:

K_a - taxa de crescimento aritmético;

P_2 e P_1 - população final e inicial conhecida;

P_t - população de Projeto;

T_2 e T_1 - ano final e inicial conhecido;

T -ano final de projeto.

4.2 Projeção Geométrica

O método de projeção geométrica considera o crescimento populacional como função da população existente de cada instante. Este método é bastante utilizado para estimativas de menores prazos. As equações utilizadas são:

$$k_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_1}{T_2 - T_1}$$

$$P_T = P_2 \times e^{k_g(T - T_2)}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Em que:

K_g - taxa de crescimento geométrico;

P_2 e P_1 - população final e inicial conhecida;

P_t - população de projeto;

T_2 e T_1 - ano final e inicial conhecido;

T - ano final de projeto.

4.3 Projeção do Crescimento Populacional

A Tabela abaixo apresenta a projeção de crescimento populacional para o município de Luminárias considerando a estimativa pelo método aritmético e geométrico obtido por meio das equações apresentadas nos itens anteriores, considerando a taxa de crescimento aritmético (k_a)= 12,05 e a taxa de crescimento geométrico (k_g) = 0,0027.

Tabela 2 - Evolução da população em Luminárias.

| Ano | População | |
|------|-------------------|-------------------|
| | Método Aritmético | Método Geométrico |
| 2019 | 5530 | 5534 |
| 2020 | 5543 | 5547 |
| 2021 | 5555 | 5559 |
| 2022 | 5567 | 5572 |
| 2023 | 5579 | 5584 |
| 2024 | 5591 | 5597 |
| 2025 | 5603 | 5610 |
| 2026 | 5615 | 5623 |
| 2027 | 5627 | 5635 |
| 2028 | 5639 | 5648 |
| 2029 | 5651 | 5661 |
| 2030 | 5663 | 5674 |
| 2031 | 5675 | 5687 |
| 2032 | 5687 | 5700 |
| 2033 | 5699 | 5713 |
| 2034 | 5711 | 5726 |
| 2035 | 5723 | 5739 |
| 2036 | 5735 | 5752 |
| 2037 | 5747 | 5765 |
| 2038 | 5759 | 5778 |
| 2039 | 5772 | 5791 |

Fonte: CONSANE (2019).



4.4 Projeção da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Considerando as particularidades do município, concluiu-se que o método mais adequado para projeção da população é o geométrico. Portanto, este será o método utilizado como base para oPMGIRS, num horizonte de 20 anos.

Na Tabela abaixo está apresentada a geração per capita de resíduos sólidos em Luminárias nos últimos anos obtida a partir de dados de pesagem.

Tabela 3 - Geração per capita de resíduos sólidos em Luminárias.

| Ano | População |
|------|-----------|
| 2017 | 0,33 |
| 2018 | 0,33 |
| 2019 | 0,31 |

Fonte: CONSANE (2019).

Considerando-se os dados das Tabelas acima, obteve-se a projeção da geração per capita de resíduos sólidos urbanos no município de Luminárias.

Tabela 4 - Projeção da geração de resíduos sólidos urbanos em Luminárias.

| Ano | População (hab) | GP estimada (kg hab ⁻¹ dia ⁻¹) | COLt (%) | RSU a serem coletados (ton/dia) | RSU a serem coletados (ton/mês) |
|------|-----------------|---|----------|---------------------------------|---------------------------------|
| 2019 | 5534 | 0,32 | 95,00 | 1,68 | 50 |
| 2020 | 5547 | 0,32 | 95,24 | 1,69 | 51 |
| 2021 | 5559 | 0,32 | 95,49 | 1,71 | 51 |
| 2022 | 5572 | 0,32 | 95,73 | 1,72 | 52 |
| 2023 | 5584 | 0,32 | 95,98 | 1,73 | 52 |
| 2024 | 5597 | 0,32 | 96,23 | 1,75 | 52 |
| 2025 | 5610 | 0,33 | 96,47 | 1,76 | 53 |
| 2026 | 5623 | 0,33 | 96,72 | 1,77 | 53 |
| 2027 | 5635 | 0,33 | 96,97 | 1,79 | 54 |
| 2028 | 5648 | 0,33 | 97,22 | 1,80 | 54 |
| 2029 | 5661 | 0,33 | 97,47 | 1,82 | 54 |
| 2030 | 5674 | 0,33 | 97,72 | 1,83 | 55 |
| 2031 | 5687 | 0,33 | 97,97 | 1,84 | 55 |
| 2032 | 5700 | 0,33 | 98,22 | 1,86 | 56 |
| 2033 | 5713 | 0,33 | 98,47 | 1,87 | 56 |
| 2034 | 5726 | 0,33 | 98,73 | 1,89 | 57 |
| 2035 | 5739 | 0,34 | 98,98 | 1,90 | 57 |
| 2036 | 5752 | 0,34 | 99,23 | 1,92 | 58 |
| 2037 | 5765 | 0,34 | 99,49 | 1,93 | 58 |
| 2038 | 5778 | 0,34 | 99,74 | 1,95 | 58 |
| 2039 | 5791 | 0,34 | 100,00 | 1,96 | 59 |



Fonte: CONSANE (2019).

5 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE LUMINÁRIAS

5.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Segundo a Lei nº 12.305/2010, o Poder Público Municipal é o responsável pelo manejo dos resíduos sólidos urbanos, que englobam os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana. Segundo o art. 13, inciso I, alíneas “a” e “b”, tem-se que:

- **resíduos domiciliares:** originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- **resíduos de limpeza pública urbana:** originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e de outros serviços de limpeza urbana.

A lei também determina que podem ainda ser incluídos como resíduos domiciliares os resíduos originários de estabelecimentos comerciais e de prestadores de serviços, em razão de sua natureza, composição ou volume, desde que caracterizados como “não perigosos”, passando, portanto, à responsabilidade do Poder Público Municipal (§ único, inciso II, art. 13).

Ainda, segundo a Lei nº 12.305/2010, os demais resíduos sólidos, de acordo com a classificação descrita em seguida, estão sob responsabilidade dos próprios geradores que devem elaborar e implantar os respectivos planos de gerenciamento cabendo ao Poder Público Municipal de Luminárias regular e fiscalizar. São eles:

Quadro 1 - Tipos de resíduos que são responsabilidade dos geradores

| Tipo de resíduo | Descrição |
|--|---|
| Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico | Resultantes dos processos aplicados em Estações de Tratamento de Água (ETAs) e em Estações de Tratamento de Esgotos (lodo de ETEs). |
| Resíduos industriais | Gerados nos processos produtivos em instalações industriais. |
| Resíduos de serviços de saúde (RSS) | Gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS; em geral, são gerados em hospitais, clínicas, consultórios, laboratórios, necrotérios, entre outros estabelecimentos de saúde. São tipificados em: classe A (infectocontagiantes e membros ou peças anatômicas), classe B (químicos), classe C (radioativos) e classe E (perfurocortantes). |



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



| | | |
|--------------------------------------|-----------------|--|
| Resíduos da construção (RCC) | da civil | Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. |
| Resíduos agrossilvopastoris | | Gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades; |
| Resíduos serviços transportes | de de | Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; |
| Resíduos mineração | de | os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios. |
| Resíduos perigosos | | Classificados na lei segundo a periculosidade: 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 lei, regulamento ou norma técnica. |

Fonte: CONSANE, 2020. Elaborado com base na Lei nº 12.305/2010 e FUNASA, 2018.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano é responsável pela coleta dos resíduos sólidos urbanos no município. A coleta convencional, porta a porta, é realizada três vezes por semana, atendendo 100% da população residente na área urbana. Quatro funcionários são empregados na coleta, sendo um motorista e três coletores. Utiliza-se um caminhão compactador, com capacidade de 6 toneladas (Figura 11).

Figura 11 - Caminhão coletor.



Fonte: CONSANE (2019).

A partir de dados de pesagem dos resíduos disponibilizados pela Prefeitura, referentes aos anos de 2018 e 2019, observou-se uma geração de resíduos de aproximadamente 1,7 toneladas por dia, equivalentes a 52 toneladas mensais e 624 toneladas anuais. Com base nos dados, foi possível estimar uma geração média de RSU igual a $0,31 \text{ kg hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Este valor, porém, não considera os valores relativos à coleta informal, que é presente na cidade, mas cuja mensuração é difícil.

O conhecimento da geração per capita de RSU é fundamental para o dimensionamento de todas as unidades que compõe o sistema de gerenciamento de resíduos sólidos do município.

O antigo ‘lixão’ do município, atual aterro controlado fora de operação, foi desativado em 2016. Os resíduos se encontram aterrados, não há presença de catadores, vetores ou ocorrência de queimadas. O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) que visa apresentar o diagnóstico ambiental e medidas para recuperação deste passivo ambiental está em elaboração.

Existe no município uma área para disposição final de resíduos da construção civil, localizada nas coordenadas de $21^\circ 31' 12'' \text{ S}$ e $44^\circ 53' 57,54'' \text{ W}$ a qual esta em processo de regularização.



Outro passivo ambiental do município é a deposição de resíduos sólidos em uma área verde urbana localizada nas coordenadas 21° 30' 35,15" S e 44° 54' 5.60" O (Datum WGS 84), sendo foco de dengue e atração de vetores de doenças.

- **Composição Gravimétrica**

Por meio da caracterização gravimétrica é possível descobrir a composição dos resíduos produzidos na cidade, identificando a massa de cada tipo de resíduo existente na massa total analisada (FEAM, 2019).

O conhecimento sobre a composição gravimétrica dos resíduos é de extrema importância para que o município consiga melhorar a gestão dos resíduos sólidos, como implementar ações que visem a redução da geração, o aproveitamento através da reciclagem, a implantação de coleta diferenciada e a identificação das melhores alternativas para destinação final de cada tipo de resíduo (FEAM, 2019).

A caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Luminárias foi realizada pelo método de quarteamento, na estação de transbordo de resíduos sólidos urbanos, em três quintas-feiras (11/04/2019, 25/04/2019 e 09/05/2019), com resíduos das coletas de segunda, terça e quarta. Não choveu durante o período da caracterização. Os seguintes materiais foram utilizados para a caracterização: 5 bombonas de 200 litros, 1 escavadeira com pá carregadeira de 1 m³, 1 lona preta de 32 m², pás e enxadas, 1 balança analógica, sacos de lixo de 200 litros e equipamentos de proteção individual. Apresenta-se na Figura 12 a equipe responsável pela realização da caracterização gravimétrica.

Figura 12 - Equipe responsável pela realização da caracterização gravimétrica.



Fonte: CONSANE (2019).

Na Tabela 5 apresenta-se a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Luminárias.

Tabela 5 - Composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em Luminárias.

| Tipo de resíduo sólido | % em relação ao total |
|-------------------------------|------------------------------|
| Papel Branco | 2 |
| Papelão | 7 |
| PET | 3 |
| Plástico Filme | 7 |
| Plástico Rígido | 5 |
| Metais não-Ferrosos | 1 |
| Metais Ferrosos | 2 |
| Longa Vida | 1 |
| Vidro | 3 |
| Matéria Orgânica | 32 |
| Outros | 37 |



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



| | |
|-------|-----|
| TOTAL | 100 |
|-------|-----|

Fonte: CONSANE (2019).

Observou-se que a matéria orgânica é o segundo resíduo de maior contribuição no município, o que é comum na maioria das cidades brasileira.

- **Destinação final**

Após a coleta os resíduos sólidos urbanos são encaminhados para a estação de transbordo de resíduos sólidos, localizada na margem direita da Rodovia MG-354, km 594,7, sentido Luminárias, com coordenadas geográficas 44°55'55" de longitude oeste e 21°30'2" de latitude sul (Figura 13). A estação de transbordo de resíduos sólidos possui Autorização Ambiental de Funcionamento.

Figura 13 - Estação de transbordo de resíduos sólidos urbanos.



Fonte: CONSANE (2019).

O caminhão compactador realiza a descarga dos resíduos 3 vezes por semana, em caçambas que ficam na estação de transbordo, resultando em um acúmulo de cerca de 11 toneladas de resíduos sólidos urbanos por semana. Uma empresa terceirizada realiza o transporte das caçambas contendo resíduos até o aterro sanitário, são realizadas entre 4 e 6 viagens mensais, percorrendo uma distância de cerca de 66,7 km por viagem.

Os resíduos transportados pela empresa terceirizada são encaminhados para o Aterro Sanitário da empresa Central de Tratamento de Resíduos (CTR-MG), localizado no município de Nepomuceno, onde são dispostos de forma ambientalmente correta.

5.2 Resíduos da Limpeza Urbana

A Lei 11.445/2007 define as atividades de limpeza pública como varrição, capina, podas e atividades correlatas. Os resíduos de varrição são constituídos por materiais de pequenas dimensões, principalmente os carregados pelo vento ou oriundos da presença humana nos espaços urbanos.

A Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano também é responsável pelo serviço de limpeza urbana no município, que engloba varrição, limpeza de vias públicas, poda e capina. O serviço de limpeza urbana é realizado uma vez por semana em toda a área urbana, 10 funcionários são empregados no serviço. Para o armazenamento temporário dos resíduos da varrição, utiliza-se carrinhos, como o apresentado na Figura 14.

Figura 14 - Carrinho para armazenamento temporário dos resíduos da varrição.



Fonte: CONSANE (2019).

Após o término da varrição, os resíduos são dispostos em caçambas de 20 m³. No município há duas caçambas de 20 m³ para armazenamento temporário dos resíduos do serviço de limpeza urbana. Os resíduos dispostos na caçamba são recolhidos três vezes por semana e dispostos na mesma área de disposição de resíduos da construção civil do município.

5.3 Coleta Seletiva

Não há cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis no município ainda. Há três catadores que realizam a coleta de materiais recicláveis informalmente. O material coletado é composto por plástico rígido, plástico filme, PET e papelão. O papelão é o material reciclável mais presente em relação ao total coletado.



São coletados aproximadamente 47,5 kg de material reciclável por dia, equivalentes a 1,4 toneladas mensais e 17,1 toneladas anuais. Não foi fornecido o percentual estimado de cada material coletado. Dois catadores fazem a venda para um atravessador de São Bento do Abade e uma terceira catadora esta fazendo uma experiência de venda para uma Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Ijaci (CAMARI). Recentemente a Prefeitura Municipal contratou um MEI Curangaya Soluções Ambientais, afim de implantar a coleta seletiva. A partir de Maio/2021 a coleta seletiva iniciará em dois bairros piloto do projeto, bairro Primavera e bairro São Sebastião. A intenção é formar uma equipe e realizar coletas semanais em todos os bairros urbanos e futuramente criar uma associação para o grupo de catadores. A Prefeitura Municipal de Luminárias já esta providenciada a construção de um galpão para a destinação deste material reciclável.

5.4 Resíduos Sólidos da Área Rural

Na área rural não há coleta convencional ou seletiva. Os moradores da área rural levam os seus resíduos para a cidade para que sejam recolhidos pela prefeitura na coleta convencional. Porém a Prefeitura Municipal pretende construir nas 4 entradas principais do município container de alvenaria, já possibilitando o cidadão rural de separar o lixo comum do lixo reciclável.

Durante a realização da caracterização gravimétrica, foram observados recipientes de rações para alimentação animal, concluindo-se que eram resíduos descartados pela população da área rural.

5.5 Resíduos da Construção Civil

Os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulho de obras, caliça ou metralha (BRASIL, 2002).

A Resolução Conama 307/2002 e suas resoluções alteradoras classificam os resíduos da construção civil em quatro classes. A saber:



Classe A – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, por exemplo: de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação, componentes cerâmicos, de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto;

Classe B – são os resíduos recicláveis para outra destinação, tais como: plástico, papel/papelão, metais, vidro, madeiras e gesso.

Classe C – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação.

Classe D – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Dos resíduos de construção civil gerados no município, 90% são de procedência particular. A coleta e disposição final dos resíduos de construção civil gerados no município é realizada pela Prefeitura.

5.6 Resíduos de Logística Reversa

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a 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 (BRASIL, 2010).

Os resíduos atualmente regulamentados no Brasil como de logística reversa são: pneus, lâmpadas fluorescentes, agrotóxicos e suas embalagens, óleos lubrificantes e suas embalagens, pilhas e baterias (BRASIL, 2019).

Em Luminárias há um ponto de coleta de pilhas e baterias. Não há informação sobre os outros tipos de resíduos de logística reversa. Eles são descartados junto com os resíduos sólidos urbanos.



5.7 Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos dos serviços de saúde são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos estabelecimentos relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos; importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, entre outros similares (BRASIL, 2005).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) classifica os resíduos dos serviços de saúde em 5 grupos, tipificados de grupo A à grupo E. Segundo estimativa do Ministério do Meio Ambiente (2008) cerca de 75% dos resíduos gerados por estas atividades são comuns (grupo D), isto é, não apresentam perigo de contaminação. E o restante, 25%, são considerados contaminantes e precisam de tratamento específico. Eles são tipicamente: os do grupo A (infecção contagiantes e membros ou peças anatômicas), grupo B (químicos), grupo C (radioativos) e grupo E (perfuro cortantes).

O município de Luminárias possui 21 (vinte e um) estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde, sendo eles: 2 (dois) PSFs (Programa Saúde da Família), 1 (uma) UBS (Unidade Básica de Saúde), 1 (um) centro de Fisioterapia e Psicologia, 3 (três) farmácias particulares, 1 (uma) Farmácia Municipal, 1 (um) cemitério, 2 (duas) funerárias, 2 (dois) laboratórios, 1 (um) SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência), 2 (dois) consultórios odontológicos municipais (localizados no PSF Dr. Carlos Diniz, e na Escola Municipal Francisco Diniz), e 5 (cinco) consultórios odontológicos particulares.

A UBS Municipal, os PSFs, os consultórios odontológicos (particulares e municipais), o cemitério, serviços funerários, o SAMU, Laboratórios (particular e municipal), Fisioterapia, as drogarias particulares e Farmácia municipal, possuem coleta diferenciada dos resíduos de serviços de saúde. A coleta, transporte e destinação final destes resíduos é realizada por empresa terceirizada, especializada neste tipo de serviço.

Todos os estabelecimentos particulares possuem Plano de Gerenciamento de



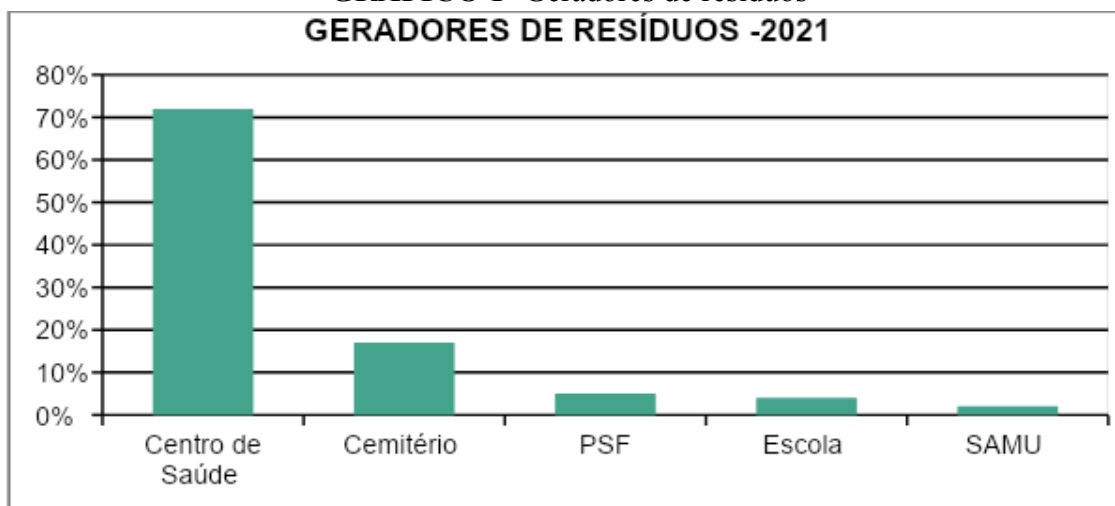
PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS). O PGRSS municipal está em processo de atualização e implantação, para atender as demandas atuais.

Nos primeiros meses do ano de 2021 o valor médio de geração de resíduos dos serviços de saúde no município foi de 145kg ao mês. O maior gerador é o Centro de Saúde (apresentando uma média de 106kg/ mês), que representa os resíduos da UBS Municipal, Fisioterapia, Laboratório e Farmácia Municipal. Em seguida temos o Cemitério como segundo maior gerador de resíduos (24,5kg/mês), seguido pelos PSFs (7,3kg/mês), Escola Municipal (4,5kg/mês), ficando o SAMU, como o menor gerador de resíduos nesse ano (3kg/mês do total).

GRÁFICO 1- Geradores de resíduos
GERADORES DE RESÍDUOS -2021



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde – Luminárias/MG 2021.

A extrema maioria dos resíduos gerados pertencem ao GRUPO A (resíduos potencialmente infectantes que contenha material biológico), sendo aproximadamente 95% do total de resíduos gerados, o que totaliza 139kg/mês em média.

GRÁFICO 2 – Grupos de resíduos



Fonte: Secretaria Municipal de Saúde – Luminárias/MG 2021

5.8 Resíduos Industriais

Resíduos industriais são os materiais originados nos diversos processos fabris, tais como químico, calçadista, petroquímico, papelero, alimentício, moveleiro, metalúrgico etc.

Tais resíduos são distintos entre si, de acordo com o ramo de atividade, e podem ser exemplificados pelos efluentes em geral, latas impregnadas com tintas, equipamentos de proteção individual contaminados, óleo lubrificante proveniente da manutenção de máquinas e equipamentos, retalhos de fibra de vidro e resinas, resíduos alcalinos, cerâmicas, escórias, lodos, cavacos de metais não ferrosos e todo refugo de um processo industrial.

Grande parte dos Resíduos Classe I é proveniente dos resíduos industriais. Esta classe de resíduo apresenta periculosidade à saúde pública e ao meio ambiente por possuir características inflamáveis, corrosivas, reativas, tóxicas e patogênicas iminentes (ABNT,2004).

No município existem cerca de 14 indústrias de beneficiamento de minerais, exercendo atividade de aparelhagem, beneficiamento, preparação e transformação de materiais não-metálicos e não associados a extração. Os geradores desse tipo de resíduo estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento específico.

5.9 Resíduos da Mineração

Os resíduos de mineração são específicos de algumas regiões brasileiras que, pelas suas condições geográficas, têm estas atividades mais desenvolvidas. Os dois tipos gerados em maior quantidade são os estéreis e os rejeitos. Os estéreis são os materiais



retirados da cobertura ou das porções laterais de depósitos mineralizados pelo fato de não apresentarem concentração econômica no momento de extração. Podem também ser constituídos por materiais rochosos de composição diversa da rocha objetivada na operação.

Os rejeitos são os resíduos provenientes do beneficiamento dos minerais, para redução de dimensões, incremento da pureza ou outra finalidade. Somam-se a esses, os resíduos das atividades de suporte: materiais utilizados em desmonte de rochas, manutenção de equipamentos pesados e veículos, atividades administrativas e outras relacionadas.

Em Luminárias há cerca de 15 empreendimentos que realizam extração de minérios. Além desses, existem outros 17 empreendimentos que realizam atividade de lavra a céu aberto. Os geradores desse tipo de resíduo estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento específico.

5.10. Resíduos Agrossilvopastoris

Os resíduos desta tipologia precisam ser analisados segundo suas características orgânicas ou inorgânicas.

Entre os resíduos de natureza orgânica há que se considerar os resíduos de culturas perenes (café, banana, laranja, coco etc.) ou temporárias (cana, soja, milho, mandioca, feijão e outras). Das criações de animais precisam ser consideradas as de bovinos, equinos, caprinos e ovinos, suínos, aves e outros, bem como os resíduos gerados nos abatedouros e outras atividades agroindustriais. Também estarão entre estes os resíduos das atividades florestais.

Os resíduos de natureza inorgânica abrangem os agrotóxicos, os fertilizantes e os produtos farmacêuticos e as suas diversas formas de embalagens.

Os grandes volumes de resíduos gerados e as características dos de natureza orgânica têm pautado a discussão das possibilidades de seu aproveitamento energético, inclusive para a redução das emissões por eles causadas.

Segundo a Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), responsável pela prestação de assistência aos agricultores do estado, o município ainda não realiza o controle dos resíduos provenientes da agricultura e da pecuária.



5.11. Custos Estimados com a Gestão dos Resíduos Sólidos

Conforme apresentado na Tabela abaixo, o custo mensal com a gestão dos resíduos sólidos no município de Luminárias é de 25.485,60 reais por mês, equivalente a 305.827,20 reais por ano.

Tabela 6 - Custos estimados com a gestão dos resíduos sólidos em Luminárias.

| Tipo de resíduo | Despesas | Custo Mensal (R\$) | Custo Anual (R\$) |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| Resíduo Sólido Urbano | Coleta | 4.233,60 | 50.803,20 |
| | Transbordo | 1.008,00 | 12.096,00 |
| | Transporte e Destinação Final | 15.200,00 | 182.400,00 |
| Resíduo da Construção Civil | Transporte e Coletores | 4.000,00 | 48.000,00 |
| Resíduo de Serviços de Saúde | Coleta e Destinação Final | 1.044,00 | 12.528,00 |
| Total | | 25.485,60 | 305.827,20 |

Fonte: CONSANE (2019).

6 PROGNÓSTICO

O aumento da geração de resíduos sólidos no município de Luminárias não está relacionado apenas ao crescimento populacional, mas também com a mudança dos padrões de consumo da população, o aumento do poder aquisitivo, a expansão industrial, entre outros fatores. Na Tabela abaixo apresenta-se a projeção da geração per capita de resíduos sólidos no município de Luminárias.



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Tabela 7 - Projeção da geração per capita de resíduos sólidos em Luminárias.

| Ano | População (hab) | GP calculada (kg hab ⁻¹ dia ⁻¹) | Massa anual de resíduos (t/ano) | Estimativa do potencial de aproveitamento dos resíduos | | Massa anual de rejeitos (t/ano) |
|------|-----------------|--|---------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|
| | | | | Massa anual de recicláveis (t/ano) | Massa anual de orgânicos (t/ano) | |
| 2019 | 5534 | 0,32 | 613,60 | 193,90 | 195,13 | 224,58 |
| 2020 | 5547 | 0,32 | 618,38 | 195,41 | 196,64 | 226,33 |
| 2021 | 5559 | 0,32 | 623,19 | 196,93 | 198,17 | 228,09 |
| 2022 | 5572 | 0,32 | 628,04 | 198,46 | 199,72 | 229,86 |
| 2023 | 5584 | 0,32 | 632,92 | 200,00 | 201,27 | 231,65 |
| 2024 | 5597 | 0,32 | 637,85 | 201,56 | 202,84 | 233,45 |
| 2025 | 5610 | 0,33 | 642,81 | 203,13 | 204,41 | 235,27 |
| 2026 | 5623 | 0,33 | 647,81 | 204,71 | 206,01 | 237,10 |
| 2027 | 5635 | 0,33 | 652,86 | 206,30 | 207,61 | 238,95 |
| 2028 | 5648 | 0,33 | 657,94 | 207,91 | 209,22 | 240,80 |
| 2029 | 5661 | 0,33 | 663,06 | 209,53 | 210,85 | 242,68 |
| 2030 | 5674 | 0,33 | 668,22 | 211,16 | 212,49 | 244,57 |
| 2031 | 5687 | 0,33 | 673,42 | 212,80 | 214,15 | 246,47 |
| 2032 | 5700 | 0,33 | 678,66 | 214,46 | 215,81 | 248,39 |
| 2033 | 5713 | 0,33 | 683,94 | 216,12 | 217,49 | 250,32 |
| 2034 | 5726 | 0,33 | 689,26 | 217,81 | 219,18 | 252,27 |
| 2035 | 5739 | 0,34 | 694,62 | 219,50 | 220,89 | 254,23 |
| 2036 | 5752 | 0,34 | 700,03 | 221,21 | 222,61 | 256,21 |
| 2037 | 5765 | 0,34 | 705,47 | 222,93 | 224,34 | 258,20 |
| 2038 | 5778 | 0,34 | 710,96 | 224,66 | 226,09 | 260,21 |
| 2039 | 5791 | 0,34 | 716,50 | 226,41 | 227,85 | 262,24 |

Fonte: CONSANE (2019).

Observou-se que cerca de 31,8% e 31,6% dos resíduos possuem, respectivamente, potencial para compostagem e reciclagem (Tabela 6). A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos acarretaria uma redução de 63% na massa de resíduos encaminhados para o aterramento.

O custo mensal estimado com transporte e destinação final dos resíduos sólidos urbanos para o aterro sanitário é de 15.200,00 reais, se apenas rejeitos fossem encaminhados para o aterro sanitário, o custo mensal seria de aproximadamente 5.563,25 reais.

Observa-se a necessidade de criação de uma associação de catadores de materiais recicláveis no município. Observa-se a necessidade de uma área adequada



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



para dispor os resíduos da construção civil e do serviço de limpeza urbana. Observa-se a necessidade de implementação da logística reversa nos estabelecimentos comerciais do município.

Em 2039 a geração per capita de resíduos sólidos será 0,34 kg hab⁻¹ dia⁻¹, equivalente a 1.968,94 kg/dia ou 716,50 ton/ano. Se houver implementação de coleta seletiva, apenas 262,24 toneladas de rejeitos serão encaminhadas para o aterro sanitário, 226,41 toneladas de resíduos serão encaminhadas para a reciclagem e 227,85 toneladas de resíduos serão encaminhadas para compostagem. Isso pode reduzir os gastos do município com a gestão dos resíduos sólidos, aumentar a vida útil do aterro sanitário, fomentar a cadeia produtiva da reciclagem, além de gerar emprego e renda.

Quanto ao gerenciamento e transporte dos resíduos sólidos dos tipos apontados no diagnóstico e no art. 20 da Lei 12.305/10, deve-se seguir as recomendações do Decreto Federal Nº 96.044/1988, bem como da Lei Estadual nº 18.031/2009 e NBRs 13.221 e 7.500. Quanto aos geradores de resíduos das atividades industrial e mineração, estes são responsáveis pelo gerenciamento, desde a sua geração até a destinação final, baseado na Lei Estadual nº 18.031/2009, incluindo as etapas: separação e a coleta interna de resíduos de acordo com suas classes e características, o acondicionamento, a identificação e o transporte interno, quando for o caso, a manutenção de áreas para a sua operação e armazenagem, a apresentação de resíduos para coleta externa, quando for o caso, de acordo com as normas pertinentes e na forma exigida pelas autoridades competentes, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos, na forma exigida pela legislação pertinente.

Com relação à logística reversa, o poder público, estabelecendo a forma por meio de ato do Poder Executivo, deve cadastrar os pontos de venda de produtos sujeitos ao art. 33 da Lei 12.305/2010 (agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias, óleos lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos). O cadastro deve conter as informações dos geradores de produtos sujeitos ao art. 33, tais como identificação, localização, quantidades, tipos de produtos, entre outros. O cadastro deve ser mantido em banco de dados continuamente revisado. O poder público deve auxiliar os revendedores quanto aos procedimentos de recebimento e destinação dos resíduos através da elaboração de material técnico e informativo a ser distribuído para os revendedores dos produtos, os quais foram alvo de cadastro. Cabe ressaltar que os custos associados à logística reversa são de inteira



responsabilidade dos comerciantes, sendo neste caso a prefeitura o agente educador e fiscalizador. Com base nas informações de cadastro e com apoio no material técnico produzido, a prefeitura deverá elaborar a rede de recolhimento dos resíduos elencados no art. 33. A rede deverá ser composta da fiscalização por parte da prefeitura municipal, possuir os pontos de coleta dos resíduos nos locais de venda deste e recolha por parte das indústrias fabricantes dos mesmos. A rede deverá ser amplamente divulgada à população de forma contínua.

A prefeitura municipal, também estabelecendo a forma, por meio de ato do Poder Executivo, deverá gerar o cadastro dos geradores de resíduos sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PMGIRS, geradores definidos conforme o tópico 7 deste Plano, e seguindo o artigo 20 da Lei 12.305/2010. Deverá também realizar fiscalização dos estabelecimentos conforme cronograma a ser definido pelo poder público.

A educação ambiental constitui-se em um importante instrumento de conscientização da população. A implementação de programas de educação ambiental é uma forma de estimular a mudança nos hábitos de consumo da população e de como encaminhar da melhor forma os resíduos gerados em cada residência.

7 IDENTIFICAÇÃO DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO DE GERENCIAMENTO ESPECÍFICO E/OU SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Serão identificados a seguir os geradores de resíduos sólidos de Luminárias sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento específico ou a sistema de logística reversa nos termos da Lei Federal nº 12.305/2010 (arts. 20 e 33, respectivamente).

7.1 Geradores sujeitos a elaboração de plano de gerenciamento específico

Os geradores cuja destinação final dos resíduos sólidos gerados são de sua responsabilidade, segundo a Lei nº 12.305/2010 (art. 20), devem elaborar e implantar os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS, cabendo ao Poder Público Municipal regular e fiscalizar. Além disso, a referida Lei veda ao poder público a realização de qualquer das etapas de responsabilidade de gerador obrigado a implementar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Portanto, no município de



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Luminárias, os geradores sujeitos a tal obrigação, podendo ser incluídos outros posteriormente, são:

Quadro 2 - Grandes geradores de cunho privado.

| Geradores de cunho privado sujeitos a elaboração de PGRS definidos no art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010 |
|---|
| Geradores de resíduos industriais |
| Geradores de resíduos de mineração |
| Estabelecimentos comerciais que gerem resíduos perigosos |
| Estabelecimentos comerciais que gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal |
| Empresas de construção civil |
| Prestadores de serviços de transportes: portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira; |
| Responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa. |

Fonte: CONSANE (2020)

Quadro 3 - Grandes geradores de cunho público.

| Geradores de cunho público sujeitos à elaboração de PGRS definidos no art. 20 da Lei Federal nº 12.305/2010 |
|--|
| Prestadores dos serviços públicos de saneamento básico |
| Geradores públicos de serviço de saúde |
| Prestadores de serviços de transportes: portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira |

Fonte: CONSANE (2020)

7.2 Conteúdo mínimo dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS elaborado pelo gerador deverá atender ao disposto neste Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Sólidos, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

O PGRS dos geradores do município de Luminárias deverá ser elaborado com base no conteúdo mínimo definido na Lei Federal nº 12.305/2010 (art. 21), a saber:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

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

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama. (BRASIL, 2010).

7.3 Logística reversa

Conforme art. 33 da Lei Federal nº 12.305/2010, 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:



Quadro 4 - Tipos de resíduos e estabelecimento das logística reversa

| Tipo de resíduo de logística reversa (BRASIL, 2010) | Tipo de Estabelecimento |
|--|--|
| Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso | Casas agropecuárias e Cooperativas |
| Pilhas e baterias | Supermercados, auto peças, lojas elétricas e de eletrodomésticos |
| Pneus | Auto peças, borracharias e outros |
| Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens | Auto peças, postos de combustíveis e outros |
| Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista | Supermercados, lojas de iluminação e outros |
| Produtos eletroeletrônicos e seus componentes | Lojas de Eletrodomésticos |

Fontes: IMA (2020)

8 METAS

O estabelecimento de metas possibilita o planejamento de investimentos para as adequações físicas, bem como melhorias ao longo do período de execução do PMGIRS. As metas podem ser de curto prazo, entre 1 a 4 anos; de médio prazo, entre 4 a 8 anos; e de longo prazo, entre 8 a 20 anos.

Tendo em vista o que foi constatado no diagnóstico, foram estipuladas as principais metas para a gestão de resíduos sólidos no município.



Tabela 8 - Metas para a gestão dos resíduos sólidos em Luminárias.

| ID. | Metas | Curto prazo (1 a 4 anos) | Médio prazo (4 a 8 anos) | Longo prazo (8 a 20 anos) |
|-----|---|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | Manter o licenciamento das áreas relativa ao gerenciamento de resíduos sólidos | | | |
| 2 | Implementar coleta seletiva, inclusive na área rural | | | |
| 3 | Implementar a logística reversa | | | |
| 4 | Implementar programa de educação ambiental | | | |
| 5 | Elaborar/exigir/fiscalizar Plano de Gerenciamento de Resíduos específico nos estabelecimentos municipais e privados | | | |
| 6 | Reestruturar o serviço de limpeza urbana para atender 100% do município | | | |
| 7 | Coletar e destinar corretamente 100% dos resíduos sólidos urbanos | | | |
| 8 | Erradicar áreas de disposição irregular de resíduos | | | |
| 9 | Dar destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de construção civil | | | |
| 10 | Elaborar o Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD da antiga área de disposição de resíduos sólidos | | | |
| 11 | Executar o Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD da antiga área de disposição de resíduos sólidos | | | |

Fonte: CONSANE (2020).

9 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES

Os programas, projetos e ações visam estabelecer os instrumentos que deverão ser seguidos para alcance das metas para a gestão dos resíduos sólidos no município de Luminárias. Na Tabela 9 são apresentados os programas, projetos e ações para a gestão dos resíduos sólidos em Luminárias.

Tabela 9 - Programas, projetos e ações para a gestão dos resíduos sólidos em Luminárias.

| Propostas do PMGRIS | | | | |
|------------------------------|-------------------------------|--|----------|--|
| Programas | Projetos | Ações | Natureza | Objetivos |
| | | Criar um cronograma de limpeza por setores no município | | Reestruturação do serviço de limpeza urbana |
| Limpeza urbana | Setorização da limpeza urbana | Destinar cada classe de resíduo de forma ambientalmente correta | Gestão | 100% de atendimento com coleta e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos |
| | | Implantar e operacionalizar a coleta seletiva, inclusive na área rural | | |
| Resíduos da construção civil | Manejo de resíduos da | Destinar os resíduos da construção civil de forma ambientalmente correta | Gestão | Atendimento ao proposto no PMGIRS |



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



| | | | | |
|------------------------------------|---|--|--------|---|
| construção civil | | | | |
| Resíduos de logística reversa | Divisão sistemática | Implementar sistema de logística reversa | Gestão | Implementação da coleta de resíduos de logística reversa nos estabelecimentos comerciais do município |
| PRAD | Plano de recuperação de área degradada | Atendimento ao proposto no PRAD da antiga área de disposição de resíduos sólidos | Gestão | Execução do PRAD |
| Educação ambiental | Elaboração de programas de educação ambiental | Palestras, oficinas, eventos periódicos | Gestão | Estabelecer um programa de educação ambiental nos espaços públicos do município |
| Plano de Gerenciamento de Resíduos | Elaboração de minuta de decreto | Elaboração do decreto, Planos dos órgãos públicos e fiscalização nos estabelecimentos privados Contratação de um fiscal, que poderá auxiliar na fiscalização em geral | Gestão | Melhoria da gestão dos resíduos sujeitos à plano específico |

Fonte: CONSANE (2020).

10 FONTES DE FINANCIAMENTO

Para atingir os objetivos e metas previstos para o sistema de gestão integrada de resíduos sólidos de Luminárias, serão necessários investimentos no setor. Como no município de Luminárias todos os serviços são realizados por meio de administração direta pelo poder público municipal e não há cobrança de taxa ou tarifa da população, o município carece do desenvolvimento e conseqüentemente da cobrança de taxas de saneamento para a população, no entanto, para investimentos maiores, se faz necessário identificar fontes potenciais de financiamento das ações visando à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico no município.

As possíveis fontes de financiamento para a gestão de resíduos sólidos incluem recursos federais tais como da FUNASA/ BNDES (Programas Saneamento para Todos, FINEM Saneamento Ambiental, Avançar cidades – Saneamento, Saneamento para todos) e recursos municipais, oriundos de taxa ou tarifa, bem como do direcionamento de recursos arrecadados da aplicação de multa por atividades lesivas ao meio ambiente, assim como da cobrança de taxas pela autorização de poda e de corte de árvores, segundo a Lei municipal nº 13.731/2018.



11 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS

A estimativa dos investimentos realizados para cada meta tem como finalidade identificar os investimentos necessários para a realização de cada uma delas.

Destaca-se que os custos foram desenvolvidos de acordo com estimativas realizadas com base em projetos já executados. Entretanto, somente os projetos técnicos de engenharia darão a dimensão exata desses custos. Além disso, os valores foram apresentados de acordo com os preços atuais, e no caso de intervenções de longo prazo esses valores podem sofrer alterações conforme a variação dos preços dos bens e serviços relacionados a cada intervenção.

Tabela 10 - Estimativa de custo para cumprimento das metas para universalização dos serviços de gestão integrada de resíduos sólidos.

| ID. | Metas | Estimativa de custo para o horizonte de planejamento de 20 anos (R\$) |
|--------------|---|---|
| 1 | Manter o licenciamento das áreas relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos | 200.000,00 |
| 2 | Implementar coleta seletiva, inclusive na área rural | 3.222.000,00 |
| 3 | Implementar a logística reversa | 20.000,00 |
| 4 | Implementar programa de educação ambiental | 30.000,00 |
| 5 | Elaborar/exigir/fiscalizar Plano de Gerenciamento de Resíduos específico nos estabelecimentos municipais e privados | 3.000.000,00 |
| 6 | Reestruturar o serviço de limpeza urbana para atender 100% do município | 4.500.000,00 |
| 7 | Coletar e destinar corretamente 100% dos resíduos sólidos urbanos | 1.500.000,00 |
| 8 | Erradicar áreas de disposição irregular de resíduos | 2.500.000,00 |
| 9 | Dar destinação final ambientalmente adequada para os resíduos de construção civil | 3.600.000,00 |
| 10 | Elaborar o Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD da antiga área de disposição de resíduos sólidos | 80.000,00 |
| 11 | Executar o Plano de Recuperação de Área Degradada - PRAD da antiga área de disposição de resíduos sólidos | 550.000,00* |
| TOTAL | | R\$ 19.202.000,00 |

Fonte: CONSANE (2020).

* Estimativa de valor com base no valor encontrado para outras áreas de disposição de RSU. O valor real será obtido após elaboração do PRAD.



12 PLANO DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA

Contingência consiste em um acontecimento que apresenta como fundamento a incerteza de que pode ou não pode acontecer, ou seja, podendo ser uma eventualidade ou um acaso.

Define-se como uma emergência uma situação perigosa, momento acidental ou crítico que provoque ou possa provocar danos às pessoas, instalações, equipamentos ou ao meio ambiente, exigindo medidas súbitas para o restabelecimento da normalidade.

A diferença entre esses dois estados é que a emergência apresenta ameaça imediata para o bem-estar, enquanto a contingência é uma ameaça num futuro próximo, podendo se tornar uma emergência se não for solucionada.

12.1 Objetivo

O objetivo primordial de um Plano de Contingência e Emergência voltado para os serviços de saneamento básico é garantir a continuidade dos serviços, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Na maioria das vezes, a descontinuidade dos serviços origina-se a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração, paralisações por tempo indeterminado dos prestadores de serviços ou dos próprios trabalhadores, entre outros aspectos. Tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, conseqüentemente, tendo uma maior dificuldade de solução, como incêndios, inundações, desmoronamento, entre outros.

Diante disso, para que um Plano de Contingência e Emergência seja realmente aplicável é imprescindível que tenha a identificação dos agentes envolvidos. Se não houver identificação, não é possível definir as responsabilidades pelas ações a serem promovidas. Além dos agentes envolvidos, também é necessário que o Plano de Contingência e Emergência seja focado para os serviços cuja paralisação possa causar maiores impactos.



12.2 Agentes Envolvidos

Tendo em vista, a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços de saneamento básico no município de Luminárias, podem-se definir como principais agentes envolvidos: a Prefeitura Municipal de Luminárias, representada por suas Secretarias Municipais, o Consórcio Regional de Saneamento Básico – CONSANE, e a autoridade, concessionária ou empresa responsável pela prestação do respectivo serviço.

Devido ao tipo de ocorrência, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, podem ser acionados, para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, agentes como: Polícia Ambiental, Defesa Civil, Bombeiros, entre outros. Cabe ao responsável pela prestação do serviço elaborar e divulgar notas a imprensa, materiais informativos, periodicamente, sempre que julgar necessário.

12.3 Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

A Lei 12.305/2010 define limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. São também incluídos na definição de resíduos sólidos urbanos os originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

A limpeza urbana envolve a varrição, capina, podas, manutenção de áreas verdes e áreas públicas, remoção de animais mortos, veículos abandonados, entre outros. As atividades envolvidas no serviço de manejo de resíduos sólidos são: acondicionamento, coleta, triagem, transbordo, transporte e disposição final dos resíduos.

Situações como a paralisação da mão-de-obra que realiza o serviço de limpeza urbana, grandes eventos no município, ou situações de calamidade, acarretam acumulação de uma grande quantidade de resíduos, sendo necessário um planejamento para conter dias de maior variação na quantidade de resíduo gerada (Tabela 9).



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Tabela 11 - Ações de contingência e emergência relativas ao serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

| Ocorrência | Ações |
|--|---|
| Paralisação da varrição | <ul style="list-style-type: none">• Comunicar a população;• Identificar os pontos mais críticos e acionar funcionários para efetuar o serviço por meio de mutirões;• Contratar empresa especializada para prestar o serviço em caráter emergencial. |
| Paralisação da coleta de resíduos sólidos urbanos | <ul style="list-style-type: none">• Comunicar a população;• Contratar empresa especializada para prestar serviço em caráter emergencial;• No caso de paralisação apenas da coleta seletiva, os materiais recicláveis podem aguardar por um tempo maior nos próprios domicílios geradores, na hipótese de paralisação por um período maior que o previsto, e a prestadora de serviço em caráter emergencial ainda não estiver em operação, os materiais devem ser recolhidos pela equipe de coleta regular e conduzidos para o aterro sanitário. |
| Paralisação no tratamento de resíduos sólidos urbanos | <ul style="list-style-type: none">• Comunicar a população;• Acionar a associação de catadores de materiais recicláveis. |
| Paralisação na disposição final de resíduos sólidos urbanos | <ul style="list-style-type: none">• Comunicar a população;• Contratar empresa especializada para prestar serviço em caráter emergencial;• Destinar os resíduos para disposição final em outra unidade similar existente na região. |
| Paralisação na coleta, transporte e tratamento dos resíduos de serviços de saúde | <ul style="list-style-type: none">• Contratar empresa especializada para prestar o serviço em caráter emergencial. |
| Calamidade pública carreando e espalhando resíduos sólidos em áreas públicas | <ul style="list-style-type: none">• Comunicar a população;• Acionar a Polícia Ambiental;• Isolar as áreas afetadas;• Acionar funcionários para efetuar o serviço por meio de mutirões;• Dispor de caminhões hidrojato, tratores com pá carregadeira e caminhões compactadores. |
| Acidente ou desastre | <ul style="list-style-type: none">• Realizar todas as ações necessárias para restabelecer os serviços. |

Fonte: CONSANE (2020).



13 INDICADORES TÉCNICOS E OPERACIONAIS DOS SERVIÇOS DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

- **Indicadores gerais**

Quadro 5 - IN001 - Taxa de empregados em relação a população urbana.

| Metodologia de Cálculo | $(TB013+TB014)/(POP_URB \times 1000)$ |
|------------------------|---|
| Descrição | POP_URB: População Urbana do município (Fonte: IBGE). TB013: Quantidade de trabalhadores de agentes públicos envolvidos em serviços de manejo de RSU. TB014: Quantidade de trabalhadores de agentes privados envolvidos nos serviços de manejo de RSU. TB016: Existência de frente de trabalho temporária. |
| Unidade | empregado/1000 hab |
| Métrica | Visa o cálculo do número de empregados serviços de manejo de RSU a cada mil habitantes. |

Fonte: SNIS (2018)

Quadro 6 - IN006 - Despesa per capita com manejo de RSU em relação à população urbana.

| Metodologia de Cálculo | $FN220/(POP-URB)$ |
|------------------------|---|
| Descrição | FN 220: Despesa total com serviços de manejo de RSU. POP_URB: População Urbana do município (Fonte: IBGE). |
| Unidade | R\$/hab |
| Métrica | Visa o cálculo da despesa per capita com manejo de RSU da população do município. |

Fonte: SNIS (2018)



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



- **Indicadores sobre a coleta de resíduos sólidos**

Quadro 7 - IN014 - Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) em relação a população urbana do município.

| Metodologia de Cálculo | CO 165/(POP_TOT×100) |
|------------------------|--|
| Descrição | CO 165: População Urbana atendida pelo serviço de coleta domiciliar direta, ou seja, porta a porta. POP_URB: População Urbana do município (Fonte: IBGE). |
| Unidade | Percentual (%) |
| Métrica | Visa a representação do percentual da população urbana que é atendida por coleta porta a porta em relação à população urbana. |

Fonte: SNIS (2018)

Quadro 8 - IN015 - Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos sólidos domiciliares) em relação a população total do município.

| Metodologia de Cálculo | CO164/(POP_TOT×100) |
|------------------------|--|
| Descrição | CO164: População total atendida no município. POP TOT: População total do município (Fonte: IBGE) |
| Unidade | Percentual (%) |
| Métrica | Visa a representação do percentual da população atendida pela coleta porta-a-porta em relação à população total. |

Fonte: SNIS (2018)



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Quadro 9 - IN016 – Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos sólidos domiciliares) em relação a população urbana do município.

| Metodologia de Cálculo | $CO050/(POP_URB \times 100)$ |
|------------------------|---|
| Descrição | CO050: População Urbana Atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades. POP_URB: População Urbana do município (Fonte: IBGE). |
| Unidade | Percentual (%) |
| Métrica | Visa a representação do percentual da população urbana atendida pela coleta. |

Fonte: SNIS (2018)

Quadro 10 - IN023 - Custo unitário médio do serviço de coleta (RDO + RPU) (RDO - resíduos sólidos domiciliares e RPU - resíduos sólidos públicos).

| Metodologia de Cálculo | $(FN206+FN207)/(CO\ 116+CO\ 117+CS048)$ |
|------------------------|---|
| Descrição | CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público. CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados. CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura FN206: Despesas dos agentes públicos com o serviço de coleta de RDO e RPU. FN207: Despesa com agentes privados para execução do serviço de coleta de RDO e RPU. |
| Unidade | R\$/tonelada |
| Métrica | Visa o cálculo do custo por tonelada de resíduo coletada. |

Fonte: SNIS (2018)



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Quadro 11 - IN028 - Massa de resíduos domiciliares e públicos (RDO + RPU) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta.

| Metodologia de Cálculo | $(CO116+CO117+CS048+CO142)/(CO164 \times (1000/365))$ |
|------------------------|--|
| Descrição | CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público. CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados. CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores. CO164: População total atendida no município. CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura |
| Unidade | Kg/habitante/dia |
| Métrica | Visa a medição da massa de resíduos gerada por habitante atendido pela coleta. |

Fonte: SNIS (2018)

- **Indicadores sobre a coleta seletiva de resíduos sólidos**

Quadro 12 - IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município.

| Metodologia de Cálculo | $CS050/(POP_URB \times 100)$ |
|------------------------|---|
| Descrição | CS050: População Urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta-a-porta executada por associação ou cooperativa, com apoio da Prefeitura (ou SLU) POP_URB: População Urbana do município (Fonte: IBGE) |
| Unidade | Percentual (%) |
| Métrica | Visa a representação do percentual da população urbana que é atendida por coleta seletiva porta a porta. |

Fonte: SNIS (2018)



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



Quadro 13 - IN031 - Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação a quantidade total de resíduos coletados (%).

| Metodologia de Cálculo | $(CS009/(CO116+CO117+CS048+CO142)) \times 100$ |
|------------------------|--|
| Descrição | CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público. CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados. CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores. CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados. CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores com parceria/apoio da Prefeitura |
| Unidade | Percentual (%) |
| Métrica | Visa a representação do percentual de material reciclado coletado em relação ao total coletado. |

Fonte: SNIS (2018)

Quadro 14 - IN032 - Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana.

| Metodologia de Cálculo | $CO009/(POP_URB \times 100)$ |
|------------------------|--|
| Descrição | CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados. POP_URB: População Urbana do município. (Fonte: IBGE) |
| Unidade | Kg/hab./ano |
| Métrica | Visa a medição da massa de resíduos recicláveis recuperados por habitante. |

Fonte: SNIS (2018)



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



- **Indicadores sobre a coleta de resíduos da saúde**

Quadro 15 - IN036 - Massa de RSS (resíduos de serviço de saúde) coletada per capita em relação a população urbana.

| Metodologia de Cálculo | $RSS044/(POP_URB \times 1.000.000)/365$ |
|------------------------|---|
| Descrição | POP_URB: População Urbana do município (Fonte: IBGE) RS044: Quantidade total de RSS coletada pelos agentes executores. |
| Unidade | kg/1000 hab/dia |
| Métrica | Visa a medição da massa de RSS coletada por habitante. |

Fonte: SNIS (2018)

- **Indicadores sobre a logística reversa**

Quadro 16 - Percentual de embalagens de agrotóxicos entregues ao ponto de coleta corretamente.

| Metodologia de Cálculo | $EmbC/(EmbT \times 100)$ |
|------------------------|---|
| Descrição | EmbC: Embalagens Entregues Corretamente. EmbT: Quantidade total de embalagens entregues. |
| Unidade | Percentual (%) |

Fonte: CONSANE (2019)



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



- **Indicadores sobre acondicionamento correto de resíduos da zona rural**

Quadro 17 - Percentual de comunidades rurais com correto acondicionamento de resíduos.

| Metodologia de Cálculo | $Comc/(ComT \times 100)$ |
|------------------------|--|
| Descrição | ComC: Comunidades Rurais com correto acondicionamento. ComT: Total de comunidades rurais. |
| Unidade | Percentual (%) |

Fonte: CONSANE (2019)

14 PERIODICIDADE DE REVISÃO

Conforme Lei Federal Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, alterada pela Lei Federal Nº 14.026, de 15 de julho de 2020, que alterou o prazo máximo de revisão dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, este plano deverá ser revisado novamente no prazo máximo de 10 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual ou sempre que se verificar necessidade.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: <<https://portalresiduossolidos.com/situacao-atual-dos-rs-no-brasil/>>. Acesso em: 07 abr. 2019

ABRELPE, ISWA - InternationalSolidWasteAssociation e Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Resíduos Sólidos: Manual de Boa Práticas no Planejamento**. São Paulo, SP, 2013. Disponível em: <<http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/index.php/estantes/diversos/2870-residuos-solidos-manual-de-boas-praticas-de-planejamento/>>. Acesso em: 10 mar., 2019

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 10.004. **Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, RJ, 31 de maio. 2004. Disponível em <<http://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-DeResiduos-Solidos.pdf>>. Acesso em: 30 de abr. 2019.

ALMEIDA, J.R. **Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**/ Josimar Ribeiro de Almeida, Yara Cavalcanti, Cláudia dos S. Mello – Rio de Janeiro: Thex Ed., 2000. Disponível em: <<https://www.worldcat.org/title/gestao-ambiental-planejamento-avaliacao-implantacao-operacao-e-verificacao/oclc/50836177>>. Acesso em: 13 mai. 2019

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, DF, 23 de dez. 2010. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20072010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 10 abr. 2019.

BRASIL. **Lei Federal nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>> Acesso em 09 de mai. 2019.

BRASIL. **Lei nº 12.305**, de 02 de agosto de 2010. Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 03 ago. 2010. 2010a. Disponível em: Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>> Acesso em: 20 mar. 2019.

BRASIL. Lei nº 1988, de 5 de outubro de 1988. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**. Brasília, DF, 05 de out. 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaoconsolidado.htm>. Acesso em: 25 mai. 2019



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Guia para a elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília DF, 2011. Disponível em: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/sites/default/files/arquivos/guia_elaboracao_planos_gestao_residuos_solidos_mma.pdf>. Acesso em: 29 de mar. de 2019

CAMPOS, R. F. F. DE.; BORGA, T. Caracterização gravimétrica do material reciclável destinado à Coocima pelo programa de coleta seletiva do município de Caçador-SC. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 325-350, mar., 2019.

CONSANE. **Consórcio Regional de Saneamento Básico**. 2015. Lavras, MG, 2015. Disponível em: <<https://consane.mg.gov.br/>>. Acesso em: 04 out. mar. 2019.

Conselho Nacional do Meio Ambiente. CONAMA Resolução nº307/2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção**. Brasília, DF, 05 de jul. 2002. Disponível em <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 01 de abr. 2019.

D'ALMEIDA, M. L. O; VILHENA A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 2002. Disponível em: <http://cempre.org.br/upload/Lixo_Municipal_2018.pdf>. Acesso: 17 abr. 2019.

DIAS, Sandra M. F. **Avaliação de projetos de educação ambiental voltados para o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos**. 2003. 326 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – USP. São Paulo, 2003.

Educação Ambiental em Ação, Belo Horizonte, 2016. Não paginado. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=2451>>. Acesso em: 11 abr. 2019

FAGUNDES D. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tarumã e Teodoro** Sampaio: SP, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v21n2/a11v21n2.pdf> > Acesso em 13 mai. 2019

FEAM. Fundação Estadual de Meio Ambiente. **Panorama da destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Estado de Minas Gerais em 2013**. Belo Horizonte, MG, 2014. Disponível em: <http://www.feam.br/images/stories/minas_sem_lixoes/2013/novo/relatrio_de_progresso_2012_classificacao%20e%20panorama%20rsu.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2019

GOUVEIA, N. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Associação Brasileira de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2012. Não paginado.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: 2001.



INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Contagem da população 2010**. Tabelas de resultados. População recenseada e estimada. Disponível em: < www.ibge.gov.br >. Acesso em: 01 mai. 2019.

LEITE, W.C.A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI -5) como referência**. 1997. 270 p. Tese (Doutorado em hidráulica e saneamento) EESC/USP. São Carlos/SP. Disponível em: <<http://www.uninove/revistagerenciais.br>>. Acesso em 19 de mar. de 2019

LIMA, J.D. **Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro. ABES, 2002. 267 p.

LUMINÁRIAS. Lei ordinária nº 1.102, de 27 de fevereiro de 2009. **Cria a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil do Município de Luminárias/MG e dá outras providências**, Luminárias, MG, fev. 2009. Disponível em: <http://www.luminarias.cam.mg.gov.br/Especifico_Cliente/73920217000193/Arquivos/files/LEI_ORDIN%C1RIA_N%BA_1102_2009_COMDEC%281%29.pdf> Acesso em: 09 de abr. 2019

LUMINÁRIAS. Lei Ordinária nº 1.283, de 23 de outubro de 2017. **Regulamenta o uso consciente e sustentável dos atrativos naturais e culturais do município de Luminárias e dá outras providências**, Luminárias, MG, 23 out. 2017. Disponível em: <http://www.luminarias.cam.mg.gov.br/Especifico_Cliente/73920217000193/Arquivos/files/LEI_N%BA_1_283_2017_TURISMO.pdf> Acesso em: 08 abr. 2019.

LUMINÁRIAS. Lei Ordinária nº 1.167, de 27 de dezembro de 2011. **Autoriza o município de Luminárias a integrar o consórcio de desenvolvimento sustentável do sul de minas – CODESUL – e dá outras providências**, Luminárias, MG, 27 dez. 2011. Disponível em: <http://www.luminarias.cam.mg.gov.br/Especifico_Cliente/73920217000193/Arquivos/files/Lei%20Ordinaria%20No%201167%20-%2027%20de%20dezembro%20de%202011.pdf> Acesso em: 07 de abr. 2019

LUMINÁRIAS. **Lei Orgânica do Município de Luminárias**, de 21 de março de 1990, Luminárias, MG, 21 mar. 1990. Disponível em: Acesso em: <http://www.luminarias.cam.mg.gov.br/Especifico_Cliente/73920217000193/Arquivos/files/LEI_ORG%C2NICA_MUNICIPAL%282%29.pdf> Acesso: 09 de abr. 2019

LUMINÁRIAS. **Plano Diretor Participativo do Município de Luminárias**, Luminárias, MG, set. 2013. Disponível em: <http://www.luminarias.cam.mg.gov.br/Especifico_Cliente/73920217000193/Arquivos/files/PLANO_DIRETOR_2013_CONVERTIDO.pdf> Acesso: 22 de mar. 2019

MEIRELES, Sara. **Ferramenta de apoio à regulação técnica dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos de Santa Catarina**. 2012, 144p. Trabalho de Conclusão de Curso, UFSC, Florianópolis, 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/124860>>. Acesso: 09 de mai. 2019.



MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Copam 118/2008, de 27 de junho de 2008. **Diretrizes para Adequação da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado.** Belo Horizonte, MG, 27 de jun. 2008. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=7976>>. Acesso em: 13 abr. 2019.

MINAS GERAIS. Deliberação Normativa Copam nº 172, de 22 de dezembro de 2011. **Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais: Institui o Plano Estadual de Coleta Seletiva de Minas Gerais.** Belo Horizonte, MG, 22 de dez. 2011. Disponível em: <<https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro29395/delibera%C3%A7%C3%A3o%20normativa%20copam%20n%C2%BA%20172,%20de%2022-12-2011.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

MINAS GERAIS. Lei Estadual 18.031, de 12 de janeiro de 2009. **Política Estadual de Resíduos Sólidos.** Belo Horizonte, MG, 12 de jan. 2009. Disponível em: <<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=LEI&num=18031&ano=2009>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manual para Implantação de Compostagem e de Coleta Seletiva no Âmbito de Consórcios Públicos.** 2010. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/3_manual_implantao_compostagem_coleta_seletiva_cp_125.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2019

MUCELIN, C.A; BELLINI, L. M. **Percepção ambiental em ecossistema urbano.** In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8. Anais. Caxambu - MG:UTFPR, UEM, 2007. Disponível em: <<http://www.sebecologia.org.br/viiiceb/pdf/291.pdf>>. Acesso em 30 mar. 2019.

MUCELIN, C.A; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano.** Revista Sociedade e Natureza, Uberlândia, V.20, P. 111-124, jun. 2008. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf>>. Acesso em: 12 mai.2019.

NELLES, M. et al. Waste Management in Germany – Development to a Sustainable Circular Economy?. **ScienceDirect**, [S.l.], v.35, n.2, p.6-14, 2016. Disponível em:<<https://doi.org/10.1016/j.proenv.2016.07.001>>. Acesso em: 25 abr. 2019

OLIVEIRA, R. M. M. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: o programa de coleta seletiva da região metropolitana de Belém - PA.** 2012.111 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente Urbano)- Universidade da Amazônia, Belém. Disponível em: <http://www.unama.br/novoportal/ensino/mestrado/programas/developimento/attachments/article/131/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20%20Roberta%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2019.



PREFEITURA MUNICIPAL DE LUMINÁRIAS
PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE
RESÍDUOS SÓLIDOS



PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **Guia para a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios brasileiros de forma efetiva e inclusiva.** São Paulo SP, 2013. Disponível em: <http://www.cidadessustentaveis.org.br/residuos>. Acesso em: 02 de mai. de 2019.

SANTOS, L. H. M. et al. OS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS - LEI Nº 12.305/2010. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, Mato Grosso do Sul, v. 16, n.2, p. 10-17, 2019.

SILVA, C.B. D; LIPORONE, F. **Deposição irregular de resíduos sólidos domésticos em Uberlândia.** Algumas considerações. Revista Eletrônica de Geografia. V.2, n.6, p.22-35 abr.2011. Disponível em: <http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/2edicao/n6/3.pdf> Acesso em: 17 mar. 2019.

TRATA BRASIL. **A percepção do brasileiro quanto ao saneamento básico e a responsabilidade do poder público.** Instituto Trata Brasil/Ibope, 2012. Disponível em: <http://tratabrasil.org.br/situacao-do-saneamento-no-brasil>. Acesso em: 14 abr. 2019.