

2014

# PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PMGIRS

Senador Cortes - MG



**ETAPA 2**  
**DIAGNÓSTICO**  
**Produto 4**



## OBJETO

**CONTRATAÇÃO DE EMPRESA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DOS PLANOS MUNICIPAIS DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE 14 MUNICÍPIOS DA ZONA DA MATA MINEIRA**

**CONTRATO:** n.º 008/2012/AGEVAP (aditamento)

**CONTRATANTE:** Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP)

**CONTRATADA:** Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

## REALIZAÇÃO

**Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP)**

Rua Elza da Silva Duarte, n. 48 (loja 1A) - Manejo  
Resende/RJ - CEP 27520-005

**Composição da Diretoria Executiva da AGEVAP**

**Diretor Executivo:** André Luis de Paula Marques

**Diretora de Relações Institucionais Interina:** Aline Raquel Alvarenga

**Diretor Administrativo Financeiro:** Diego Elias M. Nascimento Gomes

**Diretor de Planejamento Estratégico:** Flavio Antonio Simões

**Diretor de Recursos Hídricos:** Helvécio Zago Galvão César

**Prefeitura Municipal de Senador Cortes - MG**

Av. Antônio de Souza Rabelo, 179-Centro

## EXECUÇÃO



**Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.**

Todos os direitos reservados

## EQUIPE

---

### **EQUIPE TÉCNICA**

**Engenheiro Civil José Augusto Pinelli**

**Engenheira Civil Camila Bueno Tobiezi**

**Engenheiro Antonio Eduardo Giansante**

**Engenheira Sanitarista Juliana Simião**

**Engenheiro Agrônomo Eduardo Cunha Montesi**

**Engenheiro Florestal José Aurélio Caiut**

**Engenheira Ambiental e Sanitarista Eliane Santos Moreira**

**Engenheira Ambiental e Sanitarista Jaqueline Junqueira Gorgulho**

**Engenheira Ambiental e Sanitarista Paula Madeira Quirino**

**Engenheira Agrônoma Denise Lima Belisario**

**Bióloga Flávia Renata Ferreira e Souza**

**Bióloga Andrea Carla Costa**

**Geólogo Bruno Lenhare**

**Geógrafa Denise Cristiane Maciel Santos**

**Tecnólogo em Saneamento Ambiental Paulo Roberto Tobiezi**

**Tecnóloga em Gestão Ambiental Fernanda de Sousa Rodrigues**

**Técnica Ambiental Anna Lucia Soares Cruz**

**Analista Financeira Sofia Mohamed Barakat**

## APRESENTAÇÃO

---

O presente documento é objeto do contrato n.º 008/2012/AGEVAP, estabelecido entre a Associação Pró-Gestão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (AGEVAP) e a empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda.

De acordo com o Termo de Referência para elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) apresentado, os serviços foram divididos em etapas e produtos, conforme descrito a seguir:

**ETAPA 1 – Estruturação e Participação Social:** Plano de trabalho Projeto de Mobilização Social e Relatório Técnico de Reunião de Legislação (Produtos 1 à 3).

**ETAPA 2 – Diagnóstico Municipal dos Resíduos Sólidos:** Relatórios Técnicos de Validação do Diagnóstico e Levantamento de Sugestões (Produtos 4 e 5).

**ETAPA 3 - Análise de Possibilidades de Gestão Associada:** Relatório técnico de Validação da Análise das Possibilidades de Gestão Associada (Produto 6).

**ETAPA 4 - Planejamento das Ações de cada PMGIRS:** Relatório Técnico de Validação dos PMGIRS (Produto 7).

**ETAPA 5 - Agendas Setoriais de Implementação dos PMGIRS:** Relatório Técnico da Oficina: agendas de implementação e divulgação dos PMGIRS (Produto 8).

Os trabalhos foram desenvolvidos mediante o esforço conjunto da AGEVAP e dos municípios, envolvendo de maneira articulada os responsáveis pela formulação das políticas públicas municipais e pela prestação dos serviços de saneamento básico do município.

Este relatório refere-se ao diagnóstico, dos resíduos sólidos do município de Senador Cortes. Além de contemplar informações técnicas, apresenta as informações sobre elementos da vivência local, apontados pela comunidade nas ocasiões em que ela participa dos processos de mobilização social, levantadas para compor o texto final do PMGIRS do município de Senador Cortes.

Os serviços estão sendo conduzidos pela empresa Vallenge Consultoria, Projetos e Obras Ltda., sediada na cidade de Taubaté, SP, que atua no seguimento de elaboração de projetos e estudos de infraestrutura urbana, elaboração de planos e programas ambientais, na área de saneamento e gestão de recursos hídricos, com experiência na execução de diversos trabalhos na Bacia do Rio Paraíba do Sul.

## LISTA DE SIGLAS

---

ABIB – Associação Brasileira de Indústrias da Biomassa  
ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica  
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais  
AGEVAP – Associação Pró-GeTstão das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul  
ANDEF – Associação Nacional de Defesa Vegetal  
ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária  
APA – Área de Proteção Ambiental  
ASMARE – Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável  
ATOs – Arranjos Territoriais Ótimos  
Ca – cerca de  
CBH-PS – Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul  
CEIVAP – Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul  
CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais  
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear  
CID – Classificação Internacional de Doenças  
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente  
COPAM – Conselho Estadual de Política Ambiental  
CRAS – Centro de Referência de Assistência Social  
CTF – Cadastro Técnico Federal  
DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde  
DNPM – Departamento Nacional de Produção Mineral  
EPE – Empresa de Pesquisa Energética  
ETA – Estação de Tratamento de Água  
ETE – Estação de Tratamento de Efluentes  
EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança  
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente  
FJP – Fundação João Pinheiro  
FUNASA – Fundação Nacional da Saúde  
Ga – Bilhões de Anos ou Giga Anos

GIRSU – Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos  
HPA – Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICLEI – Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais (acrônimo)  
ICMS-E – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico  
IDEB – Índice de Desenvolvimento de Educação Básica  
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano  
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal  
IEF – Instituto Estadual de Floresta  
INPEV – Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias  
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada  
LI – Licença de Instalação  
Ma – Milhões de Anos  
MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
MG – Minas Gerais  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora  
ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PCH – Pequena Central Hidrelétrica  
PE – Projeto Estruturador Resíduos Sólidos  
PEAD – Polietileno de Alta Densidade  
PERS – Política Estadual de Resíduos Sólidos  
PEV – Ponto de Entrega Voluntária  
PGIRS – Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde  
PIB – Produto Interno Bruto  
PMGIRS – Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento  
PPAG – Plano Plurianual de Ação Governamental  
PRC – Partido Republicano Constitucionalista

PRE – RSU – Plano Preliminar de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos

PSF – Programa Saúde da Família

RCC – Resíduos da Construção Civil

RCPS – Resíduos sólidos comerciais e de prestadores de serviços

RDC – Resolução da Diretoria Colegiada

RLP – Resíduos sólidos de limpeza pública

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares

RSLU – Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana

RSP – Resíduos Sólidos Perigosos

RSS – Resíduos de Serviços Saúde

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SEMAD – Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo de Minas Gerais

SIAM – Sistema de Informação Ambiental

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNUC – Sistema Nacional de Unidade de Conservação

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

UBS – Unidade Básica de Saúde

UC – Unidades de Conservação

UFLA – Universidade Federal de Lavras

UTC-3 – Tempo Universal Coordenado (acrônimo)

UTC – Usina de Triagem e Compostagem

## LISTA DE FIGURAS

---

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Municípios limítrofes .....  | 17 |
| Figura 2 - Acessos ao município .....   | 18 |
| Figura 3– Localização dos núcleos urbanos de Senador Cortes .....   | 21 |
| Figura 4 - Creche em construção .....   | 24 |
| Figura 5 – Fachada da UBS .....   | 26 |
| Figura 6 – Zoneamento de Senador Cortes .....   | 33 |
| Figura 7 – Senador Cortes, em relação à Bacia do Rio Paraíba do Sul.....  | 34 |
| Figura 8 - Unidades geomorfológicas na região da Bacia do Paraíba do Sul e localização do município de Senador Cortes .....   | 35 |
| Figura 9 - Mapa geológico do município de Senador Cortes .....  | 37 |
| Figura 10- Localização do município de Senador Cortes no território mineiro da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul .....   | 38 |
| Figura 11 - Sub-bacias que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no trecho mineiro, e a localização do município de Senador Cortes na sub-bacia do Rio Pomba..... | 39 |
| Figura 12 - Principais recursos hídricos superficiais do município de Senador Cortes .....  | 40 |
| Figura 13 - Sistemas aquíferos existentes no trecho mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul e a localização do município de Senador Cortes no aquífero gnásico-granítico ..... | 41 |
| Figura 14 - Fitofisionomia do Município de Senador Cortes.....  | 44 |
| Figura 15 - Município de Senador Cortes e a UC de Proteção Integral mais próxima .....  | 47 |
| Figura 16 – Situação do Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Minas Gerais em 2010.....  | 58 |
| Figura 17 – Veículo da Prefeitura para a coleta dos resíduos.....   | 65 |
| Figura 18 – Carretinha utilizada para coleta dos resíduos .....   | 65 |
| Figura 19 – Área de destinação dos resíduos .....   | 66 |
| Figura 20 – Focos de incêndio na área .....   | 66 |
| Figura 21 – Animais na área .....   | 66 |
| Figura 22 – Vista interna da empresa .....  | 74 |
| Figura 23 – Local de armazenamento dos pneus na garagem da prefeitura .....   | 82 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 24 – Pneus armazenados temporariamente .....                                | 82  |
| Figura 25 – Área de armazenamento dos resíduos de serviço de saúde .....           | 84  |
| Figura 26 - Linha de Tendência – Crescimento Aritmético 1970-2012.....             | 100 |
| Figura 27 – Linha de Tendência – Crescimento Geométrico 1970-2012 .....            | 100 |
| Figura 28 – Crescimento Populacional 1970-2012.....                                | 102 |
| Figura 29 – Projeção populacional do município de Senador Cortes.....              | 103 |
| Figura 30 – Evolução da geração dos RSU .....                                      | 105 |
| Figura 31 – Comparação da geração de RSU – Cenários Preconizado e Tendencial ..... | 106 |

## LISTA DE QUAROS

---

---

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos gerados em Senador Cortes .....53

---

## LISTA DE TABELAS

---

|   |     |
|---|-----|
| Tabela 1 – Taxa de Analfabetismo .....  | 23  |
| Tabela 2 - Dados de cobertura vegetal do Município de Senador Cortes .....  | 44  |
| Tabela 3 – Composição gravimétrica dos RSD gerados em Rio Preto – MG .....  | 64  |
| Tabela 4 – Geração de resíduos por tipologia de empresa.....  | 75  |
| Tabela 5 – Projeção populacional do município de Senador Cortes .....   | 103 |
| Tabela 6 – Projeção da demanda por RSU para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034 .....                       | 105 |
| Tabela 7– Projeção da demanda por Resíduos de Varrição para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034.....        | 107 |
| Tabela 8– Projeção da demanda por Resíduos de Feiras Livres para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034.....   | 108 |
| Tabela 9– Projeção da demanda por Resíduos Pneumáticos para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034.....        | 108 |
| Tabela 10– Projeção da demanda por resíduos eletroeletrônicos para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034..... | 109 |
| Tabela 11 – Projeção da demanda por resíduos pilhas para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034.....           | 110 |
| Tabela 12 – Projeção da demanda por resíduos de baterias para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034.....      | 111 |
| Tabela 13 - Projeção da demanda de lâmpadas para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034 .....                  | 112 |
| Tabela 14 – Projeção da demanda por RCC para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034 .....                      | 113 |
| Tabela 15 – Projeção da demanda por RSS para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034 .....                      | 113 |

## SUMÁRIO

---

|  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| INTRODUÇÃO .....   | 14                                   |
| <b>1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>                       | <b>16</b>                            |
| 1.1 MEIO ANTRÓPICO .....   | 18                                   |
| 1.1.1 Histórico .....  | 18                                   |
| 1.1.2 Demografia .....   | 20                                   |
| 1.1.3 Indicadores de Qualidade de Vida .....                     | 22                                   |
| 1.1.4 Economia .....   | 22                                   |
| 1.1.5 Educação.....  | 23                                   |
| 1.1.5.1 Educação Ambiental .....                                 | 24                                   |
| 1.1.6 Saúde.....   | 25                                   |
| 1.1.7 Saneamento .....   | 27                                   |
| 1.1.7.1 Abastecimento de Água .....                              | 27                                   |
| 1.1.7.2 Esgotamento Sanitário .....                              | 27                                   |
| 1.1.7.3 Drenagem Urbana.....                                     | 28                                   |
| 1.1.7.4 Manejo de Resíduos Sólidos.....                          | <b>Erro! Indicador não definido.</b> |
| 1.1.8 Energia Elétrica e Comunicação .....                       | 29                                   |
| 1.1.9 Organização Pública .....                                  | 29                                   |
| 1.1.10 Promoção Social .....                                     | 30                                   |
| 1.1.11 Empresas Privadas .....                                   | 31                                   |
| 1.1.12 Outras Instituições.....                                  | 31                                   |
| 1.1.13 Oferta Complementar.....                                  | 32                                   |
| 1.1.14 Zoneamento .....  | 32                                   |
| 1.2 MEIO FÍSICO.....   | 34                                   |
| 1.2.1 Localização .....  | 34                                   |
| 1.2.2 Geomorfologia .....  | 35                                   |
| 1.2.3 Geologia .....   | 36                                   |
| 1.2.4 Clima.....   | 37                                   |
| 1.2.5 Hidrologia.....  | 38                                   |
| 1.2.5.1 Recursos Hídricos Superficiais.....                      | 38                                   |
| 1.2.5.2 Recursos Hídricos Subterrâneos.....                      | 40                                   |
| 1.3 MEIO BIÓTICO .....   | 42                                   |
| 1.3.1 Vegetação.....   | 42                                   |
| 1.3.2 Unidades de Conservação.....                               | 45                                   |
| 1.3.3 Fauna .....  | 47                                   |
| <b>2 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>                   | <b>50</b>                            |
| 2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO .....                              | 50                                   |
| 2.1.1 Classificação dos Resíduos Gerados em Senador Cortes ..... | 53                                   |
| 2.2 SITUAÇÃO ESTADUAL.....                                       | 56                                   |
| 2.2.1 Usina de Triagem e Compostagem .....                       | 60                                   |
| 2.2.2 Aterro Sanitário.....                                      | 60                                   |
| 2.3 SITUAÇÃO MUNICIPAL .....                                     | 61                                   |
| 2.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos .....                             | 61                                   |

|              |  |           |
|--------------|--|-----------|
| 2.3.1.1      | Resíduos Sólidos Domiciliares .....                            | 64        |
| 2.3.1.2      | Resíduos Sólidos Comerciais e de Prestadores de Serviços ..... | 68        |
| 2.3.1.3      | Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana .....                       | 69        |
| <b>2.3.2</b> | <b>Resíduos Sólidos Industriais.....</b>                       | <b>74</b> |
| <b>2.3.3</b> | <b>Resíduos Sujeitos a Sistema de Logística Reversa .....</b>  | <b>76</b> |
| 2.3.3.1      | Resíduos Perigosos (Classe I) .....                            | 76        |
| 2.3.3.2      | Resíduos Não Perigosos (Classe II) .....                       | 82        |
| <b>2.3.4</b> | <b>Resíduos da Construção Civil .....</b>                      | <b>83</b> |
| <b>2.3.5</b> | <b>Resíduos de Serviço de Saúde.....</b>                       | <b>84</b> |
| <b>2.3.6</b> | <b>Resíduos Sólidos Perigosos .....</b>                        | <b>85</b> |
| <b>2.3.7</b> | <b>Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris .....</b>               | <b>86</b> |
| <b>2.3.8</b> | <b>Resíduos Sólidos de Transportes .....</b>                   | <b>88</b> |
| <b>2.3.9</b> | <b>Resíduos Sólidos de Mineração.....</b>                      | <b>89</b> |
| 2.4          | PASSIVOS AMBIENTAIS .....                                      | 90        |
| <b>3</b>     | <b>DISPOSITIVOS LEGAIS, NORMAS E REGULAMENTOS .....</b>        | <b>91</b> |
| 3.1          | LEGISLAÇÃO .....   | 91        |
| 3.1.1        | Legislação Federal .....                                       | 91        |
| 3.1.2        | Legislação Estadual .....                                      | 93        |
| 3.1.3        | Legislação Municipal.....                                      | 94        |
| 3.1.4        | Legislações Correlatas .....                                   | 95        |
| <b>4</b>     | <b>ESTUDO DE DEMANDAS .....</b>                                | <b>97</b> |
| 4.1          | PROJEÇÃO POPULACIONAL .....                                    | 97        |
| 4.1.1        | Metodologia.....   | 97        |
| 4.1.2        | Cálculo da Projeção Populacional .....                         | 101       |
| 4.2          | PROJEÇÃO DAS DEMANDAS.....                                     | 104       |
| 4.2.1        | Resíduos Sólidos Urbanos .....                                 | 104       |
| 4.2.2        | Resíduos de Varrição .....                                     | 107       |
| 4.2.3        | Resíduos de Feiras Livres .....                                | 107       |
| 4.2.4        | Resíduos Pneumáticos .....                                     | 108       |
| 4.2.5        | Resíduos Eletroeletrônicos .....                               | 109       |
| 4.2.6        | Resíduos de Lâmpadas, Pilhas e Baterias .....                  | 110       |
| 4.2.7        | Resíduos de Construção Civil .....                             | 112       |
| 4.2.8        | Resíduos de Serviço de Saúde.....                              | 113       |
|              | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                     | 115       |
|              | APÊNDICE A.....  | 117       |

---

## INTRODUÇÃO

---

O crescimento demográfico ocorrido nas últimas décadas nos municípios brasileiros, aliado ao aumento das opções de consumo, produziu um impacto direto na geração *per capita* dos resíduos, tornando assim necessária uma revisão da gestão praticada.

Uma importante regulamentação na área dos resíduos, recentemente instituída, foi a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal n.º 12.305/2010. A PNRS define o gerenciamento de resíduos sólidos como um “conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (artigo 3.º, Inciso X). Além disso, entre seus principais objetivos tem-se a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos.

Dentre os instrumentos da Lei n.º 12.305/2010, tem-se o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), cuja elaboração é responsabilidade dos municípios. Trata-se de um importante instrumento de planejamento, onde o município passa a contar com um roteiro bem estruturado que orienta a atuação do poder público na gestão integrada dos resíduos gerados em seu território.

Além disso, conforme o artigo 18 da Lei n.º 12.305/2010, a elaboração do Plano é condição para que os municípios tenham acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Atendendo então as diretrizes estabelecidas na PNRS os municípios devem elaborar o seu PMGIRS, adotando alternativas de gestão que priorizem a redução na fonte, reutilização, reciclagem dos materiais e recuperação de energia, visando a redução da extração de recursos naturais, e os impactos ambientais da disposição dos resíduos.

A Lei Estadual n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) de Minas Gerais, define, em seu artigo 16, que a administração pública deverá optar preferencialmente, nas suas

compras e contratações, pela aquisição de produtos de reduzido impacto ambiental, que sejam recicláveis ou reciclados e não perigosos, devendo especificar essas características na descrição do objeto das licitações, observadas as formalidades legais.

A logística reversa é outro ponto fundamental, citado na PNRS (Lei n.º 12.305/10), a qual atribui aos produtores e comerciantes parte da responsabilidade no descarte dos resíduos dos produtos. É importante a criação de proposta de implantação de programa de responsabilidade pós-consumo, que indique 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 outro ciclo produtivo, ou para outra destinação final ambientalmente adequada.

O primeiro e fundamental passo a ser dado em termos de gestão pública é fazer com que a legislação vigente seja cumprida. Em paralelo, a educação da população para a conscientização plena sobre os processos de:

- Reciclagem e redução do desperdício de bens de consumo;
- Uma visão sistêmica da gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- O desenvolvimento sustentável;
- A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e de renda, e promotor de cidadania;
- O respeito às diversidades locais e regionais;
- O direito da sociedade à informação e ao controle social; e,
- Parcerias entre o setor privado e o governo são itens que devem ser considerados no programa de manejo de resíduos sólidos.

Nesse contexto, o presente relatório caracteriza e diagnostica a situação do município de Senador Cortes quanto a gestão dos resíduos sólidos.

## **1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO**

---

A caracterização e diagnóstico foram elaborados com base em dados secundários e primários, gerados em visitas e inspeções locais, realizadas em abril de 2013. Tais informações são referentes aos meios físicos, biológicos e antrópicos do município e em especial: geração, caracterização, destinação e disposição final dos resíduos sólidos, áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos, identificação dos principais fluxos de resíduos no município e impactos socioeconômicos e ambientais, bem como projetos e programas existentes.

Senador Cortes está inserido na mesorregião da Zona da Mata e microrregião de Juiz de Fora, localizado em um vale cercado de montanhas com terreno predominantemente montanhoso. Sua Latitude é de 21°48'02" e Longitude 42°56'44", e fuso horário UTC-3. Possui um relevo acidentado, com picos de até 950 m de altitude, destacando-se o Alto da Pedra, e o clima é tropical de altitude com chuvas durante o verão e temperatura média anual em torno de 19,3°C, com variações entre 15,4°C (média das mínimas) e 23,7°C (média das máximas). Com uma população de 1.988 habitantes e uma área territorial de 98,336 km<sup>2</sup>, Senador Cortes apresenta densidade demográfica de 20,22 hab/km<sup>2</sup>, de acordo com dados do censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) referente ao ano de 2010.

Os municípios limítrofes de Senador Cortes são: Argirita, Mar de Espanha, Maripá de Minas, Santo Antônio do Aventureiro e Guarará, conforme demonstrado na figura 1.

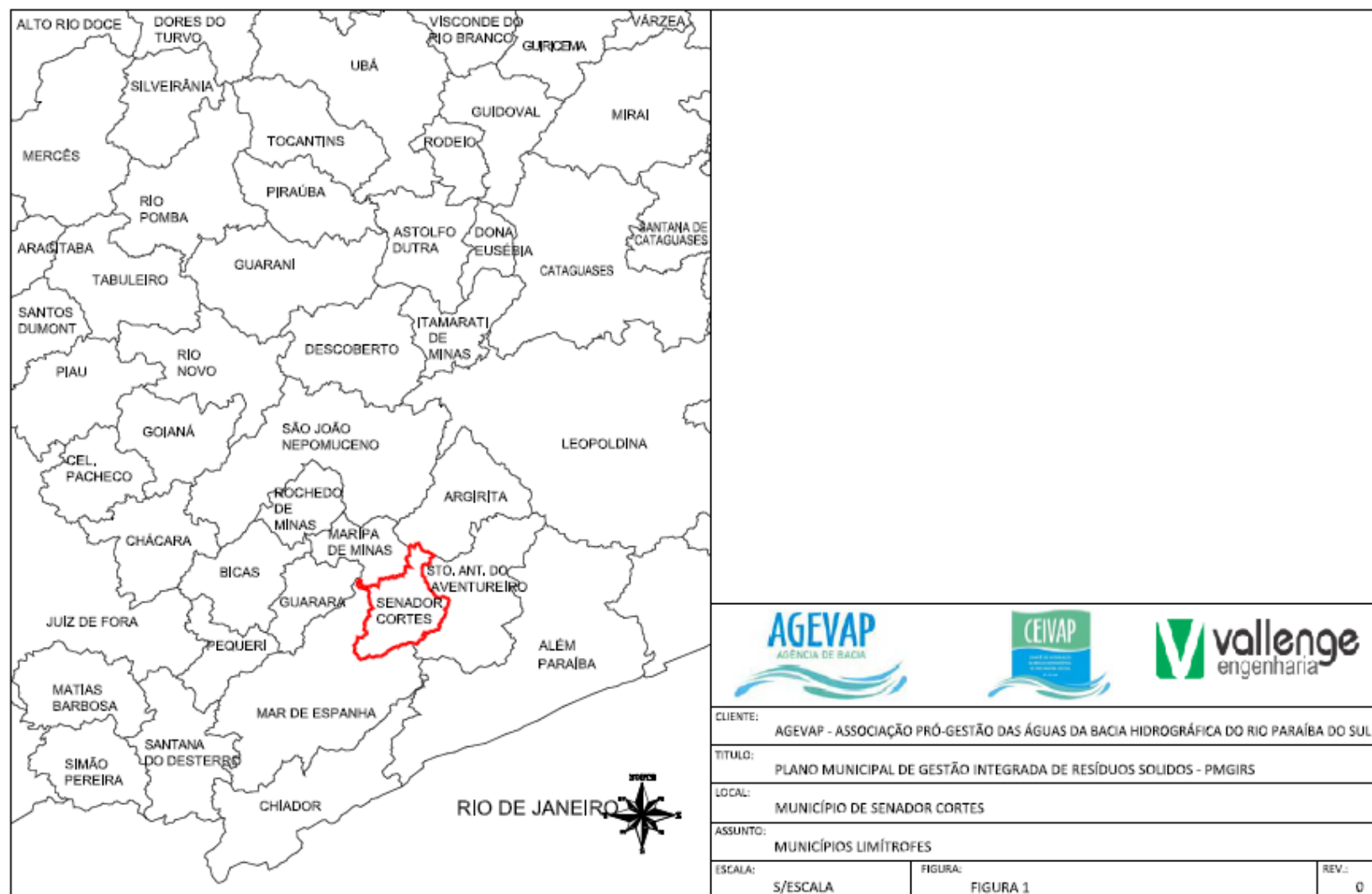


Figura 1 - Municípios limítrofes

O município pode ser acessado pela rodovia estadual MG-126, por Mar de Espanha (Figura 2). Em relação à distância entre os grandes centros, o município encontra-se a 317 km de Belo Horizonte, 201 km do Rio de Janeiro, 499 km de São Paulo, 1.041 km de Brasília e 415 km de Vitória, de acordo com *Google Maps*.

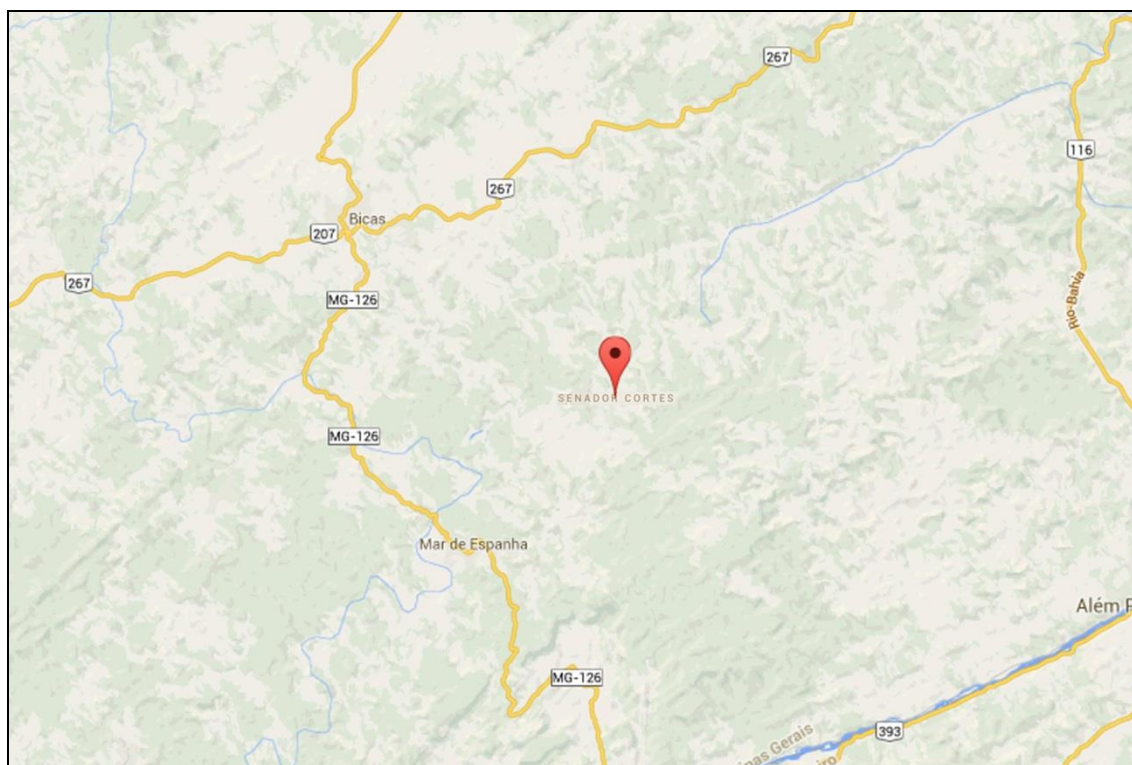


Figura 2 - Acessos ao município

Fonte: *Google Maps*, 2013.

## 1.1 MEIO ANTRÓPICO

As tipicidades locais do meio antrópico são apresentadas buscando-se identificar as características que se relacionam com a geração dos resíduos sólidos das mais diversas fontes no município, quantificando, quando possível, qual é a geração média mensal e os tipos de destinação final encontrados.

### 1.1.1 Histórico

O município de Senador Cortes teve origem no início do século XVIII, quando a região onde está situado servia de passagem para os tropeiros, que transportavam café de Santo Antônio do Chiador (hoje Chiador) para os portos do Rio de Janeiro. No local havia uma pequena estalagem, onde essas pessoas passavam a noite.

Devido à grande beleza natural e às matas que recobriam os morros, passaram a chamar o local de Monte Verde.

Com o passar do tempo algumas famílias fixaram residência na região, entre elas a dos irmãos Senra, de Cristóvão José de Souza, Major Salgado, Nicolau Guerra e Major Manoel Augusto. Em 1840, o Padre Lima doou um terreno para a construção de uma capela consagrada a São Sebastião, hoje padroeiro da cidade. A localidade passou a se chamar São Sebastião do Monte Verde.

A localidade cresceu, e, em 24 de outubro de 1881, através de Lei n.º 2.843, passou a distrito de Mar de Espanha, com o nome de São Sebastião do Monte Verde. Em setembro do ano seguinte a lei é revogada e a localidade só volta a ser distrito em 11 de outubro de 1884, pela Lei n.º 3.221, e, um ano depois, é elevada a freguesia, através da Lei n.º 3.352. Em 1911 o lugar já aparece em documentos oficiais com o nome de Monte Verde. Em 31 de dezembro de 1943, através do Decreto Lei n.º 1.058, a localidade passa a se chamar Senador Cortes. Uma homenagem a Agostinho Cesário de Figueiredo Cortes, Médico e Senador Estadual nascido em Mar de Espanha.

Senador Cortes foi emancipado do município de Mar de Espanha no dia 30 de dezembro de 1963, com a publicação da Lei n.º 2764.

### Quem foi o Senador Cortes

Agostinho Cesário de Figueiredo Cortes nasceu em 1863 na Fazenda da Cachoeira em Mar de Espanha, Minas Gerais. É filho do Comendador Francisco Cesário de Figueiredo. Agostinho Cortes formou-se em Medicina no ano de 1887 no Rio de Janeiro. Filiado ao Partido Republicano Constitucionalista (PRC) foi eleito Senador Estadual em Minas Gerais em 1899.

Como médico e político, foi o responsável pela fundação da Santa Casa de Misericórdia em Mar de Espanha. O Senador Agostinho Cortes faleceu em 1905, na Fazenda da Babilônia, também em Mar de Espanha.

### Senador Estadual

Durante a Primeira República, a Constituição promulgada em 24 de fevereiro de 1891 determinava que estados se organizassem conforme as diretrizes administrativas da República. Cada estado decretaria sua constituição com autonomia para formar suas Casas Legislativas. A organização poderia ser

unicameral (como hoje, apenas a Assembléia Legislativa) ou bicameral (Câmara e Senado, conforme acontece hoje na União). Dos 20 estados existentes na época, oito, optaram pelo regime bicameral: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Minas Gerais, Pernambuco, Pará e São Paulo, o que permitia a eleição de Senadores Estaduais, conforme aconteceu ao Senador Agostinho Cortes. Este modelo de gestão foi muito breve em todos os estados à exceção de São Paulo que o manteve até 1930.

### 1.1.2 Demografia

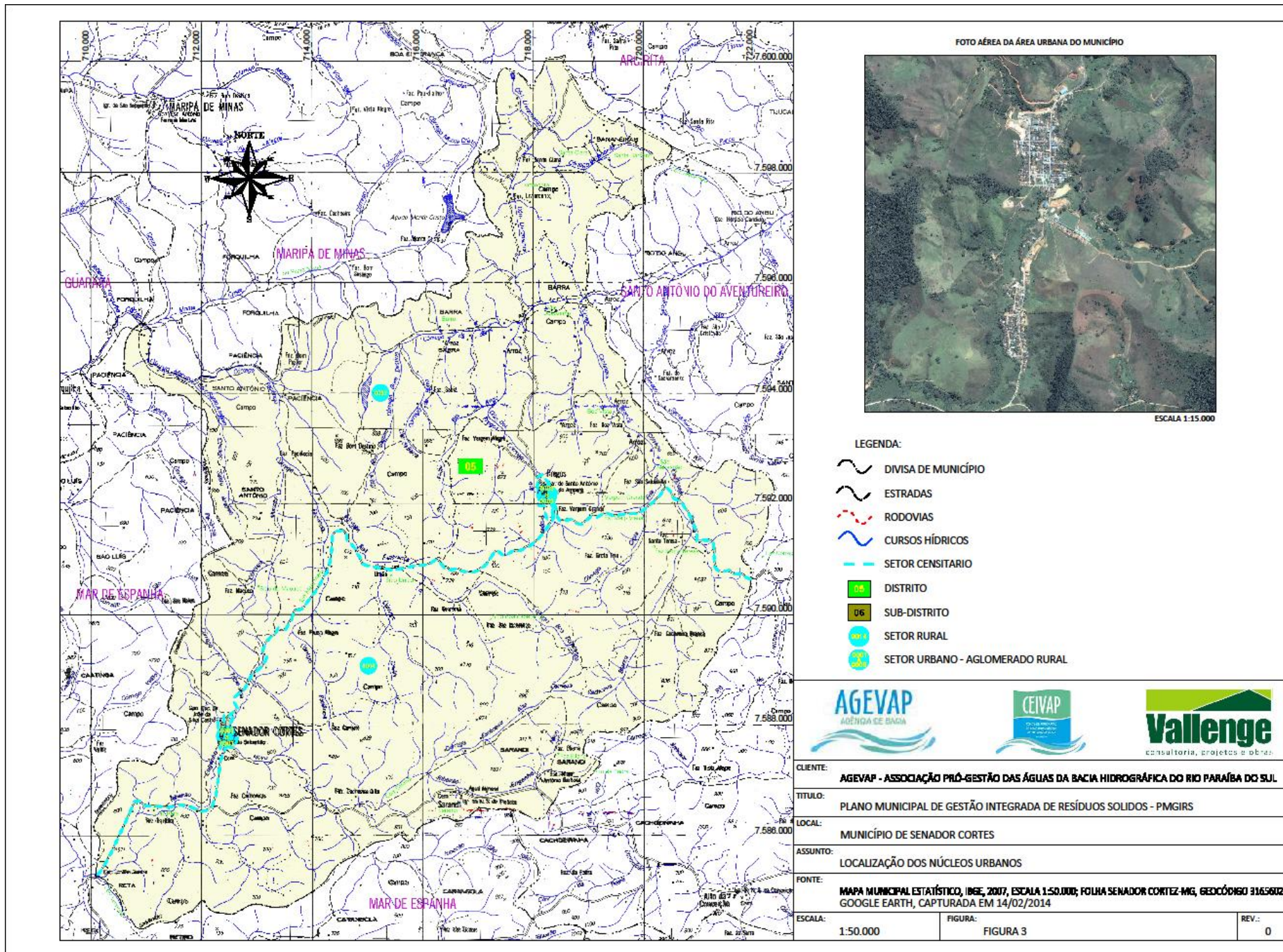
A população de Senador Cortes, segundo o Censo IBGE (2010), é de 1.988 habitantes, sendo 1.512 habitantes residentes na área urbana e apenas 476 habitantes residentes na área rural. A estimativa da população urbana por gênero é de 985 homens e 1.003 mulheres.

Expressa em termos percentuais o crescimento médio anual da população de Senador Cortes para o período de 2000 a 2010, de acordo com dados do IBGE foi negativo: -0,10%. Verifica-se que o índice segue a tendência de parte dos pequenos municípios brasileiros, porém não de seus municípios limítrofes: Argirita com -0,89%, Mar de Espanha com 1,07%, Maripá de Minas com 0,72%, Santo Antônio do Aventureiro com 0,06% e Guarará com -0,58%.

A cidade é predominantemente horizontal com edificações térreas, tendo 630 domicílios (segundo contagem IBGE, 2010), sendo que 484 encontram-se na área urbana, enquanto 146 encontram-se na área rural.

Devido ao histórico de desenvolvimento econômico, ocorrido ao longo dos anos, o município já passou pela fase mais acentuada de migração interna quando a população rural mudou-se para a área urbana, fenômeno comum a outros municípios brasileiros. Há tendência de estabilização da população rural em função da exiguidade de rendimento e oportunidade de emprego, levando ao aumento da população urbana, acompanhada de uma estabilização do total da população de Senador Cortes.

A figura 3 a seguir demonstra a localização dos núcleos urbanos do município de Senador Cortes.



### 1.1.3 Indicadores de Qualidade de Vida

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), órgão da Organização das Nações Unidas (ONU), que tem por mandato promover o desenvolvimento, definiu que regiões com Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,500 a 0,799 são consideradas de desenvolvimento humano médio.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Senador Cortes no ano de 2010 foi de 0,674, caracterizando-o como município de desenvolvimento humano médio, e colocando-o em 395.<sup>o</sup> lugar no ranking estadual quando comparado ao índice do estado de Minas Gerais, que foi de 0,731 no mesmo ano.

De acordo com o Portal de Acompanhamento Brasileiro dos Objetivos de desenvolvimento do Milênio (ODM), a proporção de pessoas com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$140,00 foi reduzida em 50,9% entre 2000 e 2010. A participação na renda, dos 20% mais pobres da população de Senador Cortes, na renda passou de 3,8%, em 1991 para 4,0% em 2010, diminuindo os níveis de desigualdade. Em 2010, a participação dos 20% mais ricos era de 62,0%, ou 15,7 vezes superior à dos 20% mais pobres.

Em 2012, o número de crianças pesadas pelo Programa Saúde da Família (PSF) do município, era de 312; destas, 1,3% estavam desnutridas.

### 1.1.4 Economia

O município é tipicamente de classe baixa, sendo que 46,28% dos domicílios dispõem de uma renda entre  $\frac{1}{2}$  e 2 salários mínimos de acordo com IBGE (2010) e 478 não declararam rendimento mensal.

De acordo com IBGE (2011), o Produto Interno Bruto (PIB) do município é de R\$16.664.000,00, e o PIB *per capita* é de R\$8.382,15.

A economia do município está baseada nos três setores de atividades: agropecuária (setor primário), indústria (setor secundário) e serviços (setor terciário). Ainda segundo os dados do IBGE (2011), o município tem 23,09% de seu valor adicionado proveniente da agropecuária, 8,72% proveniente da indústria, 65,93% proveniente de serviços e 2,26% proveniente de impostos. Em 2012, o orçamento do município de Senador Cortes foi de R\$6.689.541,89, segundo dados publicados pela Controladoria-Geral da União.

A cidade de Senador Cortes se destaca pela beleza de suas paisagens, as diversas trilhas e cachoeiras. Tradicional pela cultura de café, a localidade foi obrigada a se adequar a outras produções depois da quebra da bolsa de Nova Iorque, em 1929.

Atualmente a economia do município gira em torno das indústrias de confecção e da agropecuária. O asfaltamento da estrada que liga Senador Cortes a Mar de Espanha é um fator que está contribuindo para o avanço da economia e do turismo local, inserindo o município, de vez, na Rota dos Barões e facilitando o escoamento da safra agrícola.

### 1.1.5 Educação

No ano de 2010, em Senador Cortes 14,3% das crianças de 6 a 14 anos não estavam cursando o ensino fundamental. Nas últimas décadas, a frequência de jovens de 15 a 17 anos no ensino médio melhorou. Mesmo assim, em 2010, 69,3% estavam fora da escola, de acordo com IBGE (2010).

A distorção idade-série eleva-se na medida em que se avança nos níveis de ensino. Segundo Portal ODM (2012), no município de Senador Cortes, 14,4% entre alunos do ensino fundamental, estão com idade superior à recomendada nos anos iniciais, 37,0% e nos anos finais, chegando a 57,3% de defasagem entre os que alcançam o ensino médio.

A taxa de analfabetismo encontra-se na tabela 1.

Tabela 1 – Taxa de Analfabetismo

| <b>Faixa de Idade</b> | <b>1991</b> | <b>2000</b> | <b>2010</b> |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
| 11 a 14 anos          | 4,19%       | 1,40%       | 0,00%       |
| 15 a 17 anos          | 4,50%       | 5,45%       | 1,68%       |
| 18 a 24 anos          | 9,80%       | 3,25%       | 2,00%       |
| acima de 25 anos      | 29,79%      | 20,58%      | 14,64%      |

Fonte: PNUD/FJP-MG/IPEA, 2013.

De acordo com o Índice de Desenvolvimento de Educação Básica (IDEB) referente ao período de 2009 a 2011, o município está na 712.<sup>a</sup> posição entre os 5.565 municípios brasileiros, quando são avaliados os alunos da 4.<sup>a</sup> série (atualmente 5.<sup>o</sup> ano) e na 75.<sup>a</sup>, no caso dos alunos da 8.<sup>a</sup> série (atualmente 9.<sup>o</sup> ano).

De acordo com a Secretaria de Educação de Senador Cortes, o município possui quatro escolas e uma creche. Na Escola Municipal Major Jordão Guerra, funcionam do 1.º ao 9.º ano nos três períodos com 307 alunos matriculados, e, no mesmo prédio também funciona a Escola Estadual Professora Romilda Barbosa, com 92 alunos matriculados do 1.º ao 3.º anos.

Na Escola Municipal Capitão Antônio Ferreira, localizada no Distrito de Prego estão matriculados aproximadamente 90 alunos do 1.º e do 5.º anos.

A Escola Municipal de Educação Infantil Castelinho Encantado atende a 33 alunos matriculados no período da manhã e 17 no período da tarde. A escola desenvolve projetos de combate à dengue e projetos relacionados ao meio ambiente em datas específicas. O município conta ainda com a Creche Municipal Antônio Monteiro com 49 alunos matriculados e uma creche em construção (Figura 4).



Figura 4 - Creche em construção

#### 1.1.5.1 Educação Ambiental

A educação ambiental pode ser definida como “um processo que visa desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe são associados e que possam trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos” (capítulo 36 da Agenda 21).

O desenvolvimento de ações voltadas à educação ambiental, tanto formal (nas unidades escolares) quanto não-formal (coletividade), está prevista na Lei n.º 9.795/99, que trata da Política Nacional de Educação Ambiental.

a) Educação Ambiental Formal

Na unidade escolar de Senador Cortes há o desenvolvimento de atividades pontuais voltadas à educação ambiental, em datas comemorativas como: dia da água, dia do meio ambiente, dia da árvore, etc.

b) Educação Ambiental Não-Formal

Ações de conscientização da população voltadas à sensibilização sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na prevenção e manutenção da qualidade do meio ambiente são realizadas pontualmente no município.

### **1.1.6 Saúde**

Segundo o Ministério de Saúde e o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) em pesquisa de 2009, Senador Cortes conta com uma unidade de saúde no centro urbano, porém não há leitos disponíveis no município. Há um posto de saúde.

Segundo pesquisa realizada no município em 2013, a Prefeitura informou que a Secretaria de Saúde do município coordena a Política Municipal de Saúde, a qual visa à proteção da população através do combate de doenças endêmicas, apoiando projetos de segurança alimentar, entre outros.

A Secretaria de Saúde também organiza e dirige o Programa Saúde da Família (PSF), controlando ainda a qualidade dos serviços de saúde realizados diretamente ou por terceiros, bem como fiscalizando se as ações ambientais, de saneamento básico e as condições dos medicamentos e alimentos do município estão de acordo com as diretrizes e deliberações das Conferências Municipais de Saúde.

Conforme dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS, 2009), referente ao ano de 2008, o município apresenta um valor anual médio, em 2009, de 8,8 internações por 100 habitantes (local de residência). Os recursos mais complexos e o internamento hospitalar são viabilizados nos municípios vizinhos de maior porte, tendo em vista que possuem mais recursos.

Quanto aos valores referentes a natalidade, conforme estudo mencionado anteriormente, foram 39 nascidos vivos e uma taxa bruta de natalidade por mil habitantes de 18,8 (nascidos vivos/ população total), não sendo constatada mortalidade infantil por mil nascidos vivos. O município possui 100% das crianças menores de um ano vacinadas.

Verifica-se que a doença responsável pela maior porcentagem de internações é a do aparelho circulatório (100%), atingindo em maior grau as pessoas na faixa etária de 50 a 64 anos.

Segundo a Classificação Internacional de Doenças (CID) as doenças infecciosas e parasitárias são, em alguns casos, vinculadas a falta de saneamento e foram responsáveis por 25% das internações em Senador Cortes, atingindo principalmente as crianças com menos de um ano de idade.

A Unidade Básica de Saúde (UBS) Pascoal Tassi (Figura 5) disponibiliza atendimento ginecológico, cardiologista, clínico geral, pediatra, fisioterapeuta, psicóloga, fonoaudiólogo com previsão para atendimento a partir de maio. A UBS possui dois leitos de observação e realiza coleta de material (sangue, urina e fezes) que são enviados para o município de Bicas/MG para análise.



Figura 5 – Fachada da UBS

Não foi verificado o desenvolvimento de atividades pontuais voltadas à educação ambiental, nem programa contínuo de educação ambiental voltado à conscientização com relação à coleta seletiva e disposição correta dos resíduos sólidos gerados nas unidades de serviço de saúde.

### 1.1.7 Saneamento

A infraestrutura de saneamento básico, de acordo com a Lei Federal n.º 11.445/07 deve ser constituída de quatro eixos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para o levantamento das informações dos serviços de saneamento foram consultados dados do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) de Senador Cortes, instituído em 2013.

#### 1.1.7.1 Abastecimento de Água

O município dispõe de sistema de captação, tratamento e distribuição de água potável, atendendo 100% da população urbana. O serviço de abastecimento de água é operado pela Prefeitura.

Segundo o PMSB, o abastecimento municipal é realizado a partir de manancial superficial e manancial subterrâneo (três poços tubulares profundos) sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal. O curso d'água responsável pelo abastecimento da sede do município de Senador Cortes deságua no Córrego Triste-Vida, afluente de margem esquerda do Ribeirão Engenho Novo, com aproximadamente 3,2 km quilômetros da nascente até a foz.

A captação superficial de água é realizada próximo a nascente de um córrego, sem denominação, afluente do Córrego Triste-Vida. A tomada d'água ocorre por meio de barragem de nível, que realiza a regularização do curso d'água. A vazão média captada é da ordem de 6,0 l/s.

#### 1.1.7.2 Esgotamento Sanitário

No que concerne ao sistema de esgotamento sanitário, segundo dados fornecidos pela Prefeitura, o município não possui tratamento de esgoto, porém existe um projeto de instalação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) em andamento.

Segundo dados do PMSB os domicílios têm seus efluentes líquidos coletados e lançados *in natura* em pontos distintos no Córrego Triste-vida, Ribeirão Sarandy e Córrego Estrela do Norte. Com relação ao tratamento, segundo informações do

IBGE, menos de 2% dos domicílios tem solução individual destinando o esgoto em fossa séptica.

#### 1.1.7.3 Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

Segundo informações do PMSB o município de Senador Cortes é provido de rede de drenagem de águas pluviais urbanas. O sistema é basicamente composto por tubulações em concreto, que destina as águas pluviais para o corpo hídrico mais próximo do município. A rede de microdrenagem não possui cadastro, o que favorece a ocorrência de ligações clandestinas de esgoto sanitário.

O sistema de águas pluviais é composto por pontos de coleta, popularmente conhecidas como bocas de lobo, as quais apresentam tampões de gradeamento, responsáveis por impedir o fluxo de materiais grosseiros para a rede de drenagem urbana.

Verificou-se a inexistência de sarjetas em grande parte das ruas do município. Nessa situação, a água tende a escoar exclusivamente sobre o leito carroçável, contribuindo com a sua deterioração, além de comprometer a qualidade de vida da população local.

#### 1.1.7.4 Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Em Senador Cortes a coleta de resíduos sólidos domiciliares atende 100% dos domicílios das áreas urbana. O serviço de coleta e disposição final dos resíduos sólidos é de responsabilidade da Prefeitura.

Os resíduos são encaminhados ao vazadouro a céu aberto localizado na Estrada Senador Cortes/Sarandi, em Senador Cortes. Não é feita nenhuma separação dos resíduos recicláveis, pois não há atualmente programas de coleta seletiva no município.

A Prefeitura não possui um planejamento de varrição por escrito, sendo realizada todos os dias da semana, alternando os dias da varrição nas praças e todos os dias na rua principal do município.

### **1.1.8 Energia Elétrica e Comunicação**

A cidade tem 100% dos domicílios particulares atendidos com energia elétrica, tendo sido obtida a informação de um total de 704 consumidores, sendo 435 residenciais urbanos, 210 residenciais rurais, cinco consumidores na área industrial, 27 estabelecimentos comerciais e 27 consumidores classificados como outros. O fornecimento de energia elétrica é de responsabilidade da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) que registrou em 2003 (último dado disponível) um consumo total de 3.282.930 kW/h no município.

O sistema de telefonia da cidade é administrado pela TELEMAR, e oferece todas as formas de discagem, tanto nacionais quanto internacionais. O município possui provedor de internet que é a Netpeq e uma rádio comunitária da Associação Beneficente Cristovam Chiaradia - Rádio Monte Verde.

### **1.1.9 Organização Pública**

As instituições públicas de interesse são listadas a seguir:

- Prefeitura Municipal de Senador Cortes  
Av.: Antônio de Souza Rabelo, n. 179 – Centro  
Telefone: (32) 3287-1153
- Secretaria de Assistência Social e Habitação  
Endereço: Av. Antônio Rabelo de Souza, n. 304 – Centro  
Telefone: (32) 3287-1367  
E-mail: [assistencia@senadorcortes.mg.gov.br](mailto:assistencia@senadorcortes.mg.gov.br)
- Secretaria de Saúde  
Endereço: Praça Tiradentes, n. 28 - Centro  
Telefone: (32) 3287-1167  
E-mail: [saude@senadorcortes.mg.gov.br](mailto:saude@senadorcortes.mg.gov.br)

- Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente  
Endereço: Av. Antônio Rabelo de Souza, n. 155 – Centro  
Telefone: (32) 3287-1169  
E-mail: agricultura@senadorcortes.mg.gov.br

- Secretaria de Educação  
Endereço: Av. Antônio Rabelo de Souza, n. 304 – Centro  
Telefone: (32) 3287 -1367  
E-mail: educacao@senadorcortes.mg.gov.br

- Secretaria de Cultura, Esportes, Lazer e Turismo  
Endereço: Av. Antônio Rabelo de Souza, n. 304 – Centro  
Telefone: (32) 3287 -1367  
E-mail: cultura@senadorcortes.mg.gov.br

- Secretaria de Administração e Finanças  
Endereço: Av. Antônio Rabelo de Souza, n. 179 – Centro  
Telefone: (32) 3287-1153      Fax: (32) 3287-1127

- Secretaria de Obras  
Telefone: (32) 3227-1171 / 8473-3151 / 8427-3433

#### **1.1.10 Promoção Social**

A Prefeitura de Senador Cortes, juntamente com a população e instituições locais, desenvolve um projeto de promoção social para melhorar a qualidade de vida de seus moradores. Atualmente, está em ação o programa descrito a seguir, com informações obtidas no Departamento de Ação Social.

- Centro de Referência de Assistência Social (CRAS)  
Contato: (32) 3287-1367  
E-mail: assistenciasocial.cmas@gmail.com

O CRAS disponibiliza, para atendimento gratuito à população, uma Assistente Social, uma Psicóloga e uma Defensora Pública, e desenvolve projetos como: Projovem, cursos de bordados e pintura, distribuição de medicamentos de uso contínuo, serviço de convivência e fortalecimento de vínculos entre 15 e 17 anos, auxílio na distribuição e cadastro do Bolsa Família, e distribuição de cestas básicas gratuitas, e Projeto Cesta Cheia.

Não foi verificado nenhum programa relacionado a saneamento básico, ou especificamente ao manejo de resíduos sólidos, porém os mesmos demonstram a organizações de ações de participação popular que podem servir de molde para ações futuras.

#### **1.1.11 Empresas Privadas**

O município de Senador Cortes conta com oito indústrias têxteis que funcionam em galpões cedidos pela prefeitura ou tem o aluguel pago pela mesma. Em pesquisa realizada no município em 2013, foi visitada a Indústria de Cuecas Nawés, localizada neste galpão que tem como principal produto de fabricação roupas íntimas infantis.

Não foi verificado nenhum trabalho relacionado a educação ambiental ou conscientização quanto a gestão dos resíduos sólidos junto aos funcionários da empresa, porém foi constatado que os resíduos recebem destinação final adequada.

#### **1.1.12 Outras Instituições**

Para apoio aos empreendimentos e munícipes, Senador Cortes conta com as seguintes instituições:

- Associações
  - Associação de Agricultores e Produtores Rurais  
Sem estrutura física  
Contato: (32) 9972-4440
- Sindicatos
  - Sindicato dos Servidores Públicos Municipais de Senador Cortes  
Rua Perciliana T. Guerra, n. 17, Novo Horizonte

Não foi possível observar a existência de programas relacionados a saneamento básico, ou especificamente ao manejo de resíduos sólidos nas instituições, porém os mesmos demonstram a organização de entidades que podem auxiliar em ações futuras.

#### **1.1.13 Oferta Complementar**

O município conta com estabelecimentos comerciais que cobrem os setores básicos, colocando à disposição dos consumidores itens que atende as suas necessidades, sendo elas básicas ou supérfluas.

#### **1.1.14 Zoneamento**

O município de Senador Cortes não possui Plano Diretor, bem como mapas que tratem sobre Zoneamento. No entanto, foi elaborada uma planta de crescimento urbano, referente aos anos de 1995, 2002 e 2011 (Figura 6).

Sobrepondo a cartografia do IBGE (1978) com a foto aérea obtida através e *Google Earth* (2011), pode-se verificar que houve um pequeno crescimento urbano no sentido norte e leste da mancha urbana existente. Foi observado também, um crescimento significativo no sentido sul, pela Avenida Antônio de Sousa Rabelo, a uma distância de 500 m da mancha urbana existente.

Em uma análise simplificada é possível verificar a disponibilidade locacional para potenciais infraestruturas de gestão de resíduos sólidos nas áreas abordadas e ao extremo norte e sul, seguindo o acesso já existente.

Ressalta-se a necessidade do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), aplicado com critérios específicos para implantação de determinados empreendimentos, tendo em vista a geração de interferências no patrimônio cultural e no ambiente natural.

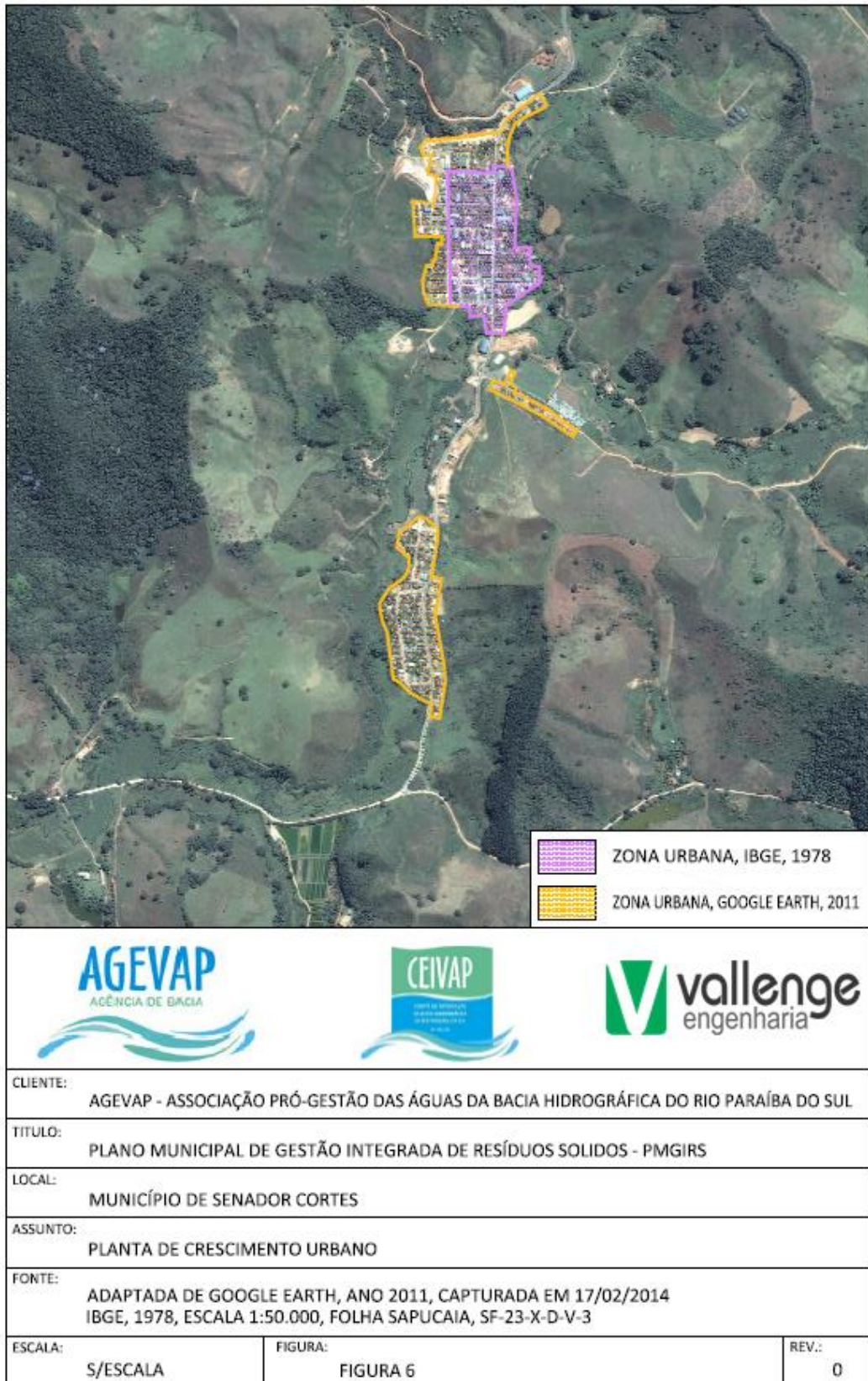


Figura 6 – Zoneamento de Senador Cortes

## 1.2 MEIO FÍSICO

Corresponde ao meio de suporte sobre o qual se desenvolve tanto o meio biótico, objeto do próximo item, como o meio antrópico. Os temas a serem abordados correspondem ao solo, água e ar, mas são aqui tratados dentro de uma perspectiva que objetiva verificar a disponibilidade locacional no município para potenciais infraestruturas de gestão de resíduos sólidos. A verificação deve ser feita por meio do levantamento das informações referentes a restrições, caso existam, em conjunto com o zoneamento municipal descrito anteriormente, e que possibilitem uma análise por eliminação.

### 1.2.1 Localização

O município de Senador Cortes situa-se na porção mineira da Bacia do Rio Paraíba do Sul. A figura 7 mostra a sua posição em relação à Bacia.

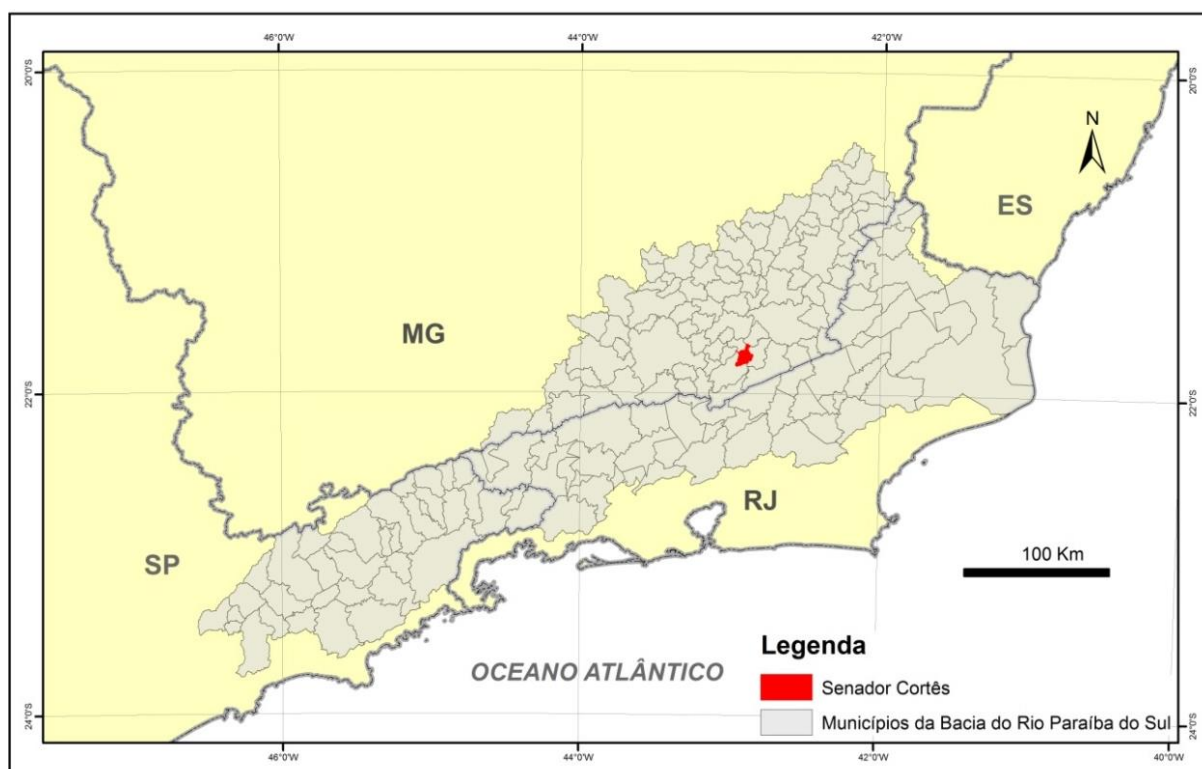


Figura 7 – Senador Cortes, em relação à Bacia do Rio Paraíba do Sul

## 1.2.2 Geomorfologia

A principal unidade geomorfológica que ocorre na área de estudo, em escala regional, com influência sobre o município, é a Depressão do Paraíba do Sul, pertencente ao Planalto Cristalino Rebaixado.

No estado de Minas Gerais, a Depressão do Paraíba do Sul, evolui até as escarpas da Mantiqueira e ao norte de Visconde de Rio Branco (Serra de São Geraldo). Em direção ao centro de Minas Gerais, alonga-se pelos vales dos Rios Pomba e Novo. As formas de relevo predominantes são: colinas côncavo-convexas, amplas planícies aluviais e alinhamentos de cristais isolados em dois níveis de antigas superfícies de aplainamento: Superfícies Leopoldina (com topos entre 300 m e 400 m) e Superfície Guarani-Rio Novo (com topos entre 400 m e 500 m, envolvendo a Superfície Leopoldina).

Tal unidade geomorfológica é ilustrada na figura 8, a seguir.

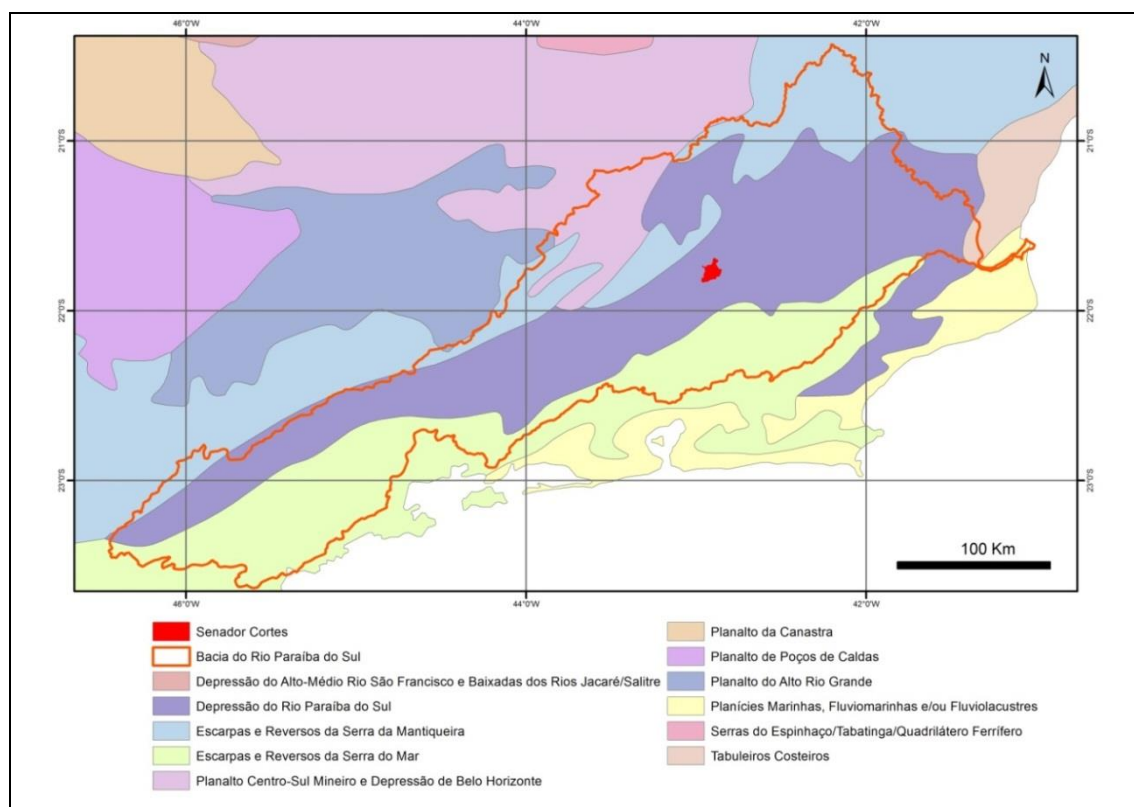


Figura 8 - Unidades geomorfológicas na região da Bacia do Paraíba do Sul e localização do município de Senador Cortes

### 1.2.3 Geologia

Na área de estudo ocorrem rochas pertencentes à Suíte Muriaé e Complexo Quirino.

O Complexo Quirino (2,19 e 2,17 Ga) compreende granitóides tonalítico-granodioríticos com enclaves de rochas meta-ultramáficas, metamáficas e cálcio-silicáticas (ricas em tremolita).

A Suíte de Muriaé consiste de ortognaisses de composição gabróica a granítica, submetidos à intensa deformação e anatexia. Devido a grande variabilidade composicional, textural e deformacional, o batólito pode ser subdividido em três unidades litológicas distintas: gnaisse migmatítico, granito foliado e granito leucocrático. As análises geoquímicas indicam a presença de pelo menos duas suítes magmáticas distintas no gnaisse migmatítico, ambas derivadas de magmatismo cálcio-alcálico de arco em margem continental que possuem características diferentes: Uma suíte de alto-K a shoshonítica, fortemente metaluminosa e, outra suíte de médio a alto-K, pobremente metaluminosa. O granito foliado e o granito leucocrático são caracterizados por suítes de alto-K a shoshonítica de caráter fracamente metaluminoso a peraluminoso, relacionados a arco magmático maduro.

De acordo com o mapa geológico do Projeto Mapeamento Geológico do Sul de Minas (2003), tais grupos são ilustrados na figura 9.

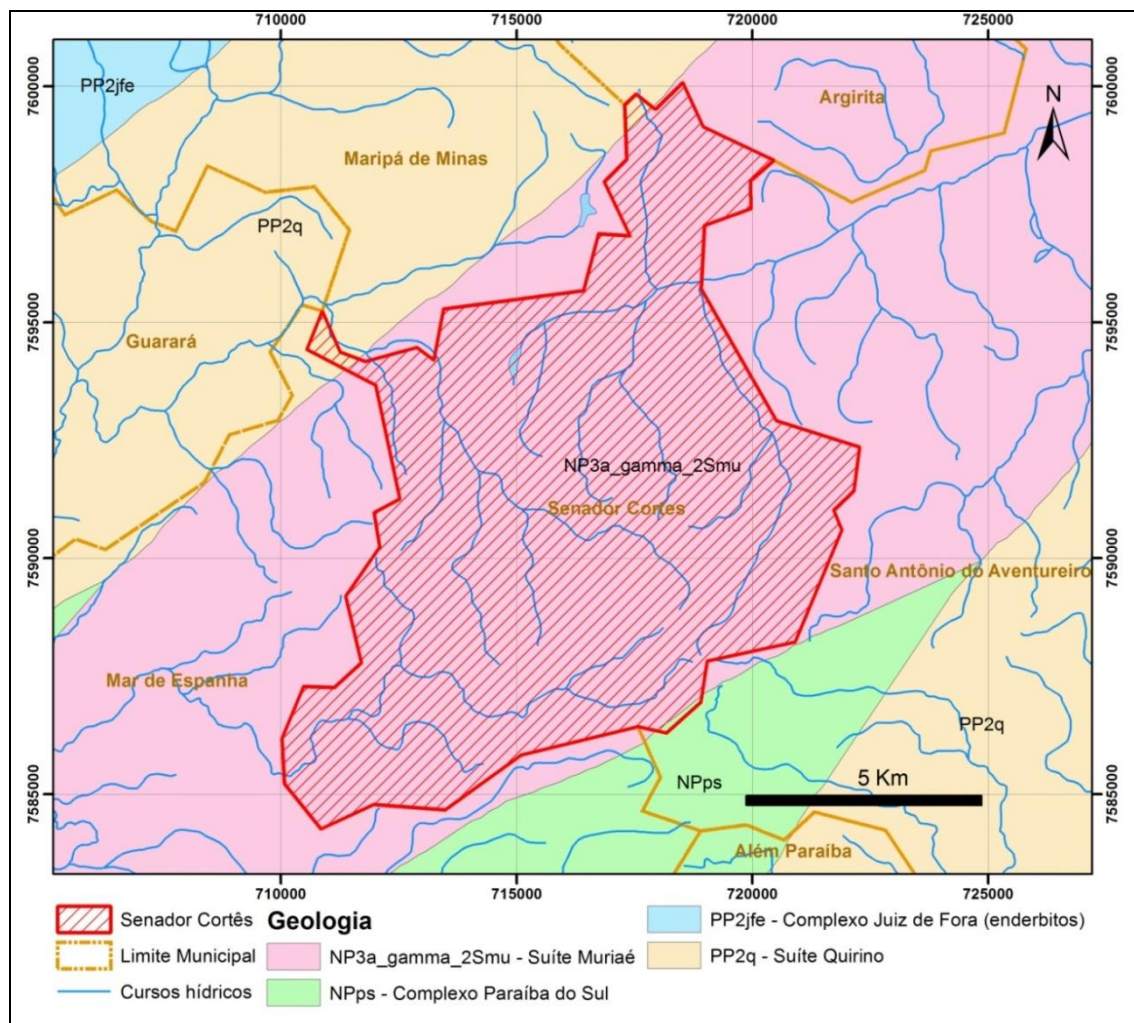


Figura 9 - Mapa geológico do município de Senador Cortes

#### 1.2.4 Clima

O clima da região é o tipo Tropical Quente e Úmido, com verões quentes e chuvosos e invernos com estiagem de quatro a cinco meses. Nos pontos de altitude mais elevada os verões são brandos e o clima é classificado como Tropical Super-Úmido sem seca ou com sub-seca. A precipitação média anual dessa região é de 1.200 mm a 1.600 mm, e a temperatura média anual varia de 17,4 a 24,7 C (GUEDES, 2012).

A alta pluviosidade é o principal fator para a existência de significativos cursos d'água nessa região, o que favorece a intensa dissecação do relevo, além de formar importantes bacias. Nessa área, a Serra da Mantiqueira aparece como uma barreira orográfica onde ocorre intensa precipitação pluviométrica, localizando-se aí as

nascentes de importantes cursos d'água, como o Rio Paraibuna e o Rio Senador Cortes.

### 1.2.5 Hidrologia

O município possui recursos hídricos superficiais e subterrâneos descritos a seguir.

#### 1.2.5.1 Recursos Hídricos Superficiais

Na esfera regional dos recursos hídricos superficiais, o município de Senador Cortes pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, a qual, segundo o Comitê das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CBH-PS), abrange uma área de 62.074 km<sup>2</sup>, tendo em sua extensão, 184 municípios, sendo 39 no Estado de São Paulo (região conhecida como Vale do Paraíba Paulista), 57 no Estado do Rio de Janeiro (Vale do Paraíba Fluminense) e 88 no Estado de Minas Gerais (região denominada Zona da Mata), conforme pode ser visto na figura 10.



Figura 10- Localização do município de Senador Cortes no território mineiro da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul

Fonte: Adaptado do site Empresa de Pesquisa Energética (EPE), 2013.

De acordo com informações do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) e *col.* (1999), o território mineiro, possui rica rede hidrográfica, subordinada a fatores geológicos, climáticos e geomorfológicos. O contorno hidrográfico desta bacia está relacionado às cristas do geossinclinal Paraíba, que dividem as águas entre os afluentes do Rio Paraíba do Sul e os afluentes do Rio Doce.

A Bacia do Rio Paraíba do Sul em Minas Gerais é composta, basicamente, por três sub-bacias: a do Rio Paraibuna, a do Rio Muriaé e a do Rio Pomba. O município de Senador Cortes está inserido em duas sub-bacias conforme pode ser visto na figura 11.

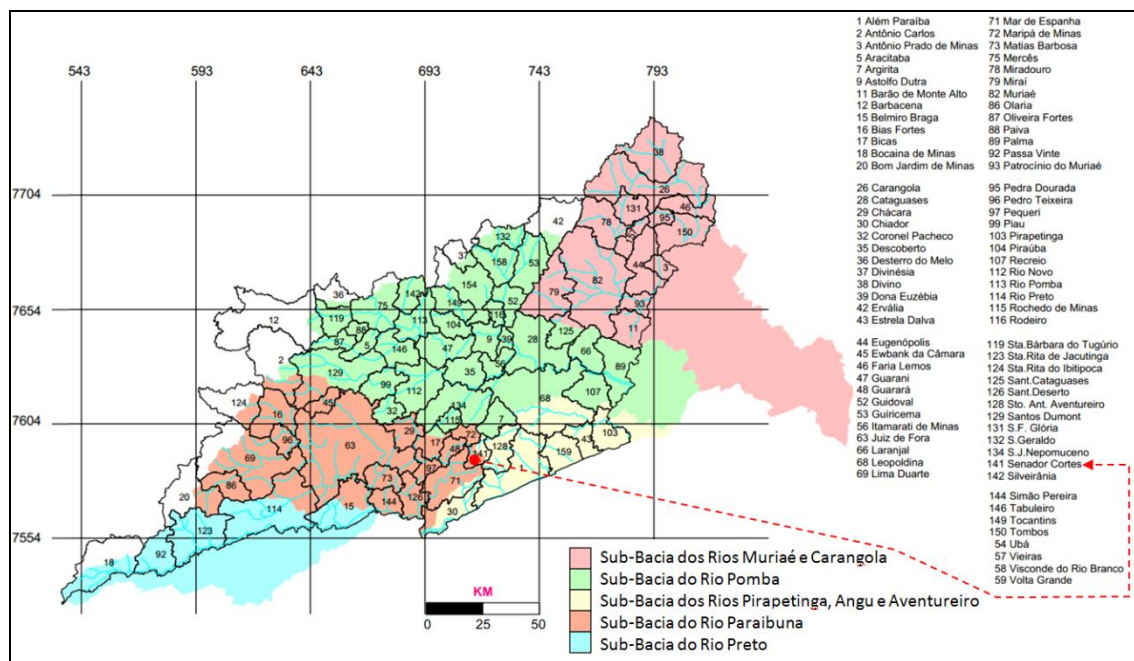


Figura 11 - Sub-bacias que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul no trecho mineiro, e a localização do município de Senador Cortes na sub-bacia do Rio Pomba

Fonte: Figura adaptada do Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, CEIVAP e *col.* (1999).

Os principais recursos hídricos superficiais do município de Senador Cortes são: o Ribeirão Engenho Novo, localizado de sudoeste a su-sudoeste; o Córrego Paciência, localizado de su-sudoeste a noroeste; e o Rio Angu localizado na região central e nordeste do município, conforme mostra a figura 12.

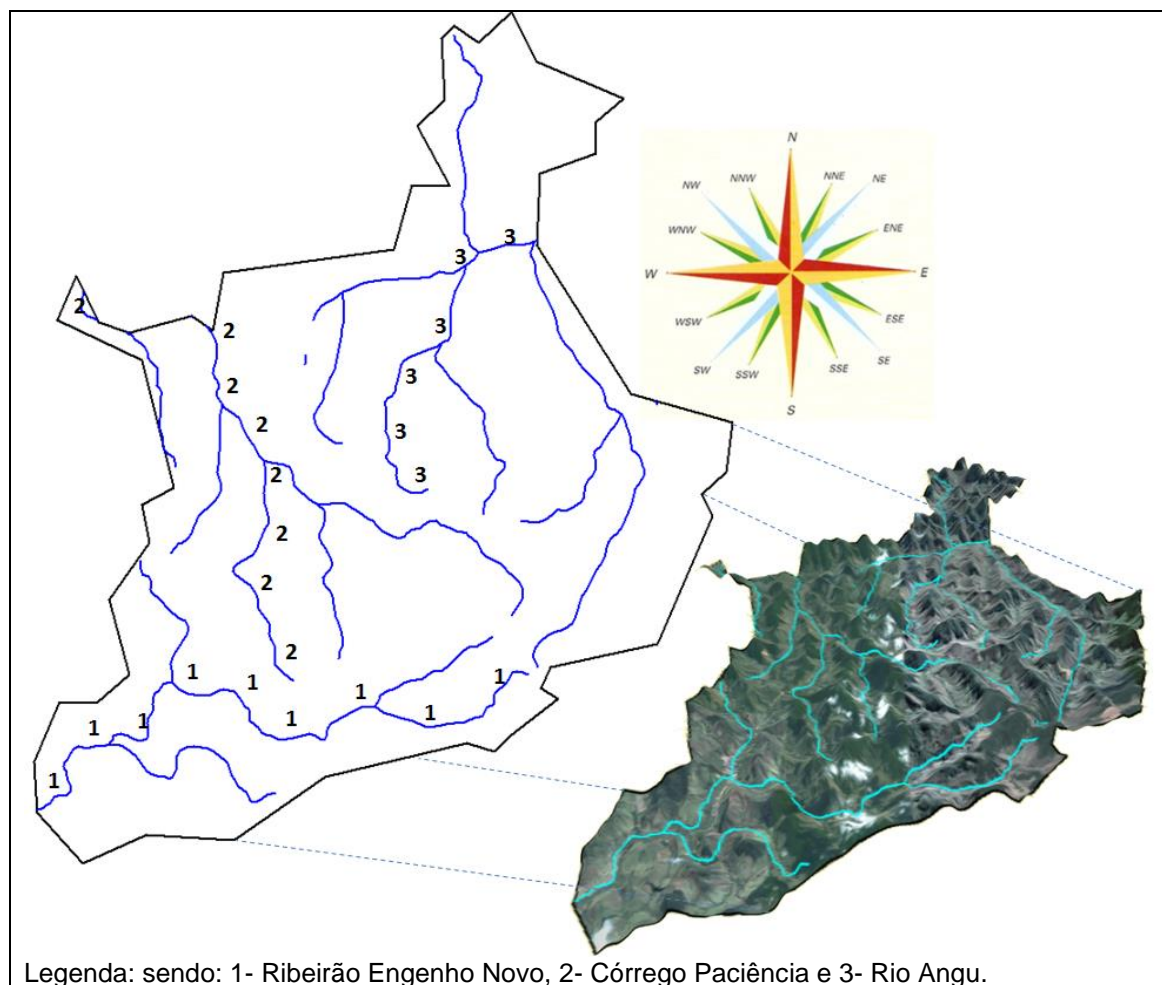


Figura 12 - Principais recursos hídricos superficiais do município de Senador Cortes  
Fonte: Adaptado do site Empresa de Pesquisa Energética, (EPE), 2013.

Tais recursos hídricos são utilizados para captação e abastecimento de água do município assim como receptores do esgoto doméstico e águas pluviais da rede coletora, conforme mencionado no item 1.1.7.

#### 1.2.5.2 Recursos Hídricos Subterrâneos

Com relação aos aquíferos, observa-se a predominância da formação geológica do tipo gnáissico-granítico, cerca de 85%, bem como a existência de áreas constituídas pelas formações geológicas dos tipos xistoso, quartzítico e basáltico.

No que concerne à vazão específica esperada na exploração dos sistemas aquíferos por poços profundos na região mineira da bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, esta varia na faixa compreendida entre 0,10 l/s.m a 0,90 l/s.m, com predominância na maior parte de valores próximos à menor vazão específica (0,10

l/s.m). A vazão máxima explotável, esperada na operação continuada de poços profundos na região está compreendida no intervalo entre 18 m<sup>3</sup>/h e 90 m<sup>3</sup>/h.

A figura 13 ilustra as áreas de ocorrência destes aquíferos no trecho mineiro da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e a localização do município de Senador Cortes no sistema gnássico-granítico.

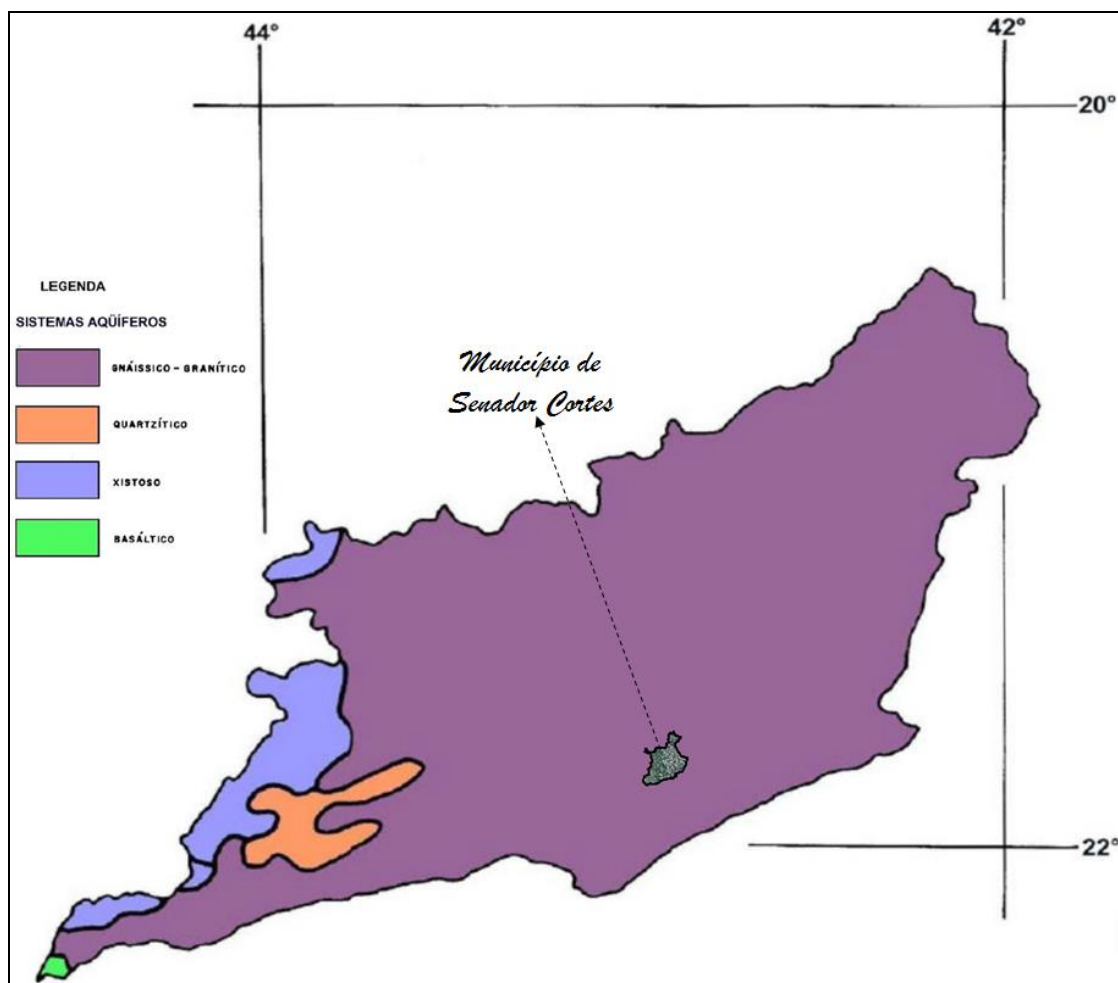


Figura 13 - Sistemas aquíferos existentes no trecho mineiro da Bacia do Rio Paraíba do Sul e a localização do município de Senador Cortes no aquífero gnássico-granítico

Fonte: Adaptado de AGEVAP (2006).

O conhecimento da potencialidade propicia a difusão do uso das águas subterrâneas como fonte alternativa para abastecimento doméstico, industrial e agrícola. A caracterização dos aquíferos locais no que tange a reservas e qualidade, dotará o Estado e o município de Senador Cortes de informações básicas com vistas a viabilizar a gestão e proteção desses recursos, principalmente no tocante as suas interfaces com os resíduos sólidos.

### 1.3 MEIO BIÓTICO

O meio biótico é condicionado pelo meio físico, já apresentado. O mesmo vem sendo alterado ao longo do tempo pelas ações antrópicas, de forma que há condicionantes legais inclusive quanto à localização de unidades de preservação, conforme a legislação ambiental em vigor. Tais legislações têm por objetivo preservar e recuperar áreas de interesse. Com foco são apresentadas aqui as características desse meio na região.

#### 1.3.1 Vegetação

As diferentes formas de relevo em Minas Gerais, somadas às especificidades de solo e clima, propiciaram paisagens muito variadas, recobertas por vegetações características, adaptadas a cada um dos inúmeros ambientes particulares inseridos no domínio de três biomas brasileiros: o Cerrado, a Mata Atlântica e a Caatinga.

De modo geral, a paisagem transita para o cerrado ao sul e a oeste, para a região dos campos rupestres ao centro e para a floresta atlântica a leste, exibindo fases de transição de difícil caracterização, ou como manchas inclusas em outras formas de vegetação. As veredas e os campos de várzeas aparecem em menor escala, incluídos nos biomas.

O município de Senador Cortes localiza-se na mesorregião da Zona da Mata, na microrregião de Juiz de Fora, a qual possui esse nome porque a Mata Atlântica era, originalmente, a cobertura vegetal dominante. Com a exploração agropecuária e consequente derrubada de sua vegetação nativa, foi intensamente devastada e hoje está restrita a pequenos fragmentos e capoeiras nas encostas íngremes dos pontos mais elevados.

As florestas são ecossistemas sensíveis à fragmentação, principalmente devido às queimadas e ao desmatamento. Essa fragmentação forma ilhas de florestas que se tornam cada vez menores e dispersas, condenando a fauna nativa à extinção local e/ou regional.

Segundo o Mapa da Flora Nativa e dos Reflorestamentos de Minas Gerais estudo elaborado pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) em parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA), em 2005, 33,8% do território de Minas

Gerais mantém cobertura vegetal nativa. Esse percentual está dividido entre os principais biomas e suas principais tipologias:

- Cerrado: 19,94%;
- Mata Atlântica: 10,33%;
- Campo Rupestre: 1,05%;
- Floresta Estacional Semidecidual: 8,90%;
- Floresta Ombrófila: 0,38%, e;
- Caatinga (Floresta Estacional Decidual): 3,48%.

A Mata Atlântica é o segundo maior bioma em Minas Gerais. A vegetação é densa e permanentemente verde, e é grande o índice pluviométrico nessas regiões. As árvores têm folhas grandes e lisas. Encontram-se nesse ecossistema muitas bromélias, cipós, samambaias, orquídeas e líquens.

Os campos de altitude ou rupestres se caracterizam por uma cobertura vegetal de menor porte com uma grande variedade de espécies, com predomínio da vegetação herbácea em que os arbustos são escassos e as árvores raras e isoladas. São encontrados nos pontos mais elevados das serras da Mantiqueira, Espinhaço e Canastra.

Há várias feições de relevo onde esses biomas se encontram, como a Serra da Mantiqueira, as matas ciliares etc.

A Serra da Mantiqueira possui, grande biodiversidade na flora e fauna característica do país, apesar de ter uma longa extensão de Terra degradada pelas queimadas, desmatamento e uso indevido do solo.

As matas ciliares são formações vegetais que estão associadas aos cursos d'água (pequenos e grandes rios ou córregos). Nos vales fluviais mais encaixados, formados por vertentes íngremes, a floresta se assemelha à mata mesófila, apresentando domínio do extrato arbóreo, com dossel contínuo nas áreas mais conservadas. Nos vales mais amplos e de solos frequentemente encharcados, encontram-se as várzeas, correspondendo à vegetação de porte herbáceo-arbustivo.

Essa vegetação tem desempenha o papel de proteção das margens e ao redor das nascentes, para evitar o excesso do escoamento superficial, que pode causar erosão e arraste de nutrientes e de sedimentos para os cursos d' água,

quanto para desempenhar um efeito de filtragem superficial e subsuperficial dos fluxos de água para os canais, evitando prejudicar a biota do rio.

Segundo Kunkle (1974 *apud* LIMA, 1989) as matas ciliares são frequentemente utilizadas pelos animais silvestres como corredores de ligação entre vários tipos de vegetação, com isso, minimizando o impacto do isolamento reprodutivo provocado pela erradicação ou fragmentação dos ecossistemas naturais. A destruição e a fragmentação dos corredores trazem grande prejuízo, pois podem exterminar grandes patrimônios genéticos, que são encontrados somente nestas áreas.

Primitivamente, Senador Cortes era recoberta quase que totalmente por formações florestais, de Floresta Estacional Semi decídua e Floresta Ombrófila Densa. Segundo o inventário florestal de 2009 a cobertura atual de Senador Cortes é descrita na figura 14 e na tabela 2.

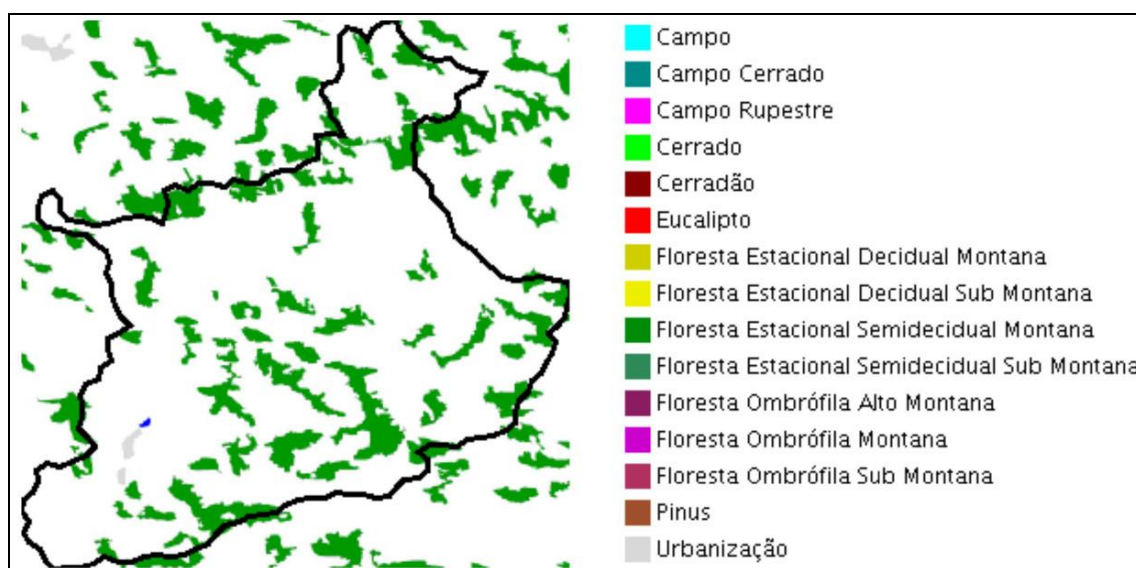


Figura 14 - Fitofisionomia do Município de Senador Cortes

Tabela 2 - Dados de cobertura vegetal do Município de Senador Cortes  
(continua)

| <b>Mapeamento da Cobertura Vegetal do Município – Aprox.9.835 ha</b> |           |                 |
|--|-----------|-----------------|
| Fitofisionomia   | Área (ha) | Porcentagem (%) |
| Floresta Estacional Semidecidual Montana                             | 1678,55   | 17,07           |
| Urbanização  | 25,47     | 0,26            |
| Água   | 3,96      | 0,04            |
| Outros   | 8126,86   | 82,63           |

(conclusão)

| <b>Ocupação do Solo</b> |                  |                        |
|-------------------------|------------------|------------------------|
| <b>Classe</b>           | <b>Área (ha)</b> | <b>Porcentagem (%)</b> |
| Nativa                  | 1707,98          | 17,37                  |
| Outros                  | 0                | 0                      |
| Reflorestamento         | 0                | 0                      |

Fonte: Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM) referente ao ano de 2013.

A infraestrutura e os recursos naturais de Minas Gerais propiciaram um rápido desenvolvimento, com forte processo de ocupação e supressão das formações vegetais primitivas. A expansão das atividades agropecuárias, da produção de matérias-primas e insumos de origem vegetal, da produção mineral e a expansão urbana incrementaram a economia do Estado, porém criaram um passivo ambiental.

A pressão sobre os remanescentes vegetais nativos tem levado à rápida degradação e exaustão desses recursos, com drásticos reflexos ambientais, sendo ainda insuficientes os investimentos em reposição florestal para atender às demandas e transformar a atual exploração extrativista em uma atividade sustentável. Essa pressão afeta diretamente a fauna remanescente.

### **1.3.2 Unidades de Conservação**

As referências legais para a definição dessas áreas são tratadas no inciso I do artigo 2.º da Lei Federal n.º 9.985 de 18 de julho de 2000:

“... o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

Pelos incisos I e II do artigo 7.º da referida lei, as Unidades de Conservação (UC) integrantes do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) dividem-se em dois grupos com características específicas: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral, de acordo com os parágrafos primeiro e segundo do mesmo artigo, é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto de seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei em pauta, e compatibilizar

a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais.

O artigo 8.º da mesma Lei traz, ainda, a composição do grupo das Unidades de Proteção Integral, a qual é feita seguindo as seguintes categorias: I - Estação Ecológica; II – Reserva Biológica; III – Parque Nacional; IV – Monumento Nacional; e, V – Refúgio da Vida Silvestre. E o artigo 14 informa que a composição das Unidades de Uso Sustentável segue a seguinte constituição: I – Área de Proteção Ambiental; II – Área de Relevante Interesse Ecológico; III – Floresta Nacional; IV – Reserva Extrativista; V – Reserva de Fauna; VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e, VII – Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Por fim o artigo 15 da lei em pauta apresenta a seguinte definição para Área de Proteção Ambiental (APA):

“... área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”.

De acordo com a Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Governo de Minas Gerais (SEMAD), não há ocorrência de UC no município de Senador Cortes. A UC mais próxima no entorno do município é a Estação Ecológica Estadual Mar de Espanha, no município de Mar de Espanha, com 186,97 ha, conforme mostra a figura 15.

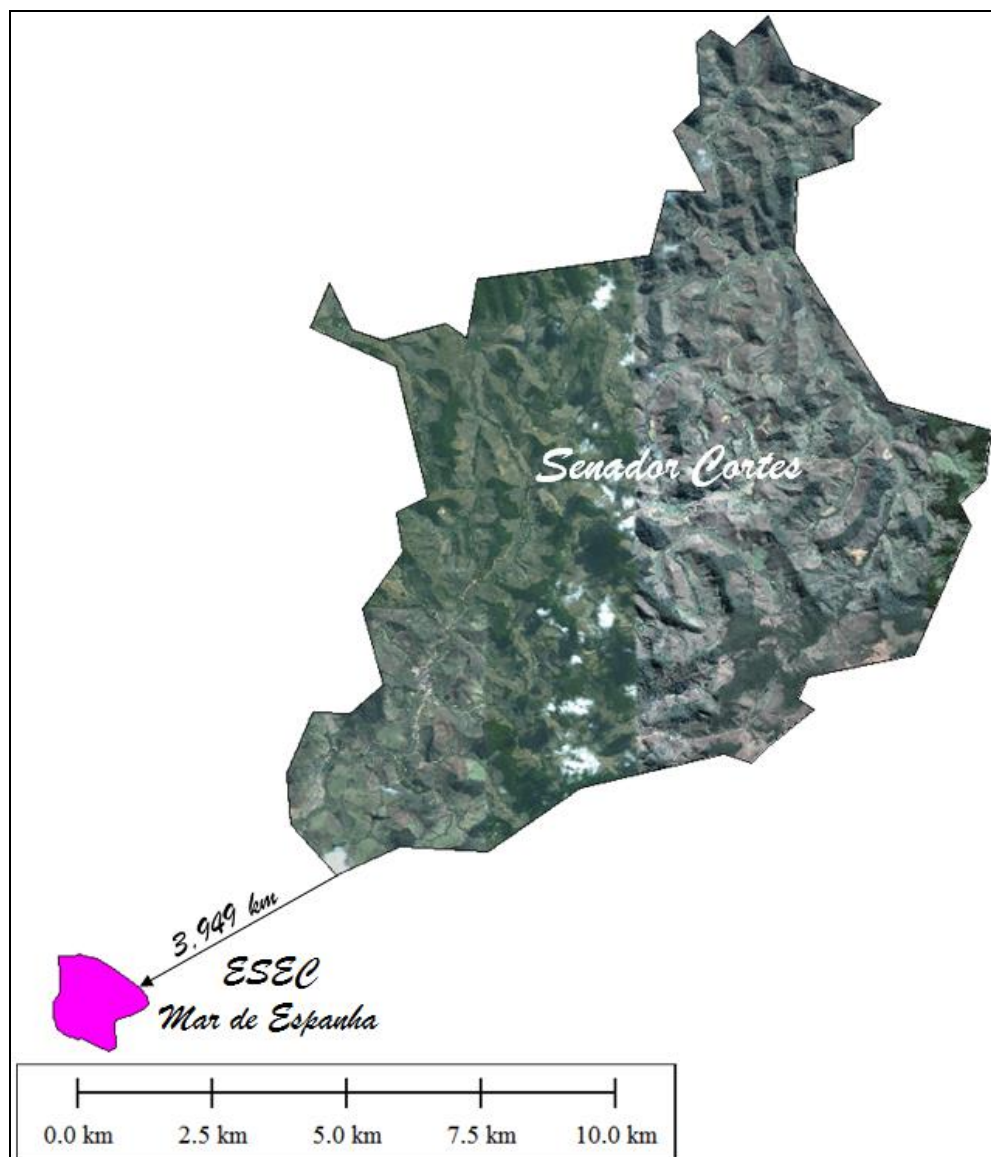


Figura 15 - Município de Senador Cortes e a UC de Proteção Integral mais próxima  
Fonte: Imagem do programa *Google Earth* e figuras adaptadas de <http://geosisemanet.meioambiente.mg.gov.br/>. Acesso em 04/04/2013.

### 1.3.3 Fauna

O Estado de Minas Gerais, como visto, abriga três dos biomas mais importantes do Brasil: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga e, conseqüentemente, uma fauna muito diversificada. Dentre a mastofauna conhecida, em Minas Gerais são registradas 243 espécies de mamíferos. De acordo com o Livro Vermelho da Fauna de Minas Gerais, quarenta espécies de mamíferos estão ameaçadas de extinção, o que representa 16% dos mamíferos que ocorrem no Estado. Entre as espécies ameaçadas, os animais de grande porte, como carnívoros e primatas, representam os grupos sob o maior risco de extinção. Os primatas, especialmente,

por se encontrarem predominantemente na Mata Atlântica, bioma altamente fragmentado e serem um grupo cujas espécies apresentam menores áreas de distribuição geográfica.

A localização geográfica de Minas Gerais faz com o Estado abrigue uma avifauna bastante rica e diversificada, pertencentes aos três biomas Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga. Do total de espécies encontradas em Minas Gerais, 64 estão globalmente ameaçadas, 41 fazem parte da lista de espécies ameaçadas do Brasil e 83 fazem parte da lista de espécies ameaçadas do Estado.

A fragmentação de habitats, principalmente nas florestas, agrava esta situação, levando à perda de espécies nos pequenos remanescentes de vegetação. Espécies de maior porte, como alguns jacus (*Penelope* spp.) e mutuns (*Crax* spp.), estão entre as aves mais afetadas pela fragmentação de florestas.

Grandes frugívoros, como papagaios, araras e araçaris e pequenos passeriformes são igualmente afetados. Os principais impactos que podem levar ao desaparecimento de algumas espécies são aqueles provocados pelo corte seletivo de madeiras, pisoteamento e pressão sobre o sub-bosque por animais domésticos, como o gado, ou a própria presença do homem.

A captura de animais para criação em cativeiro e a caça predatória também declinam a população avifaunística, motivando a inclusão de 32 espécies na lista de aves ameaçadas no Estado. A fiscalização da caça e da captura de animais para a criação em cativeiro é uma medida de proteção que pode auxiliar na preservação de algumas espécies ameaçadas.

Dentre os biomas que ocorrem em Minas Gerais, a Mata Atlântica destaca-se como um dos que contêm maior diversidade na composição de sua herpetofauna, apresentando várias formas endêmicas. A heterogeneidade de suas áreas e a composição dos seus recursos naturais se expressa em uma grande variedade de ambientes com diferentes formações vegetais, rochosas e sistemas hídricos. Tais características favorecem a ocorrência de uma alta diversidade de anfíbios e répteis, muitos dos quais extremamente especializados em relação aos ambientes onde ocorrem, resultando também em um grande número de espécies endêmicas.

Em toda a Mata Atlântica são conhecidas 340 espécies de anfíbios. Em Minas Gerais, 70% das espécies de anfíbios são encontradas nesse bioma, ou seja, são registrados para o Estado aproximadamente duzentas espécies entre anuros (sapos,

rãs e pererecas) e cobras-cegas (anfíbios sem pernas), o que representa quase 1/3 das mais de seiscentas espécies existentes no Brasil.

Essa considerável riqueza é atribuída, ao elevado índice pluviométrico, à alta diversidade estrutural de habitats arbóreos e à disponibilidade de ambientes úmidos desse habitat, como a presença de folhiço de matas localizadas nas margens de grandes rios e/ou em florestas de altitude. As florestas de altitude destacam-se por endemismos propiciados pelo isolamento geográfico de conjuntos serranos, como os do grande complexo da Mantiqueira.

Quanto aos répteis, das 650 espécies conhecidas para o Brasil, 197, ou seja, 42% estão representadas na Mata Atlântica. Minas Gerais, pela sua posição geográfica, possui um sistema hidrográfico que abrange a maior parte das bacias brasileiras, exceto a Amazônica. Abriga uma ictiofauna nativa estimada em 354 espécies, o que representa quase 12% do total encontrado no Brasil ( $n = 3.000$ ).

As principais ameaças para a ictiofauna de Minas Gerais estão relacionadas à poluição, assoreamento, desmatamento, mineração, introdução de espécies exóticas e construção e operação de barragens. Devido ao seu elevado potencial hidrelétrico, a construção de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) tem sido marcante nos rios do Estado.

A introdução de espécies exóticas representa ameaça real à diversidade de peixes no Estado. Sabe-se que atualmente existem 63 espécies de peixes introduzidas em Minas Gerais.

A aquicultura é uma das principais fontes de introdução de espécies exóticas, devido às dificuldades para se evitar a fuga de peixes das instalações de criação, sendo provável que mais espécies se estabeleçam nos ambientes aquáticos de Minas Gerais.

A região onde está localizado o município de Senador Cortes é considerada de alta importância biológica, porque apresenta riqueza de espécies de aves raras e ameaçadas de extinção.

## **2 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

---

A questão dos resíduos sólidos no Brasil tem sido amplamente discutida na sociedade, a partir dos vários levantamentos realizados, da situação atual e perspectivas para os setores. O assunto permeia por várias áreas do conhecimento, envolvendo o saneamento básico, o meio ambiente, a inserção social e econômica dos processos de triagem e reciclagem dos materiais e, mais recentemente, o aproveitamento energético dos gases provenientes dos aterros sanitários.

Há vários métodos de tratamento e destinação final de resíduos sólidos e líquidos. A melhor opção para um município é escolhida comparando as diversas configurações de tipos de tratamento, levando em consideração a quantidade de resíduos gerados e fazendo as adequações necessárias para garantia da eficiência do processo.

Nesse contexto foi elaborado o diagnóstico dos resíduos sólidos do município de Senador Cortes. Os resíduos gerados no território do município são apresentados aqui por tipo e origem, considerando as etapas de sua gestão atual, iniciando-se com o cenário no estado de Minas Gerais para entender o conjunto em que o município se encontra.

### **2.1 DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO**

Para os efeitos da Lei n.º 12.305/10 – PNRS, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - Quanto à origem:

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

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

## II - Quanto à periculosidade:

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

Já a Norma Brasileira Regulamentadora (NBR) 10.004:2004, os resíduos sólidos são classificados da seguinte forma:

- a) Resíduos Classe I – Perigosos: Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, pode apresentar: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada, apresentando ao menos uma das características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.
- b) Resíduos Classe IIA - Resíduos não inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I – Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes,

nos termos da Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes teriam propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Exemplos seriam a varrição de indústrias, lodo físico-químico ou biológico da Estação de Tratamento de Efluentes etc.

c) Resíduos Classe IIB - Resíduos inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, segundo a NBR 10.007, além de submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme NBR 10.006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando aspectos como cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G da NBR 10.004 (vidros, metais, plásticos e entulhos).

De acordo com a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n.º 306/04 – Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são classificados em:

- Grupo A: resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção.
- Grupo B: resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.
- Grupo C: quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos e quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista.
- Grupo D: resíduos que não apresentem risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, sendo equiparados aos domiciliares.
- Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes tais como: lâminas de barbear, agulhas, escalpes, ampolas de vidro, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, lâminas de lamínulas, espátulas e todos os utensílios de vidro quebrados e laboratórios e outros similares.

Os resíduos da Construção Civil (RCC) são classificados de acordo com a NBR 15.113 e com a Resolução CONAMA n.º 307, conforme descrito a seguir:

- Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:
  - De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem;
  - De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
  - De processo de fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.
- Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.
- Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem e recuperação, como os produtos oriundos do gesso.
- Classe D: 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.

### 2.1.1 Classificação dos Resíduos Gerados em Senador Cortes

Com o objetivo de harmonizar as classificações apresentadas e já instituídas nacionalmente com a metodologia adotada no contexto municipal, propõe-se que os resíduos gerados no Município de Senador Cortes sejam identificados e classificados conforme quadro a seguir.

Quadro 1 – Classificação dos resíduos sólidos gerados em Senador Cortes

(continua)

| Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)   |   |
|--|---|
| Resíduos sólidos domiciliares (RSD): resíduos originários de atividades domésticas em residências urbanas. | Resíduos úmidos: composto por resíduos orgânicos compostáveis e rejeitos não reaproveitáveis. |
|  | Resíduos secos: composto por resíduos recicláveis.  |

(continuação)

|   |   |
|---|---|
| Resíduos sólidos comerciais e de prestadores de serviços (RCPS)             | Segundo Monteiro (2001), são aqueles gerados em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida nos diferentes circuitos de distribuição de bens de consumo, como por exemplo: lojas, supermercados, bancos, hotéis, restaurantes e bares.  |
| Resíduos sólidos de limpeza pública (RLP)                                   | Resíduos de verde e poda: caracterizam-se por resíduos provenientes da capina, corte de grama e poda/corte de árvores. A capina de áreas públicas como canteiros, praças e parques consiste na remoção de matos e ervas daninhas que crescem nas vias, sarjetas e meios fios, com o intuito de restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto dos mesmos.   |
|   | Resíduos de varrição: O serviço de varrição consiste no ato de varrer os resíduos acumulados junto à sarjeta e ao meio fio, evitando o acúmulo excessivo de resíduos. A varrição, além de ser fundamental para o embelezamento e higiene de uma cidade, tem influência na saúde pública, no desenvolvimento turístico, na segurança de pedestres, dos veículos e até no orgulho dos habitantes da localidade.                         |
|   | Resíduos cemiteriais: provenientes da manutenção e limpeza com coleta dos restos florais resultantes das coroas e ramalhetes, vasos plásticos ou cerâmicos de vida útil reduzida, resíduos de construção e reforma de túmulos e da infra estrutura local, resíduos gerados em exumações, resíduos de velas, além resíduos proveniente da varrição e da poda.  |
|   | Resíduos de feiras livres: os resíduos sólidos são gerados nos seus setores de venda (hortifrutigranjeiros, carnes, cereais, artesanato, etc.), desde a recepção e organização dos alimentos nas barracas pelos feirantes até o consumidor, que por vezes se rende ao consumo de alimentos no local (comida variadas, frutas, sorvetes, etc.) transformando-se em gerador.  |
|   | Resíduos de saneamento básico: compostos por areia, material gradeado e lodo gerados no tratamento de esgoto; lodo e resíduos do processo de filtração e tratamento de água, e material recolhido nos serviços de desobstrução de bueiros e galerias pluviais. Esses resíduos são gerados em Estações de Tratamento de Água e de Efluentes e em serviços de manutenção dos sistemas de drenagem de onde é removido o material inerte. |
| <b>Resíduos sólidos industriais</b>   |   |
| São os resíduos gerados nos processos produtivos e instalações industriais. |   |
| <b>Resíduos sujeitos a sistema de logística reversa</b>                     |   |
| Perigosos (Classe I)  | Resíduos eletroeletrônicos: compostos por equipamentos eletroeletrônicos (computadores, eletrodomésticos, aparelhos de TV, etc.) e seus componentes.  |

(continuação)

|   |   |
|---|---|
|   | <p>Resíduos de lâmpadas, pilhas e baterias: compostos por lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e por pilhas e baterias usadas, principalmente as que contenham níquel, cádmio ou metais pesados em sua composição, por serem mais poluentes.</p> <p>Resíduos de agrotóxicos e embalagens: De acordo com o Decreto-Lei n.º 4.074/2002, são compostos por produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos, bem como as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento; além de suas embalagens vazias.</p> <p>Resíduos de óleo lubrificante: compostos por óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, conforme PNRS.</p> |
| Não Perigosos (Classe II)   | Resíduos pneumáticos: resíduos gerados a partir de todo artefato inflável, constituído basicamente por borracha e materiais de reforço utilizados para rodagem em veículos (Resolução n.º 258/1999), que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional.  |
| <b>Resíduos da Construção Civil</b>   |   |
| 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 entulhos de obras, caliça ou metralha, segundo Resolução n.º 307/2002.  |   |
| <b>Resíduos de Serviço de Saúde</b>   |   |
| Conforme a PNRS são os resíduos gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária. De acordo com a NBR n.º 12.808:1993, os resíduos hospitalares (ou de serviços de saúde) são os resíduos produzidos pelas atividades de unidades de serviços de saúde (hospitais, ambulatórios, postos de saúde etc.). Incluem os resíduos infectantes (classe A) como culturas, vacinas vencidas, sangue e hemoderivados, tecidos, órgãos, perfurocortantes, animais contaminados, fluídos orgânicos; os resíduos especiais (classe B), rejeito radioativo, resíduos farmacêuticos e resíduos químicos; e os resíduos comuns (classe C), das áreas administrativas, das limpezas de jardins, etc. |   |
| <b>Resíduos Sólidos Perigosos (RSP)</b>   |   |
| São os produtos que apresentam características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade estabelecidas pela NBR n.º 10.004:2004, oferecendo risco potencial aos seres vivos ou ao ambiente. Os RSP são separados em três grandes grupos: biológicos, químicos e radioativos.   |   |

(conclusão)

| <b>Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris</b>   |
|--|
| <p>São resíduos orgânicos gerados pelas atividades da agricultura, pecuária, silvicultura. Conforme Matos (2005), a produção de resíduos agrícolas é extremamente variável, dependendo da espécie cultivada, do fim a que se destina, das condições de fertilidade do solo, condições climáticas, entre outros fatores.</p>  |
| <b>Resíduos Sólidos de Transporte</b>  |
| <p>Segundo a PNRS, especificamente no tocante de resíduos de serviços de transportes terrestres, incluem os resíduos originários de terminais rodoviários e ferroviários, além dos resíduos gerados em terminais alfandegários e passagens de fronteira relacionadas aos transportes terrestres.</p> <p>Os resíduos originários nesses terminais constituem-se em resíduos sépticos que podem conter organismos patogênicos, como materiais de higiene e de asseio pessoal e restos de comida. Possuem capacidade de veicular doenças de outras cidades, estados e países.</p> <p>Existem ainda, dentro dos resíduos de transporte, aqueles procedentes do exterior, neste caso encontrados em portos e aeroportos, capazes de gerar danos e se tornarem resíduos sólidos são lixo de bordo, material apreendido com passageiros, cargas contaminadas, cargas em perdimento (abandono), embalagens e suportes de madeira.</p> <p>Além disso, há material em deteriorização dos veículos sucateados que podem contaminar os lençóis freáticos e o meio ambiente.</p>                      |
| <b>Resíduos Sólidos de Mineração -</b>   |
| <p>Na atividade de mineração grandes volumes e massas de materiais são extraídos e movimentados. A quantidade de resíduos gerada pela atividade depende do processo utilizado para a extração do minério, da concentração da substância mineral estocada na rocha matriz e da localização da jazida em relação à superfície. Na atividade de mineração existem dois tipos principais de resíduos sólidos: os estéreis e os rejeitos.</p> <p>Os estéreis são os materiais escavados, gerados pelas atividades de extração ou (lavra) no decapeamento da mina, não têm valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas. Os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas substâncias minerais. Existem ainda outros resíduos, constituídos por um conjunto bastante diverso de materiais, tais como efluentes do tratamento de esgoto gerado nas plantas de mineração, carcaças de abaterias e pneus utilizados pela frota de veículos, provenientes da operação das plantas de extração e de beneficiamento das substâncias minerais.</p> |

A partir das definições e classificações apresentadas foi elaborado o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de acordo com a origem, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final específica de cada tipo de resíduo.

## 2.2 SITUAÇÃO ESTADUAL

Conforme dados publicados pelo Fórum Estadual Lixo e Cidadania, em Minas Gerais, há mais de vinte mil catadores lidando com a realidade dos lixões a céu aberto e das deficiências das políticas públicas para a adequação dos serviços de limpeza e de manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

A Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), através do Programa Minas sem Lixões, reuniu no Mapa de Situação do Tratamento e Disposição Final dos

Resíduos em Minas Gerais, referente ao ano de 2012, dados que indicam que o lixo produzido por 267 dos 853 municípios do Estado (31,3% dos municípios), ainda é destinado a lixões.

Ainda no mesmo mapa é possível verificar que os 86 municípios atendidos por aterros sanitários regularizados correspondem a 10,1% do total de municípios; enquanto 291 municípios dispõem os resíduos em aterros controlados, correspondendo a 34,1%, e apenas sete municípios contam com aterros sanitários regularizados com usinas de triagem e compostagem, o equivalente a 0,8% do total de municípios.

No mapa a seguir (Figura 16) é apresentada a situação de tratamento e/ou disposição final dos RSU gerados no município de Senador Cortes e municípios circunvizinhos.

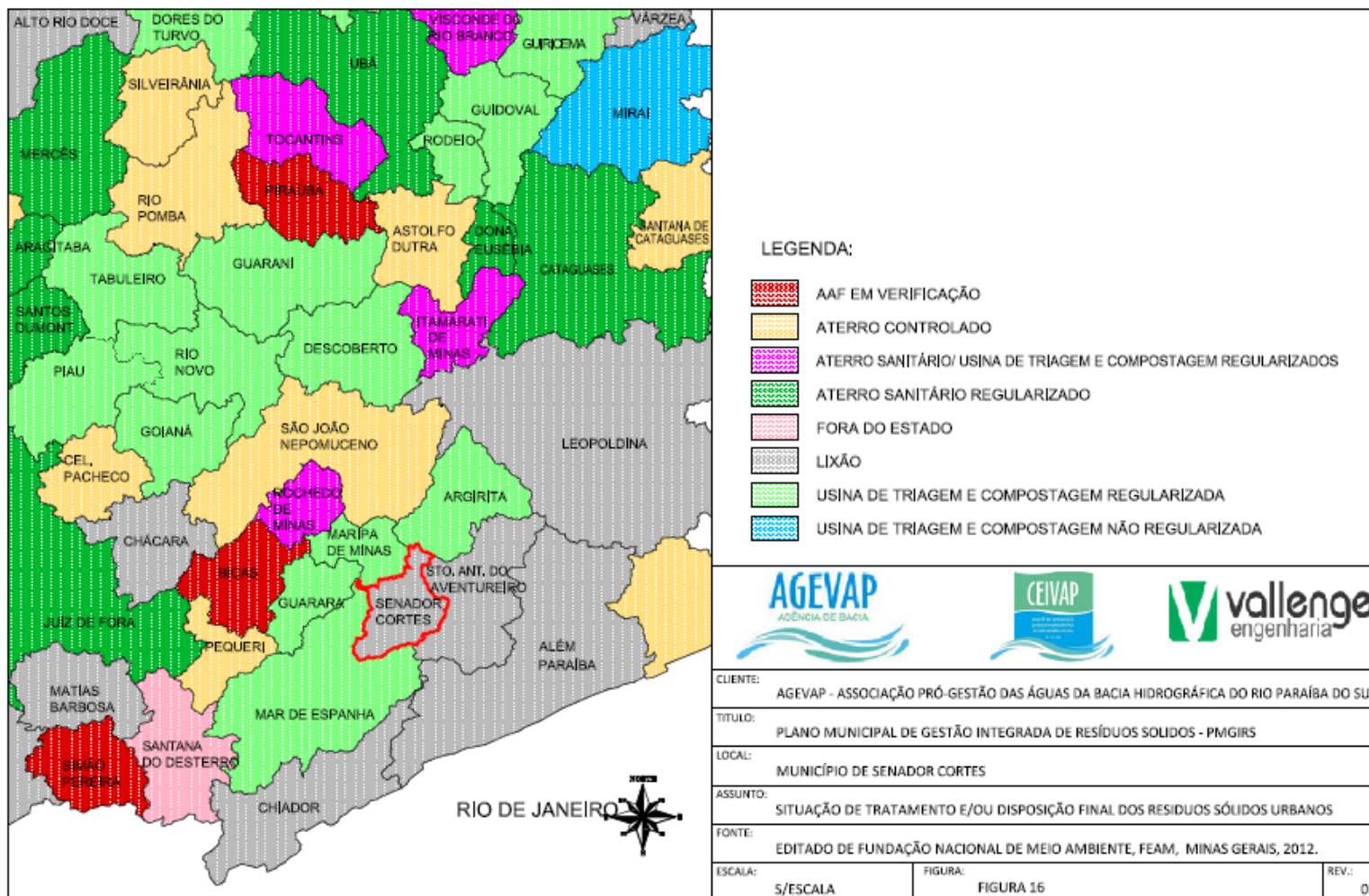


Figura 16 – Situação do Tratamento e/ou Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos de Minas Gerais em 2010  
Fonte: FEAM, 2011.

Com relação a coleta seletiva, e a existência e participação de catadores de materiais recicláveis no Estado, de acordo com a “Cartografia Socioambiental do Sistema de Coleta Seletiva em Minas Gerais”, elaborada sob a responsabilidade da Associação dos Catadores de Papel, Papelão e Material Reaproveitável (ASMARE) e com recursos financeiros do Plano Plurianual de Ação Governamental (PPAG) administrados pela FEAM, apenas 21,5% dos municípios possuíam coleta seletiva implantada, o que representa em números absolutos o equivalente a 44 municípios.

Ainda de acordo com o mesmo estudo, 68,5% das prefeituras entrevistadas reconheceram a existência de agentes ambientais. Porém em somente 17,6% dos municípios existia algum levantamento ou diagnóstico sobre os agentes ambientais. Das prefeituras pesquisadas, 44 (22,2%) explicitaram alguma forma de parceria com as organizações de agentes ambientais, seja para equipamentos, infraestrutura, caminhão de coleta ou outra.

Diante desse panorama, nota-se que o segmento dos catadores, ainda fragilizado e vivendo à margem da sociedade, precisa ser atendido pelos programas e ações das políticas públicas, em um novo contexto de cidadania e sustentabilidade socioeconômica, conforme apontado nos documentos estaduais consultados.

Em Minas Gerais, o apoio às administrações públicas municipais foi definido pelas diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS). A SEMAD, com o apoio do Conselho Estadual de Política Ambiental (COPAM) e da FEAM, tem a responsabilidade de editar normas e realizar programas e ações para a gestão dos resíduos sólidos.

A execução da política estadual se dá por meio do PPAG, no qual se insere o Projeto Estruturador Resíduos Sólidos (PE), da área de resultado. Entre as ações dos Resíduos Sólidos no PPAG 2008-2011, destacam-se as que visam apoiar: a implantação de sistemas de disposição final adequada (Minas sem Lixões); a implantação da coleta seletiva, reaproveitamento e reciclagem; a implantação dos planos de gerenciamento de RSS; e o apoio às cooperativas e associações de agentes ambientais de materiais recicláveis.

Dentre as metas para 2011, o Governo do Estado buscou possibilitar o acesso de 60% da população à disposição adequada de lixo, utilizando estruturas tais como Usinas de Triagem e Compostagem (UTCs) e Aterros Sanitários devidamente regularizados, já em uso por parte dos municípios do Estado, conforme apresentado no início deste item.

### **2.2.1 Usina de Triagem e Compostagem**

Especialmente no Estado de Minas Gerais se tornou frequente o conceito e a utilização de UTC, implantadas em áreas apropriadas e licenciadas pela FEAM. As UTCs são compostas por um conjunto de estruturas físicas edificadas como galpão de recepção e triagem de lixo, pátio de compostagem, galpão de armazenamento de recicláveis, unidades de apoio (escritório, almoxarifado, instalações sanitárias/vestiários, copa/cozinha, etc.). Todas essas estruturas são implantadas em área cercada, identificada, com paisagismo nas proximidades das estruturas edificadas, além de cerca viva no entorno da cerca-divisa.

As UTCs são consideradas soluções para os resíduos recicláveis e orgânicos já triados, ou seja, os resíduos destinados a UTC devem ser originários de uma coleta seletiva eficaz, pois a estrutura se torna não conforme na inexistência dessa coleta específica.

### **2.2.2 Aterro Sanitário**

De acordo com a PNRS, os lixões deverão ser eliminados até agosto de 2014. Em Minas Gerais, grande parte dos municípios ainda utiliza esse tipo de destinação final, seguido da utilização dos aterros controlados e, por último, os aterros em valas localizados nas UTCs (cujas estruturas é similar aos aterros controlados). Além disso, na Nota Técnica FEAM n.º 01/2012, que estabelece procedimentos para cadastramento de municípios no Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços Ecológico (ICMS-E), está claro no subitem 10 que os aterros controlados são considerados irregulares e municípios que possuem esse tipo de destinação final para seus resíduos não poderão usufruir do ICMS Ecológico.

No Aterro Sanitário, construído conforme a NBR 8.419:1992, os resíduos são depositados em vala devidamente impermeabilizada com manta de proteção e há sistemas de captação de gases e de chorume, os quais são tratados evitando a contaminação do ar e do lençol freático. O gás é, em geral, queimado ou aproveitado para a geração de energia, e o chorume é coletado e tratado por meio de lagoas de sedimentação ou enviados para tratamento por empresa contratada, dependendo do tipo de projeto desenvolvido. Os resíduos são recobertos com terra diariamente e, em geral, a licença dos aterros é emitida mediante condicionante de

monitoramento ambiental.

O aterro sanitário é um aprimoramento de uma das técnicas mais antigas utilizadas pelo homem para descarte de seus resíduos, que é o aterramento. É uma obra de engenharia que tem como objetivo acomodar no solo, resíduos no menor espaço prático possível, causando o menor dano ao meio ambiente ou à saúde pública.

Ainda que, sendo o método sanitário mais simples de disposição dos RSU, o aterro sanitário exige cuidados e técnicas especiais a serem seguidas, desde a seleção e preparo da área até sua operação e monitoramento. O aterro, além de operação, deve contar ainda com, unidades de apoio, como acessos internos que permitam a interligação entre os diversos pontos do aterro, portaria para controlar a entrada e saída de pessoas e caminhões de lixo e isolamento da área para manutenção da ordem e do bom andamento das obras.

A técnica utilizada no aterro sanitário consiste basicamente na compactação dos resíduos no solo, na forma de camadas que são periodicamente cobertas com terra ou material inerte.

O aterro sanitário é considerado uma forma de disposição final ambientalmente adequada, trazendo benefícios para os municípios, porém é um equipamento de alto custo quando de pequeno porte, sendo nesses casos frequentemente subutilizado e/ou mal operado.

## 2.3 SITUAÇÃO MUNICIPAL

Nos subitens a seguir, são descritos os formatos atuais de gestão dos resíduos do município de Senador Cortes de acordo com tipo de resíduo e procedimentos executados desde sua geração à sua disposição final.

### 2.3.1 Resíduos Sólidos Urbanos

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) podem ser divididos em Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), Resíduos Comerciais e de Prestadores de Serviços (RCPS) e Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana (RSLU), conforme artigo 13 da PNRS, apresentado no item 2.1, deste caderno.

De acordo com dados obtidos na Prefeitura de Senador Cortes, o município, com 1.988 habitantes, produz aproximadamente 45 t/mês de RSU. Utilizando os dados apresentados (população e geração de resíduos) é possível calcular a quota *per capita* estimada de geração de resíduos para o município, a qual é de 0,75 kg/hab.dia. Para obter-se a quota *per capita* estimada foi utilizada a seguinte fórmula, considerando os dados obtidos no ano de 2013:

$$T = \frac{\text{Quantidade de resíduos } \left(\frac{kg}{dia}\right)}{\text{População fixa (habitantes)}}$$

A quota *per capita* obtida é condizente com a média estipulada pela FEAM para o Estado (0,5 kg/hab.dia).

$$T_{\text{Senador Cortes}} = \frac{1.500}{1.988} = 0,75 \frac{kg}{hab} \cdot dia$$

Como não existe registro da quantidade gerada por tipo de resíduo, os mesmos precisaram ser estimados. Para tanto foram utilizados dados bibliográficos para entendimento das características dos resíduos e sua composição.

Durante a etapa de levantamento de dados, em visita à sede do governo estadual, foi verificado que o principal parâmetro técnico utilizado pelo Estado de Minas Gerais é o contido no estudo denominado Plano Preliminar de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PRE-RSU) para o Estado de Minas Gerais, desenvolvido pela FEAM, com apoio do Ministério do Meio Ambiente (MMA), no ano de 2009. O estudo utilizou como parâmetro de composição gravimétrica os dados de levantamento por amostragem realizado em 18 municípios da Bacia do Rio São Francisco. Posteriormente o estudo foi replicado aos demais municípios mineiros.

Buscando aprimorar ainda mais a segurança dos parâmetros gravimétricos fornecidos e oficialmente utilizados pelo Estado de Minas Gerais, foram utilizadas duas importantes referências técnico científicas de municípios com características econômicas, populacionais, de localização e de desenvolvimento similares as de

Senador Cortes, sendo utilizados dados dos municípios mineiros de Viçosa e Rio Preto.

O artigo com os dados do município de Viçosa/MG, cujo título é “Avaliação da Composição Gravimétrica e Potencial de Reintegração Ambiental dos Resíduos Sólidos gerados na Cidade de Viçosa, Minas Gerais”, foi elaborado pelos senhores Marcos Alves de Magalhães e Adriana Barbosa Sales de Magalhães, e publicado, em julho de 2007.

O texto apresenta a avaliação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos de origem residencial, comercial e pública gerados em Viçosa, cidade localizada na Região da Zona Mata Mineira. A composição gravimétrica dos RSU de Viçosa apresentou 23,9% de materiais potencialmente recicláveis, 63,8% de matéria orgânica e 12,3% de rejeitos.

O segundo exemplo utilizado como ferramenta de comparação foi o trabalho desenvolvido pela empresa Oikos Consultoria Ambiental, realizado para a Prefeitura Municipal de Rio Preto, para obtenção da Licença de Instalação (LI) de UTC municipal. A partir das medições realizadas, foi obtida a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de Rio Preto/MG, que apresentou 20,3% de materiais potencialmente recicláveis, 67% de matéria orgânica e 12,7% de rejeitos, dados similares aos apresentados no estudo realizado em Viçosa.

Considerando as referências de dados adotados confiáveis e compatíveis com os parâmetros oficiais e suficientes para assegurar a qualidade e precisão esperada e necessária ao planejamento em gestão ambiental e de resíduos, os mesmos foram utilizados como modelo de composição gravimétrica para o município em questão.

Uma vez que Senador Cortes está localizado na mesma região de Rio Preto e ambos possuem características semelhantes, a utilização dos dados de tal estudo para comparação é interessante. Para tanto, são apresentadas as características e descrição dos resíduos na tabela 3.

Tabela 3 – Composição gravimétrica dos RSD gerados em Rio Preto – MG

| <b>Fração</b>                      | <b>% por Fração</b> | <b>% por Triagem</b>                 |
|------------------------------------|---------------------|--------------------------------------|
| Papel                              | 5,4                 |                                      |
| Papelão                            | 4,5                 |                                      |
| Plástico Duro                      | 3                   | Materiais potencialmente recicláveis |
| Plástico Filme                     | 4                   |                                      |
| PET*                               | 1,4                 |                                      |
| Metais Ferrosos                    | 0,5                 |                                      |
| Metais Não-Ferrosos (Alumínio)     | 0,2                 | <b>20,30</b>                         |
| Outros Metais                      | 0,1                 |                                      |
| Vidro                              | 1,2                 |                                      |
| Trapos                             | 1,6                 |                                      |
| Cerâmica                           | 1                   |                                      |
| Pedra                              | 2                   | Rejeitos                             |
| Madeira                            | 2                   |                                      |
| Ossos                              | 2                   | <b>12,70</b>                         |
| Borracha                           | 0,7                 |                                      |
| Couro                              | 1,2                 |                                      |
| Materiais de difícil classificação | 2,2                 |                                      |
| Matéria Orgânica                   | 67                  | Mat. Orgânica<br><b>67,00</b>        |
| Total da amostra                   | 100,00              | 100,00                               |

\* Politereftalato de etileno (PET).

Fonte: Oikos Consultoria Ambiental – Projeto da UTC de Rio Preto/MG, 1998.

Tomando por base os resultados do estudo apresentado na tabela 3 e a geração média mensal de 45 t, é possível estimar a quantidade de resíduos secos e úmidos gerados em Senador Cortes: secos (20,30 % de recicláveis) 9,14 t/mês, e úmidos (12,70 % de rejeitos e 67,00 % de orgânicos) 35,87 t/mês.

Nos subitens a seguir, são apresentadas informações referentes à situação atual com relação a geração de RSU no município de Senador Cortes.

### 2.3.1.1 Resíduos Sólidos Domiciliares

Os RSD podem ser classificados, ainda de acordo com a PNRS, em resíduos úmidos e resíduos secos, quanto às características físicas.

Como, atualmente, no município de Senador Cortes não há coleta seletiva implantada, há dificuldade na obtenção de dados fidedignos quanto a quantidade de resíduos secos e úmidos gerados, separadamente.

Portanto, para que se tenha uma estimativa de geração de resíduos úmidos e secos, utilizaram-se dados da composição gravimétrica apresentada no item 2.3.1.

### a) Resíduos Úmidos (orgânicos e rejeitos)

Não foram encontradas referências primárias ou secundárias referentes a este tipo de resíduo para estimar a quantidade gerada no município, uma vez que os resíduos domiciliares, assim como os resíduos comerciais são coletados conjuntamente não havendo controle de quantidade de forma separada. Informações referentes a coleta, tratamento e destinação final deste tipo de resíduos são abordados a seguir.

- **Coleta e Transporte dos Resíduos Úmidos**

A zona urbana é completamente atendida pela coleta de lixo, sendo a mesma de responsabilidade da prefeitura. Já na zona rural os resíduos, em sua maioria, são queimados pelos próprios moradores. A coleta é realizada de segunda-feira a sábado, das 07:00 h às 17:00 h, por dois funcionários - o motorista e um coletor.

Para a coleta é utilizado um trator com uma carretinha engatada, cuja capacidade é de 3.000 kg (Figuras 17 e 18), que em média realiza três viagens por dia até o vazadouro a céu aberto.



Figura 17 – Veículo da Prefeitura para a coleta dos resíduos



Figura 18 – Carretinha utilizada para coleta dos resíduos

- **Transbordo de Resíduos**

Os resíduos coletados no município são encaminhados diretamente ao vazadouro a céu aberto no próprio município, não havendo nenhuma área definida para transbordo.

- Destinação Final

O município de Senador Cortes possui um vazadouro a céu aberto para onde são destinados todos os resíduos recolhidos no município na coleta regular (Figura 19).

A área está localizada em uma estrada de acesso à cidade e a 40 m de um córrego, delimitada apenas por uma cerca de arame farpado e mourão, sem nenhuma estrutura física, o que facilita o acesso de catadores e animais aos resíduos.



Figura 19 – Área de destinação dos resíduos

Foram constatados focos de incêndio em parte dos resíduos e a presença urubus (Figuras 20 e 21). Não foram observados drenos de chorume e de gás nem poços de monitoramento.



Figura 20 – Focos de incêndio na área



Figura 21 – Animais na área

- Disposição Final

A disposição final dos resíduos é feita no vazadouro a céu aberto sem recobrimento, sendo observados focos de incêndio.

b) Resíduos Secos (recicláveis)

Embora aparentemente existam somente benefícios ao praticar a reciclagem, a falta de planejamento no processo de gestão de resíduos sólidos, a carência de integração entre a administração pública e os trabalhadores da coleta seletiva de rua e das centrais de triagem, juntamente com a falta de um órgão intermediário que estabeleça capacitação e diretrizes de trabalho entre ambas as partes, afetam o processo de reuso dos resíduos, reduzindo a atividade e o seu aproveitamento econômico. Essa é a realidade de muitos municípios brasileiros incluindo Senador Cortes.

Não foram encontradas referências primárias ou secundárias referentes a este tipo de resíduo para estimar a quantidade gerada no município, uma vez que os resíduos domiciliares, assim como os resíduos comerciais são coletados conjuntamente não havendo controle de quantidade de forma separada. Informações referentes a coleta, tratamento e destinação final deste tipo de resíduos são abordados a seguir.

No entanto o Estado de Minas Gerais conta com diversos programas relacionados de coleta seletiva dos quais o município pode participar, sendo eles relacionados no Apêndice A.

- Coleta e Transporte

Apesar dos benefícios dessa coleta específica, o município não possui nenhum programa ou sistema de coleta seletiva implantado no município.

A coleta dos resíduos secos acontece juntamente com a coleta dos resíduos úmidos, conforme apresentado no item “coleta de resíduos úmidos”, uma vez que não há coleta seletiva implantada no município. Embora não haja coleta seletiva, há eventualmente coleta de material reciclável por catadores individuais.

- **Coleta e Transporte**  
Os resíduos secos são coletados e transportados juntamente com os resíduos úmidos.
- **Destinação Final**  
Os resíduos secos são destinados juntamente com os resíduos úmidos ao vazadouro a céu aberto, uma vez que não há qualquer tipo de coleta seletiva no município.
- **Disposição Final**  
A disposição final dos resíduos secos é feita no vazadouro a céu aberto sem recobrimento.

#### 2.3.1.2 Resíduos Sólidos Comerciais e de Prestadores de Serviços

Os Resíduos Sólidos Comerciais e de Prestadores de Serviços (RCPS) são aqueles gerados em estabelecimentos comerciais como apresentado no item 2.1.1.

De acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, (MONTEIRO *et al.*, 2001), os pequenos geradores de resíduos comerciais são os estabelecimentos que geram até 120 l/dia de lixo. Os grandes geradores de resíduos comerciais são os estabelecimentos que geram um volume de resíduos superior a esse limite. Não há menção na Lei orgânica do município sobre a quantidade máxima a ser coletada pela prefeitura.

De acordo com o mesmo estudo, é importante identificar o grande gerador para que este tenha seu lixo coletado e transportado por empresa particular credenciada pela prefeitura. Esta prática diminui o custo da coleta para o Município em cerca de 10 a 20%.

- **Coleta e Transporte**  
A coleta e transporte dos RCPS com características domiciliares são realizados juntamente com os RSD, conforme apresentado no item 2.3.1.1.

- Destinação Final

A destinação final dos RCPS com características domiciliares é feita no vazadouro a céu aberto, tal qual ocorre com os RSD, conforme apresentado no item 2.3.1.1.

- Disposição Final

A disposição final dos RCPS com características domiciliares se dá igual a dos RSD, conforme apresentado no item 2.3.1.1.

### 2.3.1.3 Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana

Os incisos I e V do artigo 30 da Constituição Federal estabelecem como atribuição municipal legislar sobre assuntos de interesse local, especialmente quanto à organização dos seus serviços públicos. Fica, portanto, definida claramente a competência do Município quanto ao gerenciamento dos serviços de limpeza urbana.

O serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos compreende a coleta, remoção e o transporte dos resíduos sólidos domiciliares; a varrição e limpeza de vias e logradouros públicos; a remoção e transporte de resíduos das atividades de limpeza; a remoção de resíduos volumosos e de entulhos lançados em vias e logradouros públicos; a prestação de serviços de operação e manutenção dos sistemas de transferência de resíduos sólidos urbanos e das unidades de triagem e compostagem, incluindo a transferência dos rejeitos gerados nessas unidades para destino final disposto de forma correta, utilizando aterros sanitários em conformidade com a legislação ambiental.

A seguir é descrito cada tipo de resíduo incluso na limpeza urbana e sua situação no município de Senador Cortes.

#### a) Resíduos de Verde e Poda

Atualmente a prefeitura efetua a poda preventiva e o corte de árvores através da Secretaria de Obras, realizando podas de árvores em passeios públicos, ou, ainda, em situações extraordinárias, efetuando podas de emergência ou adequação.

A capina é efetuada periodicamente aumentando sua necessidade em épocas de chuva.

Não foi fornecido pela prefeitura quantitativo e não foram encontradas referências primárias ou secundárias relativas a este tipo de resíduo para estimar a quantidade gerada no município, porém segundo informação de coleta mencionada acima, este valor não está incluso nas 45 t informadas para RSU.

- Coleta e Transporte

A coleta e o transporte dos resíduos verdes são realizados pela Prefeitura.

- Destinação Final

Os resíduos verdes são encaminhados ao vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

- Disposição Final

Os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

b) Resíduos de Varrição

A varrição é realizada todos os dias da semana, alternando os dias da varrição entre as praças, e todos os dias na rua principal do município. A Prefeitura de Senador Cortes não possui um planejamento formal de varrição.

O Manual de Saneamento da Fundação Nacional da Saúde (FUNASA) registra taxas que variam de 0,85 a 1,26 m<sup>3</sup> diários de resíduos por km varrido. A quantidade destes resíduos está vinculada à extensão do serviço.

Segundo o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação, elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Conselho Internacional para Iniciativas Ambientais Locais (ICLEI), referente ao ano de 2012, os resíduos resultantes das atividades de limpeza pública representam cerca de 15% da geração total de resíduos domiciliares, excluída a quantidade de resíduos de construção em deposições irregulares.

De acordo com as bibliografias citadas anteriormente e a população do município, foi estimada para Senador Cortes a geração de uma média de 0,23 m<sup>3</sup>/dia, ou seja 6,75 t/mês de resíduos de varrição.

- Coleta e Transporte

O resíduo é coletado e transportado pela prefeitura juntamente com o resíduo domiciliar.

- Destinação Final

O resíduo de varrição é destinado ao vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

- Disposição Final

A disposição final dos resíduos de varrição ocorre no vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

c) Resíduos Cemiteriais

Senador Cortes conta com um cemitério municipal cuja manutenção é feita através da limpeza frequente de túmulos e jardins, de acordo com os resíduos descritos no quadro 1, não havendo cronograma de limpeza, ou medição do quantitativo gerado.

Não foram encontradas referências primárias ou secundárias referentes a este tipo de resíduo para estimar a quantidade gerada no município.

- Coleta e Transporte

Os resíduos gerados na manutenção do cemitério são coletados pela prefeitura.

- Destinação Final

O resíduo cemiterial é destinado vazadouro a céu aberto do município.

- Disposição Final

A disposição final dos resíduos dos resíduos cemiteriais ocorre no vazadouro a céu aberto do município.

d) Resíduos de Feiras Livres

Atualmente em Senador Cortes há uma feira livre na cidade. Não é feito nenhum tipo de lavagem ou utilização de produtos específicos para limpeza do local onde a feira é realizada, somente é feita a varrição diária.

De acordo com o Guia para Elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos (GUARULHOS 2010 *apud* MMA, 2011), alguns municípios convivem com taxas de geração na ordem de 6 kg anuais *per capita* na limpeza de feiras públicas. Uma vez que não há registros do quantitativo desse tipo de resíduo coletado no município de Senador Cortes, estimou-se a geração de 0,99 t/mês de resíduos de feiras livres utilizando a taxa apresentada pelo guia, ou seja aproximadamente 2,2% dos RSU do município.

- Coleta e Transporte

O resíduo gerado na feira livre é coletado e transportado pela prefeitura juntamente com o resíduo domiciliar.

- Destinação Final

Parte do resíduo é destinada ao vazadouro a céu aberto e parte é encaminhada para alimentação animal pelos próprios produtores (feirantes).

- Disposição Final

A parte do resíduo que é disposta no vazadouro a céu aberto, e o restante é reaproveitado para alimentação animal pelos próprios produtores (feirantes).

e) Resíduos de Saneamento Básico

Os resíduos de Saneamento Básico são aqueles gerados em Estação de tratamento de água (ETA), ETE e sistemas de drenagem urbana como apresentado no item 2.1.1.

Em se tratando de ETE, o destino mais praticado são os lançamentos efetuados em rios, lagos, córregos, e outros, o que ocasiona um impacto ambiental relevante aos recursos hídricos conforme a publicação Orientações Básicas para Operação de Estações de Tratamento de Esgoto, elaborada pela FEAM (2006).

De acordo com o Plano Municipal de Saneamento básico (2013), instituído em 2013, os serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário são efetuados pela própria Prefeitura Municipal de Senador Cortes, mas não há medição da gestão operacional desses serviços.

O município possui uma ETA, que está localizada nas coordenadas: Latitude - 21°47'52,8" S e Longitude - 42°56'51,8" W, com altitude de 615 metros acima do nível do mar (VALLENGE, 2013).

A estação de tratamento de água possui um conjunto de decantação com dez decantadores. A limpeza dos mesmos ocorre uma vez por semana. Quanto aos poços tubulares, apenas o Poço 1 tem tratamento da água através de processo de simples desinfecção realizado na mesma área de captação do poço.

No que diz respeito à limpeza e inspeção, observou-se que o principal fator de obstruções de coletores são pedras e raízes, que se aglomeram em torno das redes.

Não foram encontradas referências primárias ou secundárias relacionadas a este tipo de resíduo para estimar a quantidade gerada no município.

- **Coleta e Transporte**

Não foram obtidas informações a respeito da coleta e transporte do lodo gerado na ETA municipal; os resíduos gerados no processo de limpeza dos sistemas de drenagem urbana são coletados e transportados ao vazadouro municipal, juntamente com o resíduo domiciliar.

- **Destinação Final**

Os efluentes coletados pela rede da Prefeitura Municipal são destinados em pontos distintos no Córrego Triste-Vida, Ribeirão Sarandy e Córrego Estrela do Norte, e o lodo proveniente do processo de tratamento da água é destinado ao corpo hídrico mais próximo da ETA.

- Disposição Final

Os efluentes coletados pela rede da Prefeitura Municipal são dispostos em pontos distintos no Córrego Triste-Vida, Ribeirão Sarandy e Córrego Estrela do Norte, e o lodo do processo de tratamento de água é disposto no corpo hídrico mais próximo à estação.

### 2.3.2 Resíduos Sólidos Industriais

O município de Senador Cortes conta com oito indústrias têxteis que funcionam em galpões cedidos pela prefeitura ou tem o aluguel pago pela mesma, as quais geram basicamente resíduos de malhas.

A Indústria de Cuecas Nawés (Figura 22), fabricante de roupas íntimas infantis, gera em torno de 60 Kg de resíduos por dia, sendo 95% desses retalhos de malhas.



Figura 22 – Vista interna da empresa

Para estimar a quantidade de resíduos industriais gerados no município utilizou-se do Inventário de Resíduos Sólidos Industriais de Minas Gerais (2008), que foi composto por 205 municípios que entregaram as auto declarações para composição do inventário, dos 853 municípios do Estado de Minas Gerais, sendo 26 deles integrantes da Zona da Mata.

O total de empresas em nível estadual que tiveram seus dados tabulados foi de 854, com registro de geração de 402.951.916,99 t de resíduos no ano anterior. Dessas empresas cadastradas 70 estão localizadas na Zona da Mata e tiveram um

total de geração de resíduos de 22.586.474,75 t no mesmo período, correspondendo à 5,6% do total estadual gerado.

De acordo com o inventário, o total de resíduos Classe I – Perigosos foi de 2.180.165,28 t/ano no Estado, dos quais 39.148,79 t/ano são referentes a Zona da Mata. Quanto aos resíduos Classe II – Não Perigosos, o total gerado em nível estadual foi de 400.771.751,60 t/ano e em nível regional foi de 22.574.326,01 t/ano.

Na Zona da Mata foi identificada predominância das seguintes atividades industriais: têxtil, madeira, materiais plásticos, químicos e papel. Ao se verificar as atividades e quantidades inventariadas no estado obtêm-se os dados da tabela 4, com os quais estimou-se uma quantidade média de resíduos gerados por tipologia de empresa.

Tabela 4 – Geração de resíduos por tipologia de empresa

| <b>Nº de empresas</b> | <b>Classificação</b>   | <b>Quantidade gerada t/ano</b> | <b>Geração média/empresa t/ano</b> |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 47                    | C-08 Têxtil            | 423.641,32                     | 9.013,65                           |
| 24                    | B-10 Madeira           | 1.377.820,37                   | 57.409,18                          |
| 18                    | C-07 Material Plástico | 10.876,84                      | 604,27                             |
| 63                    | C-04 Químicos          | 25.614.830,21                  | 406.584,61                         |
| 9                     | C-01 Papel             | 820.038,01                     | 91.115,33                          |

Fonte: FEAM, 2009.

Conforme citado anteriormente, no município de Senador Cortes foram identificadas oito indústrias têxteis. Como não foi possível a obtenção de dados fidedignos sobre a geração de resíduos nas mesmas, utilizou-se a geração média obtida na tabela anterior. Para a empresa têxtil estimou-se uma quantidade média de 6.009,1 t/mês de resíduos industriais.

- **Coleta e Transporte**

Os resíduos de malhas são recolhidos por empresas terceirizadas, as quais não foram informadas. Os resíduos gerados no escritório e no processo produtivo (lixo comum gerado no banheiro, escritórios, limpeza de área, lâmpada) são coletados pela prefeitura juntamente com o resíduo domiciliar.

- **Destinação Final**

Os resíduos de malhas são destinados para outra cidade, a qual não foi informada, enquanto que os resíduos recolhidos pela prefeitura são destinados ao vazadouro a céu aberto.

- **Disposição Final**

Não foi informada qual a disposição final dos resíduos de malhas, mas os resíduos recolhidos pela prefeitura são dispostos no vazadouro a céu aberto.

### **2.3.3 Resíduos Sujeitos a Sistema de Logística Reversa**

Nos itens a seguir são apresentados os resíduos sujeitos a sistema de logística reversa gerados no município, por periculosidade (perigosos e não perigosos), conforme classificação apresentada no item 2.1.

#### **2.3.3.1 Resíduos Perigosos (Classe I)**

Conforme apresentado anteriormente, são classificados como perigosos os resíduos que apresentam características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade (NBR 10.004:2004), oferecendo risco potencial aos seres vivos ou ao ambiente.

Entre os resíduos perigosos sujeitos a sistema de logística reversa no município, destacam-se os seguintes.

##### **a) Resíduos Eletroeletrônicos**

Os resíduos eletroeletrônicos são aqueles gerados a partir do descarte de equipamentos inservíveis e seus componentes, como apresentado no item 2.1.1.

De acordo com a FEAM (2009) o Brasil produz cerca de 2,6 kg/ano.hab de resíduos eletrônicos. No Estado de Minas Gerais, um levantamento realizado pela FEAM, apresentou o diagnóstico de geração de resíduos eletrônicos para os anos de 2009-2010, para o Estado, sendo apresentada uma estimativa de geração de 68.633 t/ano.

Para Senador Cortes, a geração de resíduos eletrônicos estimada, baseada na bibliografia anteriormente citada é de 0,43 t/mês.

- Coleta e Transporte

Os eletroeletrônicos descartados no município são coletados pela prefeitura juntamente com o resíduo domiciliar.

- Destinação Final

Os resíduos são destinados ao vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

- Disposição Final

Os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

b) Resíduos de Lâmpadas, Pilhas e Baterias

A PNRS reforça a responsabilidade dos geradores (consumidores, empresas e órgãos públicos) para com os seus resíduos, até sua destinação final ambientalmente adequada. Além de ser uma determinação legal, o descarte responsável e adequado das lâmpadas contribui para a preservação do meio ambiente, promovendo a economia de recursos naturais e evitando contaminações.

Segundo Apliquim (2013), no caso das lâmpadas fluorescentes, apenas cerca de 6% de seus subprodutos são considerados rejeitos e podem ser destinados em aterros. Já os seus principais subprodutos, como o vidro, o alumínio e outros componentes metálicos, o pó fosfórico, os componentes eletrônicos e o mercúrio são considerados resíduos e, portanto, obrigatoriamente devem ser tratados e reciclados.

O conceito adotado de recuperar e reciclar todos os materiais que constituem a lâmpada, em vez de simplesmente descartá-los, é muito importante, pois protege os aterros (e lixões), evitando a formação de passivos ambientais que poderão, um dia, recair sobre a municipalidade local.

De acordo com o Caderno de Educação Ambiental – Resíduos Sólidos, elaborado pelo Governo do Estado de São Paulo, secretaria do meio ambiente e

coordenadoria de planejamento ambiental em 2010, no Brasil, a quantidade média de lâmpadas em cada lar, em 1998, era de seis unidades incandescentes e 1,3 unidades fluorescentes; após o racionamento de energia a média passou, em 2005, a quatro unidades incandescentes e quatro unidades fluorescentes.

Considerando a literatura mencionada anteriormente, para o município de Senador Cortes, o qual possui 630 domicílios estima-se um total de 210 unidades/mês de lâmpadas fluorescentes e 210 unidades/mês de lâmpadas incandescentes.

Conforme mencionado no item anterior, com as facilidades e diversificações do mercado eletro eletrônico criou-se o problema do descarte também de resíduos de pilhas e baterias. Por possuírem materiais perigosos, como o lítio, o cádmio, metais pesados, entre outros, esses resíduos devem ser descartados em locais específicos, e não simplesmente jogados no lixo. Quando deixados próximos de rios ou no lixão, contaminam os corpos d'água superficiais, podendo até chegar ao lençol freático.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE) referente ao ano de 2006, indica uma taxa de consumo de 8.627,92 pilhas anuais e 178,92 baterias anuais por habitante, sendo estimada para o município de Senador Cortes uma geração de resíduos da população de 719 pilhas mensais e 14,91 baterias mensais.

- **Coleta e Transporte**

Os resíduos descartados no município são coletados pela prefeitura juntamente com o resíduo domiciliar.

- **Destinação Final**

Os resíduos são destinados ao vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

- **Disposição Final**

Os resíduos são dispostos no vazadouro a céu aberto localizado no próprio município.

### c) Resíduos de Agrotóxicos e Embalagens

Resíduos de agrotóxicos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso são objeto de logística reversa. Entretanto, conforme preconizado na PNRS, os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens vazias.

Por conterem resíduos de agrotóxicos em seus interiores, as embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas como “resíduos perigosos”, apresentando elevado risco de contaminação humana e ambiental se descartadas sem o controle adequado (COMETTI, 2009).

Um levantamento realizado pela Associação Nacional de Defesa Vegetal (ANDEF), veiculado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) em 1999, indicava que 50% das embalagens vazias de agrotóxicos no Brasil eram vendidas ou repassadas sem nenhum tipo de controle, 25% eram queimadas a céu aberto, 10% eram armazenadas ao relento e 15% eram abandonadas de forma arbitrária no campo (BARREIRA e PHILIPPI, 2002 *apud* COMETTI, 2009).

Por meio do Decreto-Lei Federal n.º 4.074/2002, ocorreu a regulamentação das Leis Federais n.º 7.802/1989 e n.º 9.974/2000 (BRASIL, 2000), que atribuiu as responsabilidades a todos os segmentos envolvidos diretamente com os agrotóxicos: fabricantes, revendas (canais de comercialização), agricultores (usuários) e poder público (fiscalizador), para a destinação apropriada das embalagens utilizadas.

Visando atender à nova legislação, os fabricantes de agrotóxicos organizaram-se e, em 2002, criaram o Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (INPEV), entidade que representa as indústrias fabricantes de produtos fitossanitários, assumindo, de forma autônoma, a gestão e os trabalhos relativos à destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos em todo o território nacional. A destinação final acumulada das embalagens de agrotóxicos vazias, no estado de Minas Gerais, em 2010 foi de 2.605.476 kg (INPEV).

Não foram verificados dados suficientes para estimar a quantidade de resíduos de agrotóxicos e embalagens vazias no município, uma vez que não há controle sobre esses resíduos.

- Coleta e Transporte

No município de Senador Cortes não há coleta específica deste tipo de resíduo. Mas, de acordo com a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente do município, os comerciantes locais recebem as embalagens vazias de agrotóxicos e outros produtos similares, na compra de novos.

- Destinação Final

Conforme citado acima, parte dos resíduos é recebida pelos comerciantes locais na compra de novos produtos, que procedem com o sistema de logística reversa.

- Disposição Final

Os resíduos que são devolvidos para os comerciantes são recolhidos pelos respectivos fabricantes. Ainda segundo a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente municipal, há o conhecimento da queima e reutilização de parte dessas embalagens na zona rural.

a) Resíduos de Óleo Lubrificante

Os óleos lubrificantes usados em praticamente todo equipamento que trabalha com peças ou componentes em movimentação utiliza um fluido lubrificante para evitar o desgaste de suas partes móveis, representam um risco de contaminação ambiental, sendo classificados como resíduo perigoso, segundo a NBR 10.004:2004, por apresentar toxicidade, sendo um constituinte rico em metais pesados, ácidos orgânicos, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) e dioxinas.

Segundo o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Logística Reversa Obrigatória, realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), no ano de 2012, esses resíduos possuem um grande potencial poluidor, sendo de difícil contenção e manuseio. Assim, de forma semelhante, as embalagens pós consumo representam um risco de contaminação ambiental, tendo origem comercial, industrial e domiciliar.

Na logística reversa as embalagens usadas de óleo lubrificantes são devolvidas pelos consumidores aos canais de revenda ou pontos de entrega e destinados diretamente às centrais ou aos caminhões de recebimento.

A Resolução CONAMA n.º 362/2005 estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleos lubrificantes usados ou contaminados pelos seus fabricantes. Estabelece ainda, que todo óleo lubrificante deve ser acondicionado, coletado e possuir destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos.

O município de Senador Cortes possui atualmente um posto de combustível. Não foram encontradas referências primárias ou secundárias referentes a este tipo de resíduo para estimar a quantidade gerada no município.

- **Coleta e Transporte**

Os resíduos gerados no posto de combustível são encaminhados para uma caixa de separação e depois são coletados e transportados pela empresa Pró-Ambiental Tecnologia Ltda. Não há informação sobre a periodicidade da coleta dos resíduos.

- **Destinação Final**

O óleo lubrificante recolhido é destinado à unidade da empresa Pró-Ambiental Tecnologia Ltda. localizada em Lavras/MG, conforme informações obtidas de responsável da empresa.

- **Disposição Final**

São diversas as formas de tratamento e destinação final que podem ser aplicadas aos óleos lubrificantes e suas embalagens plásticas, dentre elas: rerrefino, reciclagem, incineração para fins energéticos, co-processamento ou a disposição final em aterros.

O óleo lubrificante usado gerado nos postos de combustível é encaminhado para rerrefino e o contaminado é encaminhado para incineração pela empresa que os coleta, conforme informações obtidas de responsável da empresa.

### 2.3.3.2 Resíduos Não Perigosos (Classe II)

Ainda conforme a NBR 10.004:2004 resíduos sólidos podem ser classificados como não perigosos quando não apresentam nenhuma das características dos resíduos supracitados, ou seja, não oferecem risco potencial aos seres vivos ou ao ambiente.

Entre os resíduos não perigosos sujeitos a sistema de logística reversa no município, destaca-se o seguinte.

#### a) Resíduos Pneumáticos

Em Senador Cortes não há Ecopontos ou Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) para a destinação dos pneus.

Segundo o Cadastro Técnico Federal (CTF) do IBAMA referente ao ano de 2011, para a geração de resíduos pneumáticos, é apontada uma taxa de geração de 2,9 kg anuais por habitante. Sendo assim, para o município de Senador Cortes a geração de resíduos pneumáticos estimada é de 0,48 t/mês.

- Coleta e Transporte

O resíduo encontrado é recolhido e armazenado na garagem da prefeitura. (Figuras 23 e 24)



Figura 23 – Local de armazenamento dos pneus na garagem da prefeitura



Figura 24 – Pneus armazenados temporariamente

- **Destinação Final**

Parte dos resíduos pneumáticos é destinada ao vazadouro a céu aberto do município e parte é armazenada na garagem da Prefeitura Municipal, sendo eventualmente levado para o município de Mar de Espanha.

- **Disposição Final**

Parte dos resíduos é disposta no vazadouro a céu aberto do município, mas não houve informação a respeito da disposição final da parte encaminhada para o município de Mar de Espanha.

#### **2.3.4 Resíduos da Construção Civil**

Conforme Karpinsk (2009) estima-se que a média de geração de RCC por habitante em algumas cidades brasileiras seja de 0,5 t/hab.ano. Porém, ressalta que maiores definições são necessárias para se aplicar um valor mais conceituado, além disso, podem ocorrer alterações diferentes da média comparando-se à geração de um município de pequeno porte, por exemplo.

John & Agopyan (2005) mostram que as estimativas da geração per capita de RCC internacionais variam de 130 a 3000 kg/hab.ano. Esta grande variabilidade nos valores é devida à classificação dos resíduos, pois, alguns estudos incluem a remoção de solo enquanto outros não. Além disso, essa amplitude deve-se as diferentes tecnologias de construção empregada nos diferentes países.

Segundo Piovezan Jr (2007), no Brasil, foram encontrados valores estimados entre 0,23-0,76 t/hab.ano. Entretanto, a mediana destes valores, 0,51 t/hab.ano, é que mais se aproxima dos valores internacionais.

Baseado nas bibliografias anteriormente citadas, com a média de 0,5 t/hab.ano, foi estimada uma geração de 82,83 t/mês de RCC para o município de Senador Cortes.

- **Coleta e Transporte**

Os resíduos gerados na construção civil são recolhidos pela Prefeitura. Não há empresas que prestam serviço de recolhimento com caçambas.

- Destinação Final

Os resíduos são destinados para manutenção de estradas rurais, ou então destinados ao vazadouro a céu aberto do município.

- Disposição Final

Conforme informações da Prefeitura, os RCC são reaproveitados na melhoria de acessos em estradas vicinais, quando possível.

### 2.3.5 Resíduos de Serviço de Saúde

De acordo com os dados fornecidos pela Prefeitura Municipal foi verificada uma quantidade média 0,089 t/mês de RSS coletados e incinerados.

Os RSS de Senador Cortes, provenientes de hospitais, clínicas, prontos-socorros, farmácias, casas de saúde e estabelecimentos congêneres, são acondicionados em sacos plásticos, na cor branco-leitosa, que atendam a especificação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), e colocados em recipientes próprios. Quando os sacos dos recipientes estão cheios, são transferidos para bombonas de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) com saco plástico em área específica para resíduos (Figura 25). Atualmente as embalagens são depositadas em uma área externa da UBS.



Figura 25 – Área de armazenamento dos resíduos de serviço de saúde

- **Coleta e Transporte**

Os resíduos são recolhidos quizenalmente pela empresa Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda., localizada em Ubá.

O Contrato Administrativo firmado entre a empresa Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda. e o Município de Senador Cortes tem por objeto a coleta, transporte, tratamento através de termodestruição e destinação final adequada aos RSS gerados pelo Município de Senador Cortes.

O valor de repasse pelo Município à Serquip, firmado em cláusula contratual, é de R\$2,50/kg. Com base na geração média mensal do município, 0,089 t/mês, o valor mensal pago é de R\$224,75 (R\$2.697,00/ano).

- **Destinação Final**

Os resíduos recolhidos pela Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda. são enviados para uma de suas unidades, localizada em Ubá/MG.

- **Disposição Final**

Os resíduos das unidades de saúde municipais são incinerados pela empresa Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda. A empresa incineradora possui Autorização Ambiental de Funcionamento e Licença de Operação de acordo com o Processo Administrativo n.º 04334/2007/001/2007, assinada em 25 de julho de 2013 com vencimento em 27 de agosto de 2014. A empresa possui, atualmente, capacidade de tratamento de seis toneladas de RSS. A empresa possui, atualmente, capacidade de tratamento de seis toneladas de RSS.

As cinzas restantes do processo de incineração são encaminhadas ao aterro sanitário do grupo Queiroz Galvão, localizado em Juiz de Fora, e os efluentes resultantes do processo de lavagem de gases e do processo de lavagem e higienização do material são reintroduzidos no processo, sendo destruídos no local.

### **2.3.6 Resíduos Sólidos Perigosos**

Destinar corretamente esses resíduos é responsabilidade de seus geradores, conforme a RDC n.º 33, de 25 de fevereiro de 2003, da ANVISA.

No município de Senador Cortes a prefeitura assume a responsabilidade pelos RSP provenientes dos serviços de saúde, destinando-os para tratamento específico, conforme descrito no item 2.3.4.

Por último, mas não menos importantes, os RSPs podem ter de origem industrial e, assim como seus resíduos não perigosos são de responsabilidade de seu gerador, sendo fiscalizados pela FEAM. Entretanto, conforme mencionado anteriormente, como ainda não há grandes indústrias no município e a quantidade de RSP gerada (em geral lâmpadas quebradas, pilhas e baterias, RSS como medicamentos vencidos e embalagens vazias de graxa e óleo lubrificante usado) é mínima, as empresas têm descartado o RSP gerado juntamente com o resíduo comum que é coletado pela Prefeitura e destinados ao vazadouro a céu aberto do município.

### **2.3.7 Resíduos Sólidos Agrossilvopastoris**

O caráter inovador da “lei dos agrotóxicos” situa-se na divisão de responsabilidades a todos os agentes envolvidos (fabricantes, revendedores, agricultores e poder público) no ciclo de vida das embalagens. Para o segmento de fertilizantes, a legislação vigente não contempla a destinação das embalagens, sendo que estatísticas e informações para o retorno ou a destinação das embalagens são praticamente inexistentes.

Uma vez que resíduos agrotóxicos e suas embalagens vazias estão sujeitos a sistema de logística reversa em atendimento à PNRS, suas especificidades foram abordadas no item 2.3.3.

Conforme Matos (2005), a produção de resíduos agrícolas é extremamente variável, dependendo da espécie cultivada, do fim a que se destina, das condições de fertilidade do solo, condições climáticas, entre outros fatores.

Foi verificada a predominância das seguintes culturas temporárias no estado de Minas Gerais:

- Soja - Conforme Matos (2005) estima-se que a cultura da soja produza cerca de 2.700 t de resíduos para cada mil toneladas de grãos processados.
- Milho - Conforme a Associação Brasileira de Indústrias da Biomassa (ABIB) no ano de 2011, os resíduos do processamento do milho são constituídos da palha e do sabugo, totalizando um fator residual de 58%.

- Cana de açúcar - Segundo Spadotto e Ribeiro (2006), para cada tonelada de cana produzida, são gerados de 800 a 1000 l de resíduos de vinhaça, de 100 a 400 kg de resíduos de torta de filtro e 260 kg de resíduos de bagaço
- Feijão - Conforme a ABIB (2011), os resíduos do processamento do feijão são constituídos da palha e da vagem, totalizando um fator residual de 53% sobre o total de feijão produzido.

Foram abordadas as seguintes culturas permanentes no estado de Minas Gerais:

- Café - Para Kihel (1985 *apud* VALE *et al.*, 2007), de 45 a 55% do grão maduro do café é resíduo, ou seja, uma tonelada de grão de café produz, em média, 50% de grão limpo e 50% de casca e polpa.
- Banana - A maior parte da produção de banana é consumida *in natura*, sendo que apenas 2,5% a 3,0% da produção são industrializados. Portanto foram considerados apenas o montante de resíduos gerados a partir da produção industrializada, considerada como sendo 3% do total da produção, visto que os demais resíduos farão parte dos resíduos sólidos urbanos.
- Laranja - Considerou-se a geração de resíduos a partir do montante processado na agroindústria do suco, visto que a outra parcela é comercializada na forma de fruto e, deste modo, irão gerar resíduos nas residências, classificados como resíduos domésticos. Um dos principais problemas enfrentados pelas indústrias processadoras de suco de laranja é o grande volume de resíduos sólidos e líquidos produzidos, que, equivalem a 50% do peso da fruta.

Foi abordado o rebanho de gado de leite e gado de corte na região Sudeste, pois não foram encontrados dados específicos do estado de Minas Gerais.

- Geração de dejetos de Bovinos de Leite - O maior rebanho é encontrado na região Sudeste, gerando no total mais de 90 milhões de t/ano de dejetos. Considerou-se que esta criação ocorre 100% em sistema confinado, com possibilidade de aproveitamento total.
- Geração de dejetos de Bovinos de Corte - O maior rebanho e, por consequência, as maiores quantidades de dejetos gerados são verificados nas regiões Centro-Oeste e Norte. Foi considerado como se 100% da criação de bovinos

de corte ocorresse em sistema extensivo, ficando os dejetos dispostos nos campos onde são criados.

Atualmente, os produtos silvícolas são utilizados como fonte energética, lenha para carvoarias e indústrias siderúrgicas, como matéria-prima para indústrias moveleiras, de papel e celulose, construção civil, entre outras finalidades.

Não foram verificados dados suficientes para estimar a quantidade de resíduos agrossilvopastoris no município, uma vez que não há controle sobre esses resíduos. Os inorgânicos, como já mencionado, têm uma parcela retornada aos comerciantes, porém não há nenhum controle de quantidade, enquanto que os orgânicos são incorporados à lavoura, também sem qualquer estimativa de quantitativo.

- **Coleta e Transporte**

Não há coleta específica para este tipo de resíduo, pois em geral os orgânicos são incorporados à lavoura.

- **Destinação Final**

Os resíduos orgânicos gerados são mantidos no local de geração.

- **Disposição Final**

Habitualmente os resíduos orgânicos são incorporados à lavoura.

### **2.3.8 Resíduos Sólidos de Transportes**

O município de Senador Cortes não conta com estação rodoviária ou ferroviária, possuindo apenas um ponto de ônibus, na praça principal de parada para ônibus intermunicipal, não havendo resíduos destinados na cidade.

Foi verificada uma unidade do pátio da Polícia Rodoviária que atende ao município, está localizada em São João Nepomuceno a 49 km de Senador Cortes pelo acesso MG 126, não tendo o município autonomia de ação fora do seu limite territorial.

Os aeroportos existentes na região do município de Senador Cortes localizam-se em Juiz de Fora, a 64,6 km de distância, e em Goianá, a 72,7 km de

distância. Neste caso o município também não possui autonomia de ação, pois os aeroportos estão localizados fora do seu limite territorial.

- **Coleta e Transporte**

Não há coleta específica para este tipo de resíduo no município, pois não há estações rodoviárias, ferroviárias, portos ou aeroportos locais.

- **Destinação Final**

Não há geração deste tipo de resíduo no município de Senador Cortes.

- **Disposição Final**

Não há geração deste tipo de resíduo no município de Senador Cortes.

### **2.3.9 Resíduos Sólidos de Mineração**

A quantificação do volume de resíduos sólidos gerados pela atividade de mineração é difícil devido à complexidade e à diversidade das operações e tecnologias utilizadas nos processos de extração e beneficiamento.

De acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), no município de Senador Cortes há cinco processos minerários abertos, sendo quatro autorizações de pesquisa e uma concessão de lavra para água mineral.

De acordo com o Inventário de Resíduos Sólidos da mineração, ano base de 2009, no Estado de Minas Gerais possui 113 empresas de lavra à céu aberto que geram uma média de 3.028.236,29 t/ano, ou seja 2.233,21 t/mês por empresa do ramo de mineração. Para o município de Senador Cortes onde não existem empresas com concessão de lavra que gerem resíduos. Entretanto, fica disponibilizada a metodologia acima para cálculo da estimativa de resíduos, caso concessões de lavra sejam cedidas à empresas no município.

A responsabilidade pelos resíduos provenientes da atividade mineral é do gerador, com fiscalização de responsabilidade do órgão ambiental.

- **Coleta e Transporte**

Não há coleta específica para este tipo de resíduo no município, pois não há concessões de lavra atualmente.

- **Destinação Final**  
Não há geração deste tipo de resíduo no município de Senador Cortes.
- **Disposição Final**  
Não há geração deste tipo de resíduo no município de Senador Cortes.

#### 2.4 PASSIVOS AMBIENTAIS

A disposição final dos RSD do município de Senador Cortes ocorre no vazadouro a céu aberto localizado no próprio município na Estrada Senador Cortes/Sarandi. Como determina a PNRS Lei n.º 12.305/10 o fechamento dos lixões até 2014, será necessário o encerramento desta área.

### **3 DISPOSITIVOS LEGAIS, NORMAS E REGULAMENTOS**

---

A análise da situação atual de gestão dos resíduos sólidos no município e posteriormente a proposição de soluções deve-se enquadrar dentro do contexto legal, seja federal, estadual e municipal. Assim, aqui se coloca o quadro legal de referência para a elaboração do PMGIRS.

#### **3.1 LEGISLAÇÃO**

De acordo com a Constituição Federal, cabe ao poder público municipal o trabalho de zelar pela limpeza urbana e pela coleta e destinação final do lixo. Com a PNRS (Lei n.º 12.305/2010), a tarefa das prefeituras ganha uma base mais sólida com princípios e diretrizes, dentro de um conjunto de responsabilidades que tem o potencial de mudar o panorama dos resíduos no Brasil.

Para tanto, é importante identificar a legislação existente perante a gestão dos resíduos e analisar as exigências relacionadas aos resíduos sólidos gerados no município.

##### **3.1.1 Legislação Federal**

Em se tratando de dispositivos para a gestão dos resíduos sólidos (gerenciamento, coleta, tratamento e disposição final), faz-se importante destacar as seguintes leis federais:

- Lei n.º 9.795/99 - Trata da Política Nacional de Educação Ambiental;
- Lei n.º 10.257 de 10 de julho de 2001 - Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- Lei n.º 11.107, de 06 de abril de 2005 – Dispõe sobre Consórcios Públicos e da Gestão Associada de Serviços Públicos.
- Lei n.º 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979, n.º 8.036, de 11 de maio de 1990, n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei n.º 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

- Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Decreto Federal n.º 5.940, de 25 de outubro de 2006 - Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.
- NBR 10.004:2004 - Resíduos sólidos - Classificação: Tem como objetivo classificar os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade, considerando seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente;
- NBR 13.463:1995 - Coleta de resíduos sólidos – Classificação: Classifica coleta de resíduos sólidos urbanos dos equipamentos destinados a esta coleta, dos tipos de sistema de trabalho, do acondicionamento destes resíduos e das estações de transbordo;
- NBR 15.112:2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos: Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação: Possibilita o recebimento dos resíduos para posterior triagem e valorização. Têm importante papel na logística da destinação dos resíduos e poderão, se licenciados para esta finalidade, processar resíduos para valorização e aproveitamento;
- NBR 15.113:2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes: Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação: Solução adequada para disposição dos resíduos classe A, de acordo com a Resolução CONAMA n.º 307, considerando critérios para reserva dos materiais para uso futuro ou disposição adequada ao aproveitamento posterior da área;
- NBR 15.114:2004 - Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação: Possibilita a transformação dos resíduos da construção classe A em agregados reciclados destinados à reinserção na atividade da construção.
- Resolução CONAMA n.º 5, de 05 de agosto de 1993 - Estabelece definições, classificações e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos

oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

- Resolução CONAMA n.º 6, de 19 de setembro de 1991 - Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
- Resolução CONAMA n.º 275, de 25 de abril de 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.º 307, de 05 de julho de 2002 - Define, classifica e estabelece os possíveis destinos finais dos resíduos da construção e demolição, além de atribuir responsabilidades para o poder público municipal e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação.
- Resolução CONAMA n.º 358, de 29 de abril de 2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

### **3.1.2 Legislação Estadual**

Em se tratando de dispositivos para a gestão dos resíduos sólidos (gerenciamento, coleta, tratamento e disposição final), faz-se importante destacar as seguintes leis estaduais:

- Lei n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009 - Institui a PERS, que define a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (GIRSU) e aponta o consorciamento como uma forma de se fazer a GIRSU.
- Decreto Estadual n.º 44.844, de 25 de junho de 2008 - Estabelece normas para licenciamento ambiental e autorização ambiental de funcionamento, tipifica e classifica infrações às normas de proteção ao meio ambiente e aos recursos hídricos e estabelece procedimentos administrativos de fiscalização e aplicação das penalidades. Decreto Estadual n.º 45.975, de 04 de junho de 2012 - Estabelece normas para a concessão de incentivo financeiro a catadores de materiais recicláveis – Bolsa Reciclagem, de que trata a Lei n.º 19.823, de 22 de novembro de 2011. Portaria FEAM n.º 361, de 23 de outubro de 2008 - Aprova parecer que "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.º 7, de 29 de setembro de 1981 - Fixa normas para disposição de resíduos sólidos.
- Deliberação Normativa COPAM n.º 52, de 14 de dezembro de 2001 - Institui Política de erradicação dos lixões.
- Deliberação Normativa COPAM n.º 97, de 12 de abril de 2006 - Estabelece diretrizes para a disposição final adequada dos resíduos dos estabelecimentos dos serviços de saúde no Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Deliberação Normativa COPAM n.º 170, de 03 de outubro de 2011 - Estabelece prazos para cadastro dos Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) pelos municípios do Estado de Minas Gerais e dá outras providências.
- Resolução SEMAD n.º 1.300, de 06 de maio de 2011 - Dispõe sobre a criação de Grupo Multidisciplinar de Trabalho para estabelecer critérios de avaliação de implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) nos estabelecimentos geradores desses resíduos e estabelecer diretrizes de termo de referência para elaboração e a apresentação do PGRSS no Estado de Minas Gerais.
- Nota Técnica FEAM n.º 01/2012 - Estabelece procedimentos para cadastramento de municípios no ICMS Ecológico.

### **3.1.3 Legislação Municipal**

Com relação aos dispositivos para a gestão dos resíduos sólidos (gerenciamento, coleta, tratamento e disposição final), Senador Cortes conta com as seguintes leis:

- Lei Orgânica Municipal de Senador Cortes, de 1º de março de 1990. - Constitui regras de comportamento para a população municipal e menciona em seu artigo 10, inciso XXVII a promoção sobre a limpeza das vias e logradouros públicos, remoção e destino do lixo domiciliar e de outros resíduos de qualquer natureza;
- Lei Municipal n.º 414, de 19 de outubro de 1994, que institui o Código Tributário Municipal, e dispõe sobre o imposto sobre serviço de varrição, coleta,

remoção e incineração de lixo e de quaisquer resíduos, coleta de entulho e dispõe sobre consolidação da Legislação Tributária do Município de Senador Cortes, e dá outras providências.

- Lei Municipal n.º 572, de 16 de setembro de 2004, que dispõe sobre o Estatuto dos servidores públicos da administração direta do Município de Senador Cortes.

### 3.1.4 Legislações Correlatas

Além das legislações mencionadas anteriormente, distribuídas de acordo com sua esfera política, é importante analisar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul, o qual traz informações a respeito do diagnóstico da situação atual do corpo hídrico e do entorno, bem como ações que deverão ser desenvolvidas visando a melhoria da qualidade das águas.

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul analisado, foi elaborado em dezembro de 2007, para o período de 2007-2010, não fazendo menção a ações ou restrições relacionadas a resíduos sólidos na parte mineira da bacia, conforme os seguintes documentos:

- Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Relatório Contratual - R-10;
- Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Caderno de Ações Área de Atuação do CBH-PS;
- Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paraíba do Sul - Caderno de Ações Área de Atuação do PS1;

Durante a mesma pesquisa, foi verificada a existência da Deliberação CEIVAP n.º 199, de 06 de dezembro de 2012, que institui *ad referendum* o Plano de Aplicação Plurianual da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul para o período de 2013 a 2016, o qual prevê aplicação de recursos em ações diretamente ligadas a resíduos sólidos.

Durante a pesquisa de informações correlatas, foi verificada a existência de Arranjos Territoriais Ótimos (ATOs), uma sugestão de agrupamento que servirá como referência para a formação de consórcios, formado a partir do desenvolvimento do PRE-RSU. Os ATOs tomaram como referência dados

ambientais, socioeconômicos, de transporte e logística de resíduos, diferentemente dos consórcios municipais que consistem em um contrato regulamentado pela Lei Federal n.º 11.107, de 6 de abril de 2005, lei que dispõe sobre a criação de consórcios, e são formados de acordo com a decisão dos municípios.

A análise da situação do município, com as legislações em suas diversas esferas, permitiu a verificação da conformidade do município. No caso de Senador Cortes, não foram apresentadas leis inconsistentes, porém há legislações não aplicadas na íntegra e/ou que necessitam de adequações. No produto da Visão de Futuro, onde constarão as propostas do PMGIRS serão discutidas as legislações visando o seu atendimento e possivelmente incorrerão na necessidade de criação de novas leis específicas ou mesmo na revisão daquelas existentes.

## **4 ESTUDO DE DEMANDAS**

---

A demanda por serviços de limpeza pública é calculada em função do crescimento populacional. Sendo assim, o estudo apresenta primeiramente a projeção populacional para o município de Senador Cortes, considerando o horizonte de planejamento de vinte anos.

Num segundo momento, são calculadas as demandas para o componente resíduo sólido em função da projeção populacional e das informações levantadas na fase de diagnóstico, acrescentando informações ao diagnóstico elaborado.

### **4.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL**

A projeção populacional tem por objetivo determinar o crescimento populacional municipal para o horizonte de planejamento do PMGIRS de Senador Cortes. Por conseguinte, a geração média de resíduos pode ser calculada, bem como ações que beneficiarão tal população poderão ser propostas em curto, médio e longo prazos.

Para que a projeção populacional apresente dados mais sólidos é necessário levar em conta fatores de variação, como: índice de crescimento (taxa de natalidades/taxa de mortalidade), barreiras geográficas, barreiras edáficas, barreiras climáticas, barreiras biológicas, territorialidade, barreiras socioeconômicas, barreiras políticas, contribuição tecnológica, entre outros. Entretanto, tais fatores dificultam as projeções populacionais, tendo-se que admitir modelos estatísticos para as mesmas.

Projetar a população humana é na realidade um ensaio gráfico e de projeção tendencial, para o qual o legislador atento, fixou no artigo 52, §2º da Lei Federal 11.445/2007 a obrigatoriedade da avaliação anual e revisão quadrienal vinculando-a ao Plano Plurianual no sentido de corrigir as flutuações populacionais e investimentos a ela vinculados.

#### **4.1.1 Metodologia**

A princípio, para as correções populacionais foram estabelecidos métodos acadêmicos a serem utilizados, como, o método aritmético e o método geométrico,

derivados principalmente dos estudos que fundamentaram a “Teoria Malthuseana”, descrita a seguir, a título de informação.

- Método Aritmético

Pressupõe que o crescimento de uma população se faz aritmeticamente, sendo muito semelhante a uma linha reta. Em geral acontece nos menores municípios aonde o crescimento é meramente vegetativo.

$$Pf = P0 + r \times (tf - t0)$$

Onde:

$P0$  = população Inicial (último censo conhecido),

$t0$  = ano do último censo,

$Pf$  = população final ou a do ano necessário,

$tf$  = ano necessário (início e fim de plano),

$r$  = taxa de crescimento linear (calculada pelos censos).

As taxas futuras de crescimento aritmético são adotadas a partir daquelas passadas, assim determinadas:

$$\Delta T1 = \frac{P_{1980} - P_{1970}}{1980 - 1970}$$

$$\Delta T2 = \frac{P_{1991} - P_{1980}}{1991 - 1980}$$

$$\Delta T3 = \frac{P_{2000} - P_{1991}}{2000 - 1991}$$

$$\Delta T4 = \frac{P_{2010} - P_{2000}}{2010 - 2000}$$

- Método Geométrico

É o que ocorre principalmente num período onde o crescimento da população é acelerado acompanhando praticamente a curva exponencial.

$$Pf = P0 \times q \times (tf - t0)$$

Onde:

$q$  = taxa de crescimento geométrico;

$P_0$  = população Inicial (último censo conhecido);

$t_0$  = ano do último censo,

$P_f$  = população final ou no ano necessário,

$t_f$  = ano necessário (início e fim de plano).

As taxas futuras de crescimento geométrico são adotadas a partir daquelas passadas, assim determinadas:

$$\Delta T1 = \frac{\left(\frac{P_{1980}}{P_{1970}}\right)^{10}}{1980 - 1970}$$

$$\Delta T2 = \frac{\left(\frac{P_{1991}}{P_{1980}}\right)^{10}}{1991 - 1980}$$

$$\Delta T3 = \frac{\left(\frac{P_{2000}}{P_{1991}}\right)^{10}}{2000 - 1991}$$

$$\Delta T4 = \frac{\left(\frac{P_{2010}}{P_{2000}}\right)^{10}}{2010 - 2000}$$

A partir dos dados dos censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, são calculadas as taxas geométrica e aritmética de crescimento populacional para a população urbana, rural e total do município. A partir dos percentuais de crescimento que ocorreram no passado, das condições atuais e de outros fatores que podem ser assumidos quanto ao futuro, são adotadas taxas de crescimento.

Os municípios onde acontece o crescimento vegetativo sem efeito de migração, normalmente apresentam um crescimento linear. Sendo assim, para obter a população futura no horizonte de projeto, basta adotar a taxa aritmética que vem ocorrendo.

Nos demais municípios, beneficiados por facilidade de acesso, muitas atividades econômicas e outros fatores que impulsionam a economia, o crescimento

populacional mostra-se geométrico. Nesse caso, é necessário verificar qual sua posição atual quanto ao crescimento: acentuado, o que não é muito comum hoje em dia, ou, em crescimento, porém com taxas que se elevam gradativamente ano a ano.

Com os valores obtidos na utilização das fórmulas acima, pode-se verificar a linha de tendência de crescimento geométrico como mais aderente para a população de Senador Cortes, conforme demonstrado nas figuras 26 e 27 a seguir.

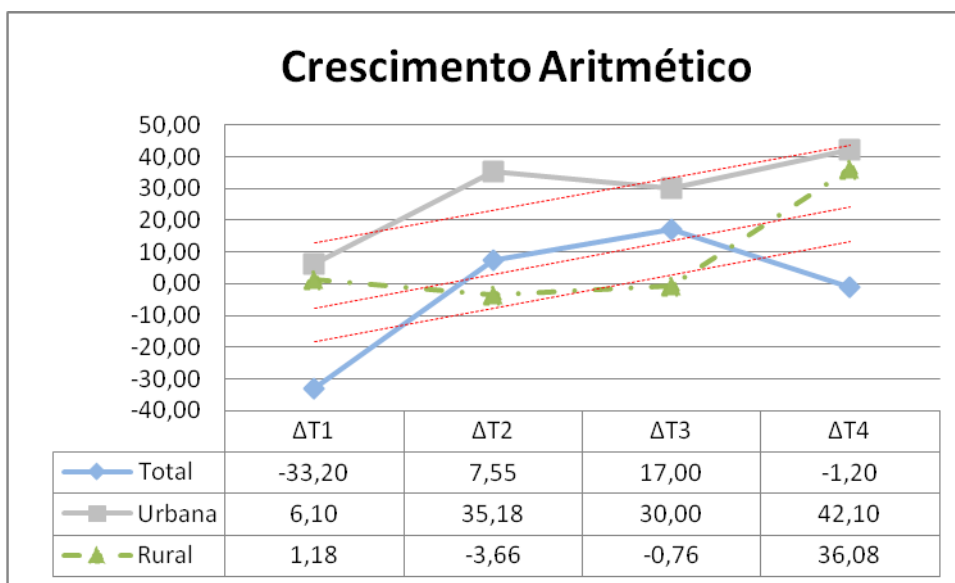


Figura 26 - Linha de Tendência – Crescimento Aritmético 1970-2012  
 Fonte: Adaptado IBGE, 2012.

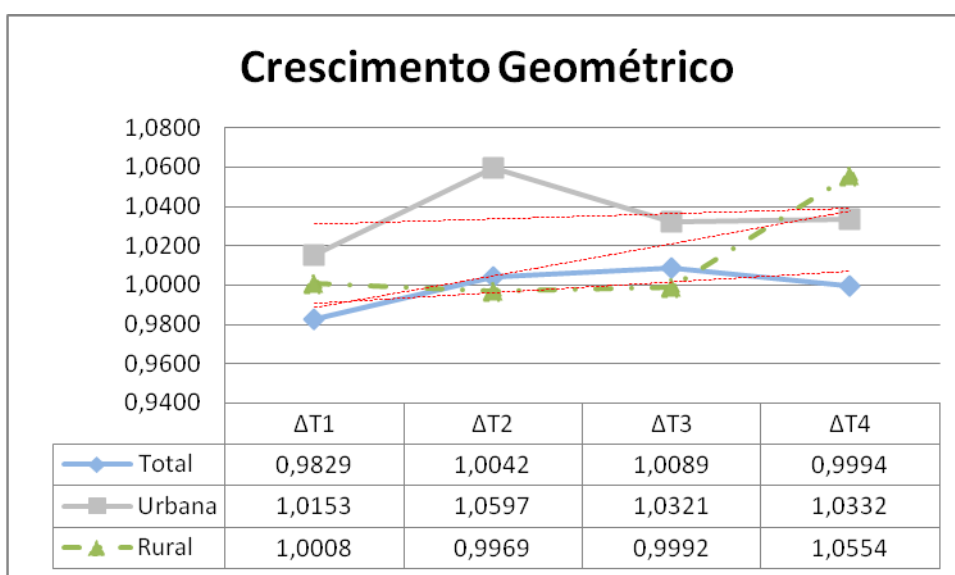


Figura 27 – Linha de Tendência – Crescimento Geométrico 1970-2012  
 Fonte: Adaptado IBGE, 2012.

Embora não seja fácil mensurar o futuro, efetuar a projeção populacional de forma consistente a partir de hipóteses embasadas é fundamental para que não se incorra em custos adicionais, uma vez que as dimensões das unidades de gestão de resíduos sólidos e respectivos equipamentos dependem diretamente da população a atender.

#### **4.1.2 Cálculo da Projeção Populacional**

Como na grande maioria dos municípios brasileiros, o crescimento é caracterizado como vegetativo, onde ocorre um crescimento da população urbana quase que proporcional à redução da população rural, para o município de Senador Cortes, a análise foi realizada com maior cautela, pois, conforme dados do IBGE, considerando os anos censitários (contagem efetiva da população), ocorre uma contração populacional, provavelmente gerada por mecanismos migratórios para a cidade polo de Juiz de Fora, a 62,4 km do município.

Entre os anos de 2000 e 2010, o próprio IBGE observou-se uma ligeira inversão na linha de tendência, ao invés da tendência de queda, a população retoma o crescimento mesmo que modesto; porém, no ano censitário de 2010, feita a contagem, admitiu-se uma leve queda, mostrando que a população continuava em movimento de contração e êxodo rural.

Atualmente 77,19% da população encontra-se na área urbana e 22,81% na área rural, com uma possível tendência de estabilização, e provavelmente, pelas melhorias em comunicação e meios de transporte, principalmente para melhoria de serviços de atendimento médico de média e alta complexidades e outros eventuais serviços públicos.

A análise do desenvolvimento populacional do município de Senador Cortes depende diretamente do crescimento representado na figura 28 a seguir.

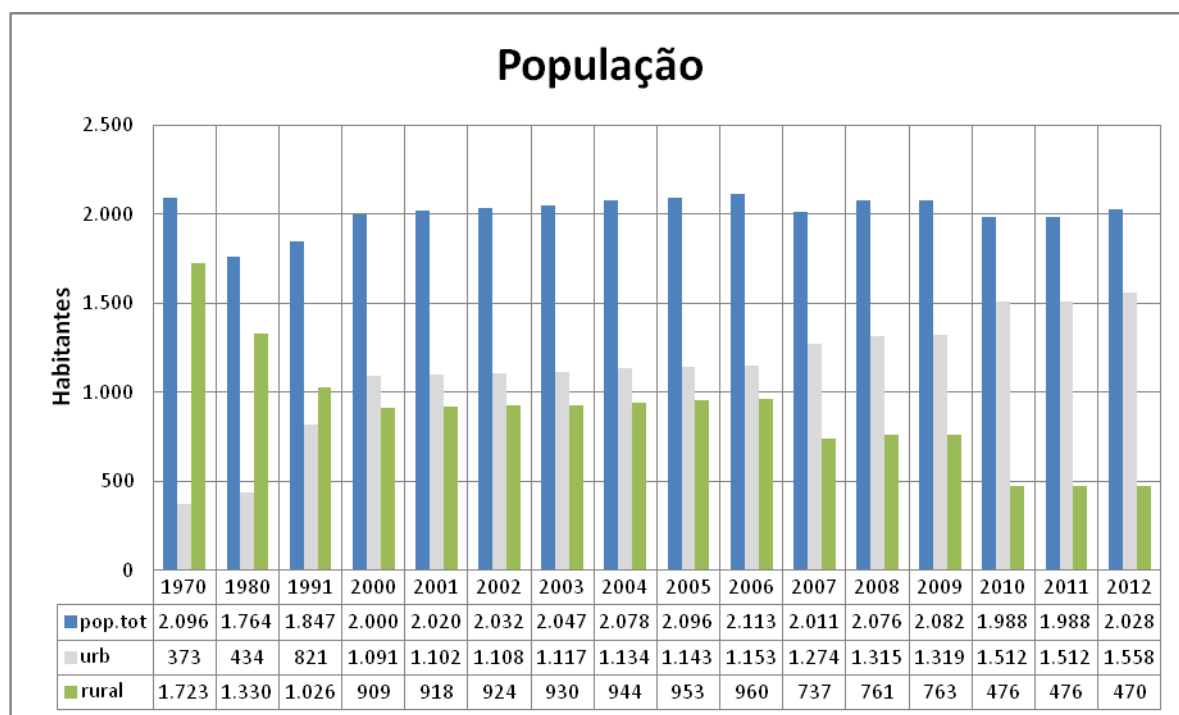


Figura 28 – Crescimento Populacional 1970-2012

Fonte: IBGE, 2012.

Consideradas as variáveis mencionadas no item 4.1, foi elaborado o gráfico de crescimento populacional urbano e nele assentada a linha de tendência exponencial/geométrica, sendo adotadas, dentro deste contexto, taxa de 1% a.a. (até 2022) e de 0,7% a.a. (até 2034), entendendo o crescimento vegetativo, a minimização do processo migratório, fatos hipotéticos e que demandam maiores observações quando das avaliações e revisões do plano.

Com a utilização dos dados apresentados na figura 27, e das fórmulas mencionadas no item 4.1.1, com auxílio do programa Microsoft Office Excel®, foi possível estabelecer que o próprio programa conseguisse automaticamente traçar a linha de tendência, bem como calibrá-la para a aproximação da realidade podendo-se optar pela que representa maior aderência.

No caso do estudo de aderências ou linearização da função de confiabilidade, que basicamente, consiste em construir gráficos que devem ser aproximadamente lineares caso o modelo proposto seja apropriado (REIS, 1994), e valendo-se da tendência geométrica (mais aderente), projetou-se o crescimento populacional para o período de curto, médio e longo prazo, conforme demonstrado na figura 29 e na tabela 5, indicando inclusive os anos de revisão e seguindo a tendência de estabilização do crescimento populacional.

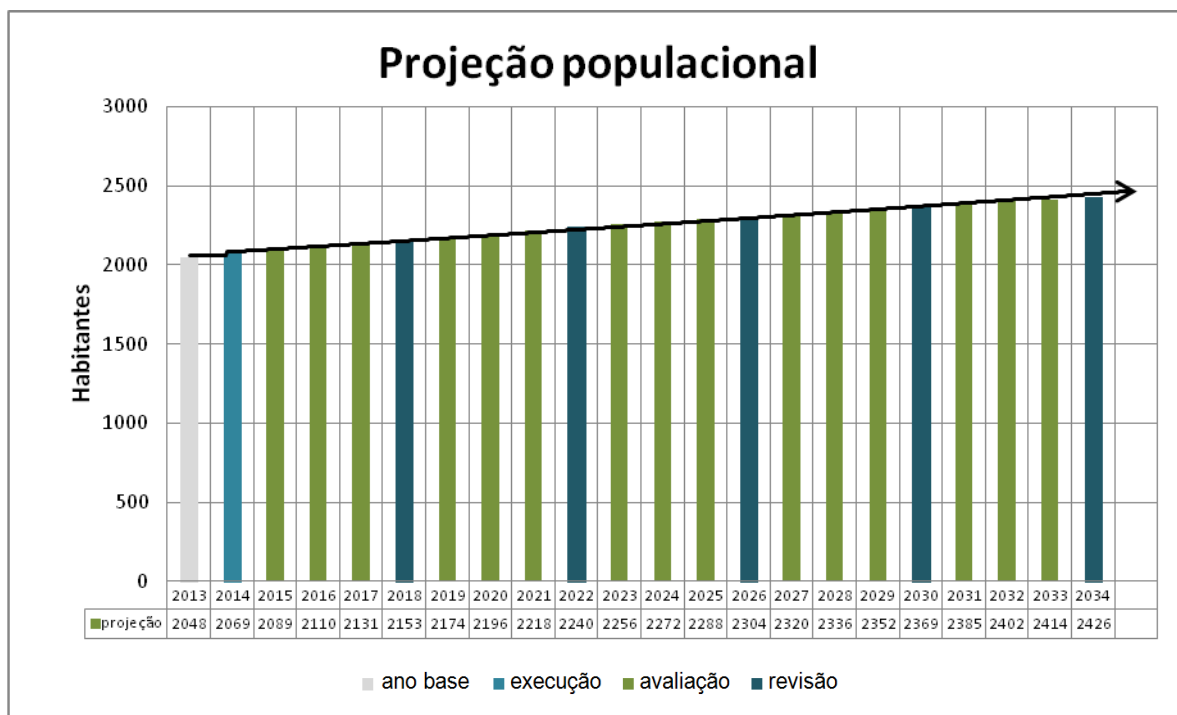


Figura 29 – Projeção populacional do município de Senador Cortes

Tabela 5 – Projeção populacional do município de Senador Cortes

| Ano  | População total | População urbana | População rural |
|------|-----------------|------------------|-----------------|
| 2013 | 2.048           | 1.581            | 467             |
| 2014 | 2.069           | 1.605            | 464             |
| 2015 | 2.089           | 1.629            | 461             |
| 2016 | 2.110           | 1.653            | 457             |
| 2017 | 2.131           | 1.678            | 453             |
| 2018 | 2.153           | 1.703            | 449             |
| 2019 | 2.174           | 1.729            | 445             |
| 2020 | 2.196           | 1.755            | 441             |
| 2021 | 2.218           | 1.781            | 437             |
| 2022 | 2.240           | 1.808            | 432             |
| 2023 | 2.256           | 1.829            | 426             |
| 2024 | 2.272           | 1.851            | 420             |
| 2025 | 2.288           | 1.874            | 414             |
| 2026 | 2.304           | 1.896            | 407             |
| 2027 | 2.320           | 1.919            | 401             |
| 2028 | 2.336           | 1.942            | 394             |
| 2029 | 2.352           | 1.965            | 387             |
| 2030 | 2.369           | 1.989            | 380             |
| 2031 | 2.385           | 2.013            | 373             |
| 2032 | 2.402           | 2.037            | 365             |
| 2033 | 2.414           | 2.057            | 357             |
| 2034 | 2.426           | 2.078            | 348             |

Fonte: Vallenge, 2013

No sentido de garantir a exequibilidade do Plano, principalmente sua vinculação ao Plano Plurianual os dados populacionais deverão ser atualizados nas avaliações anuais e principalmente nos períodos revisionais destacados na figura anterior e devem estar em consonância com os dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), não obstante estes possam ser encontrados no portal do IBGE.

## 4.2 PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

Para embasamento na proposição de ações futuras relacionadas a gestão dos resíduos sólidos, as quais serão tratadas no produto 8 – Visão de Futuro, fez-se necessário o cálculo da demanda atual e futura do serviço de gestão de resíduos sólidos do município de Senador Cortes.

São abordados, portanto, neste item os resíduos cuja geração é contabilizada pelo município ou cuja estimativa foi obtida pela equipe através de fontes secundárias. Em atendimento a PNRS, foram observadas as tendências tanto no cenário nacional quanto na região sudeste, em consulta ao estudo do Panorama de Resíduos Sólidos do Brasil (2011) e adotadas taxas de incremento de geração de resíduos. As projeções das demandas são apresentadas nos itens subsequentes.

### 4.2.1 Resíduos Sólidos Urbanos

De acordo com os dados fornecidos pela prefeitura, a média de resíduos gerados em Senador Cortes é de 45 t/mês.

Com a quota *per capita* apresentada no item 2.3.1 e com os estudos de projeção populacional apresentados no item 4.1.2, é possível calcular ao longo do horizonte de projeto, vinte anos, a projeção da geração de resíduos. A partir da demanda estimada são previstas as ações a elaborar, visando atender a população dentro dos princípios de sustentabilidade, bem como verificada a capacidade das unidades que compõem a limpeza pública.

A projeção da demanda dos RSU encontra-se na tabela 6, a seguir. Na figura 30 é apresentada a evolução da geração dos resíduos considerando as parcelas recicláveis, orgânica e de rejeitos. Atualmente a quantidade de RSU gerado no município de Senador Cortes é de aproximadamente 540 t/ano.

Tabela 6 – Projeção da demanda por RSU para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano       | Pop. Total | Pop. Atend. Coleta Regular (%) | Pop. Atend. Coleta Seletiva (%) | Taxa de increm. na geração (%) | Massa per capita (Kg/hab .dia) | Quant. RSU gerada |         | Quant. Acumulada (t/ano) |
|-------|-----------|------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------|--------------------------|
|       |           |            |                                |                                 |                                |                                | kg/dia            | t/ano   |                          |
| Curto | Ref. 2013 | 2.048      | 100,0                          | 1                               | -                              | 0,732                          | 1.500,0           | 547,5   | 547,50                   |
|       | 2014      | 2.069      | 100,0                          | 100                             | 0,10                           | 0,733                          | 1.516,9           | 553,7   | 1.101,17                 |
|       | 2015      | 2.089      | 100,0                          | 100                             | 0,10                           | 0,734                          | 1.533,1           | 559,6   | 1.660,75                 |
|       | 2016      | 2.110      | 100,0                          | 100                             | 0,10                           | 0,735                          | 1.550,1           | 565,8   | 2.226,51                 |
|       | 2017      | 2.131      | 100,0                          | 100                             | 0,05                           | 0,735                          | 1.566,3           | 571,7   | 2.798,20                 |
|       | 2018      | 2.153      | 100,0                          | 100                             | 0,05                           | 0,735                          | 1.583,2           | 577,9   | 3.376,08                 |
|       | 2019      | 2.174      | 100,0                          | 100                             | 0,05                           | 0,736                          | 1.599,5           | 583,8   | 3.959,88                 |
|       | 2020      | 2.196      | 100,0                          | 100                             | 0,00                           | 0,736                          | 1.615,6           | 589,7   | 4.549,59                 |
|       | 2021      | 2.218      | 100,0                          | 100                             | 0,00                           | 0,736                          | 1.631,8           | 595,6   | 5.145,21                 |
| Médio | 2022      | 2.240      | 100,0                          | 100                             | 0,00                           | 0,736                          | 1.648,0           | 601,5   | 5.746,74                 |
|       | 2023      | 2.256      | 100,0                          | 100                             | 0,00                           | 0,736                          | 1.659,8           | 605,8   | 6.352,56                 |
|       | 2024      | 2.272      | 100,0                          | 100                             | -0,25                          | 0,736                          | 1.671,6           | 610,1   | 6.962,68                 |
|       | 2025      | 2.288      | 100,0                          | 100                             | -0,25                          | 0,734                          | 1.679,1           | 612,9   | 7.575,57                 |
|       | 2026      | 2.304      | 100,0                          | 100                             | -0,25                          | 0,732                          | 1.686,6           | 615,6   | 8.191,19                 |
|       | 2027      | 2.320      | 100,0                          | 100                             | -0,25                          | 0,730                          | 1.694,1           | 618,4   | 8.809,54                 |
|       | 2028      | 2.336      | 100,0                          | 100                             | -0,25                          | 0,728                          | 1.701,5           | 621,1   | 9.430,60                 |
|       | 2029      | 2.352      | 100,0                          | 100                             | -0,50                          | 0,725                          | 1.704,6           | 622,2   | 10.052,78                |
|       | Longo     | 2030       | 2.369                          | 100,0                           | 100                            | -0,50                          | 0,721             | 1.708,4 | 623,5                    |
| 2031  |           | 2.385      | 100,0                          | 100                             | -0,50                          | 0,718                          | 1.711,3           | 624,6   | 11.300,95                |
| 2032  |           | 2.402      | 100,0                          | 100                             | -0,50                          | 0,714                          | 1.714,9           | 625,9   | 11.926,88                |
| 2033  |           | 2.414      | 100,0                          | 100                             | -0,50                          | 0,710                          | 1.714,8           | 625,9   | 12.552,79                |
| 2034  |           | 2.426      | 100,0                          | 100                             | -0,50                          | 0,707                          | 1.714,7           | 625,9   | 13.178,67                |

Nota: Foi considerada 100% da coleta seletiva desde o início devido ao pequeno porte do município, sendo possível a coleta completa com a utilização de um único veículo.

Fonte: Vallenge 2013

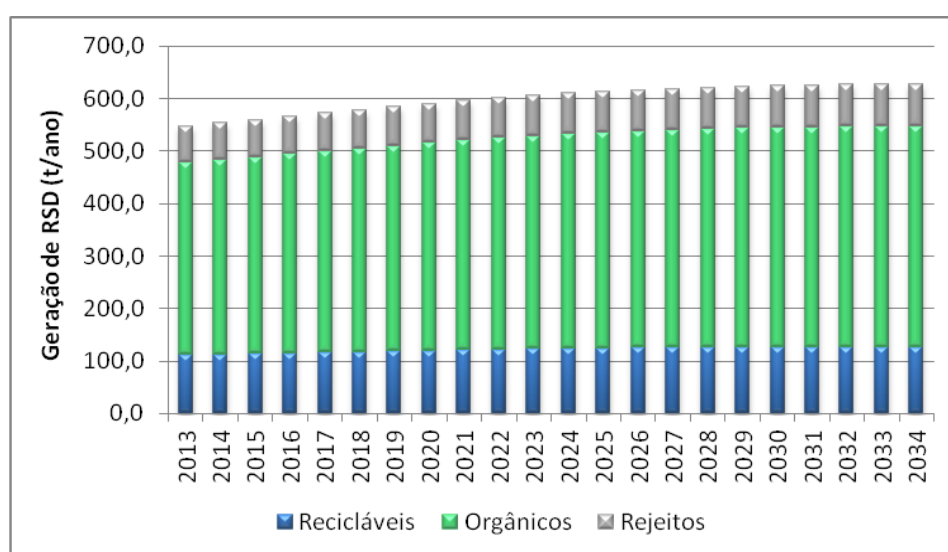


Figura 30 – Evolução da geração dos RSU

Fonte: Vallenge 2013

Nota: Considerando-se as seguintes proporções: Recicláveis – 20%; Orgânicos – 67%; e Rejeitos – 13%.

O estudo Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2011; 2012) aponta que a geração *per capita* dos RSU entre 2011 e 2012 cresceu 0,4% no Brasil e 0,1% na região Sudeste. Fato esse também ocorrido na comparação entre os anos de 2010 e 2011, quando o aumento deu-se de forma mais acentuada: 0,8% no Brasil e 0,4% na região Sudeste.

Ainda no mesmo estudo, verificou-se que a partir das tendências observadas considerou-se para o município de Senador Cortes o incremento de 0,1% na geração *per capita* dos resíduos sólidos nos primeiros anos de planejamento e 0,05% no médio prazo. Para alcançar a meta de redução na geração dos resíduos a partir de 2024 foi estabelecida a redução na produção *per capita* de 0,25%, e a partir de 2029 de 0,50%.

Na figura 31 são apresentados dois cenários para a geração de RSU no município: tendencial e preconizado. No cenário tendencial é considerado o incremento, de 0,1% na geração *per capita* dos resíduos ao longo de todo o horizonte de planejamento, e, no qual, a previsão de geração de resíduos giraria em torno de 737,9 t/ano.

No cenário preconizado pela legislação em vigor a qual possui como objetivos a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, e o tratamento dos resíduos sólidos, aliado ao desenvolvimento de programas de educação ambiental, entre outros, com metas de redução estabelecidas até 2034, a previsão de geração de resíduos giraria em torno de 625,9 t/ano.

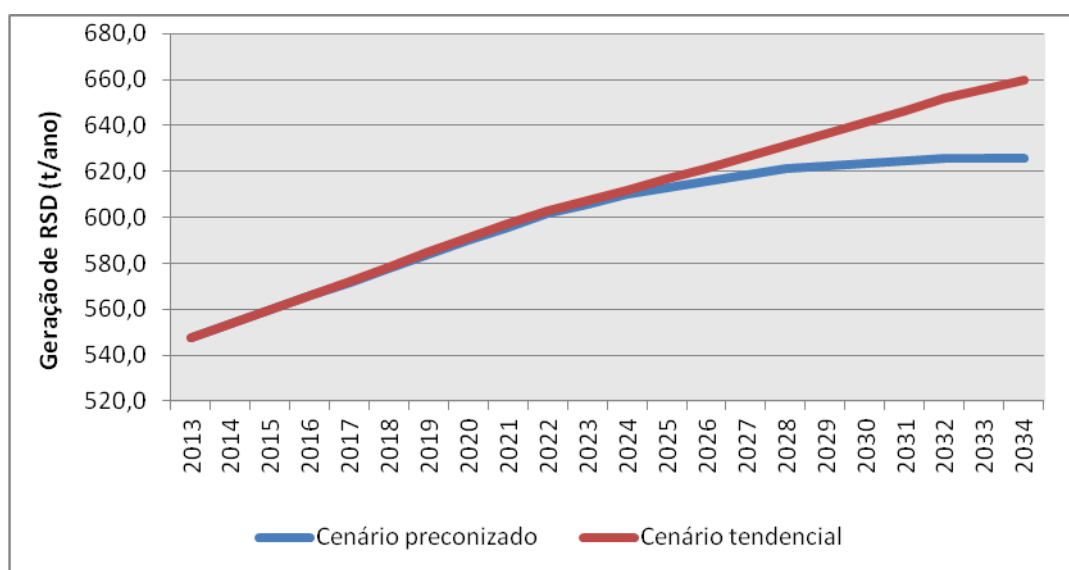


Figura 31 – Comparação da geração de RSU – Cenários Preconizado e Tendencial  
Fonte: Vallenge 2013

#### 4.2.2 Resíduos de Varrição

Pela falta de registros quanto a quantidade gerada, estima-se que atualmente Senador Cortes produza, em média, 6,75 t/mês de resíduos de varrição, ou seja 15% dos RSU contabilizados.

Considerando uma taxa de incremento na geração de resíduos de varrição proporcional a geração de RSU, ao final do plano a quantidade gerada será de 8,3 t/mês. A projeção dos resíduos de varrição encontra-se na tabela 7.

Tabela 7– Projeção da demanda por Resíduos de Varrição para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034.

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de increm. na geração (%) | Massa per capita (t/hab.ano) | Quant. Resíduos de Varrição gerada |       | Quant. Acumulada (t/ano) |
|-------|------|------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|-------|--------------------------|
|       |      |            |                                |                              | t/dia                              | t/ano |                          |
| Ref.  | 2013 | 2.048      | -                              | 0,040                        | 0,23                               | 82,13 | 82,13                    |
|       | 2014 | 2.069      | 0,10                           | 0,040                        | 0,23                               | 83,05 | 165,18                   |
| Curto | 2015 | 2.089      | 0,10                           | 0,040                        | 0,23                               | 83,94 | 249,11                   |
|       | 2016 | 2.110      | 0,10                           | 0,040                        | 0,23                               | 84,87 | 333,98                   |
|       | 2017 | 2.131      | 0,10                           | 0,040                        | 0,24                               | 85,80 | 419,77                   |
|       | 2018 | 2.153      | 0,10                           | 0,040                        | 0,24                               | 86,77 | 506,54                   |
|       | 2019 | 2.174      | 0,10                           | 0,040                        | 0,24                               | 87,70 | 594,24                   |
|       | 2020 | 2.196      | 0,10                           | 0,040                        | 0,24                               | 88,68 | 682,92                   |
|       | 2021 | 2.218      | 0,10                           | 0,040                        | 0,25                               | 89,66 | 772,58                   |
|       | 2022 | 2.240      | 0,10                           | 0,040                        | 0,25                               | 90,64 | 863,21                   |
| Médio | 2023 | 2.256      | 0,07                           | 0,040                        | 0,25                               | 91,35 | 954,56                   |
|       | 2024 | 2.272      | 0,07                           | 0,041                        | 0,25                               | 92,06 | 1.046,62                 |
|       | 2025 | 2.288      | 0,07                           | 0,041                        | 0,25                               | 92,77 | 1.139,39                 |
|       | 2026 | 2.304      | 0,07                           | 0,041                        | 0,26                               | 93,49 | 1.232,88                 |
|       | 2027 | 2.320      | 0,07                           | 0,041                        | 0,26                               | 94,20 | 1.327,08                 |
|       | 2028 | 2.336      | 0,07                           | 0,041                        | 0,26                               | 94,92 | 1.422,00                 |
|       | 2029 | 2.352      | 0,07                           | 0,041                        | 0,26                               | 95,63 | 1.517,63                 |
|       | 2030 | 2.369      | 0,07                           | 0,041                        | 0,26                               | 96,39 | 1.614,03                 |
| Longo | 2031 | 2.385      | 0,07                           | 0,041                        | 0,27                               | 97,11 | 1.711,14                 |
|       | 2032 | 2.402      | 0,07                           | 0,041                        | 0,27                               | 97,87 | 1.809,01                 |
|       | 2033 | 2.414      | 0,07                           | 0,041                        | 0,27                               | 98,43 | 1.907,44                 |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                           | 0,041                        | 0,27                               | 98,99 | 2.006,43                 |

Fonte: Vallenge, 2013.

#### 4.2.3 Resíduos de Feiras Livres

Pela falta de registros quanto à quantidade gerada, estima-se que atualmente Senador Cortes produza, em média, 0,99 t/mês de resíduos de feiras livres. Considerando uma taxa de incremento na geração de resíduos de feiras livres proporcional ao crescimento da população total do município, ao final do plano a quantidade gerada será de 1,21 t/mês. A projeção dos resíduos de feiras livres encontra-se na tabela 8.

Tabela 8– Projeção da demanda por Resíduos de Feiras Livres para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034.

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de<br>incred. na<br>geração<br>(%) | Massa <i>per</i><br><i>capita</i><br>(kg/hab.ano) | Quant. Resíduos de<br>Feira livre gerada |       | Quant.<br>Acumulada<br>(t/ano) |
|-------|------|------------|---|---|--|-------|--------------------------------|
|       |      |            |   |   | t/dia                                    | t/ano |                                |
| Ref.  | 2013 | 2.048      | -                                       | 6,083   | 0,03                                     | 12,46 | 12,46                          |
|       | 2014 | 2.069      | 0,10                                    | 6,089   | 0,03                                     | 12,60 | 25,06                          |
|       | 2015 | 2.089      | 0,10                                    | 6,096   | 0,03                                     | 12,73 | 37,79                          |
|       | 2016 | 2.110      | 0,10                                    | 6,102   | 0,04                                     | 12,87 | 50,67                          |
|       | 2017 | 2.131      | 0,10                                    | 6,108   | 0,04                                     | 13,02 | 63,68                          |
|       | 2018 | 2.153      | 0,10                                    | 6,114   | 0,04                                     | 13,16 | 76,84                          |
|       | 2019 | 2.174      | 0,10                                    | 6,120   | 0,04                                     | 13,30 | 90,15                          |
|       | 2020 | 2.196      | 0,10                                    | 6,126   | 0,04                                     | 13,45 | 103,60                         |
|       | 2021 | 2.218      | 0,10                                    | 6,132   | 0,04                                     | 13,60 | 117,20                         |
| Médio | 2022 | 2.240      | 0,10                                    | 6,138   | 0,04                                     | 13,75 | 130,95                         |
|       | 2023 | 2.256      | 0,07                                    | 6,143   | 0,04                                     | 13,86 | 144,81                         |
|       | 2024 | 2.272      | 0,07                                    | 6,147   | 0,04                                     | 13,97 | 158,78                         |
|       | 2025 | 2.288      | 0,07                                    | 6,151   | 0,04                                     | 14,07 | 172,85                         |
|       | 2026 | 2.304      | 0,07                                    | 6,156   | 0,04                                     | 14,18 | 187,03                         |
|       | 2027 | 2.320      | 0,07                                    | 6,160   | 0,04                                     | 14,29 | 201,32                         |
|       | 2028 | 2.336      | 0,07                                    | 6,164   | 0,04                                     | 14,40 | 215,72                         |
|       | 2029 | 2.352      | 0,07                                    | 6,168   | 0,04                                     | 14,51 | 230,23                         |
|       | 2030 | 2.369      | 0,07                                    | 6,173   | 0,04                                     | 14,62 | 244,85                         |
| Longo | 2031 | 2.385      | 0,07                                    | 6,177   | 0,04                                     | 14,73 | 259,59                         |
|       | 2032 | 2.402      | 0,07                                    | 6,181   | 0,04                                     | 14,85 | 274,43                         |
|       | 2033 | 2.414      | 0,07                                    | 6,186   | 0,04                                     | 14,93 | 289,37                         |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                                    | 6,190   | 0,04                                     | 15,02 | 304,38                         |

Fonte: Vallenge 2013.

#### 4.2.4 Resíduos Pneumáticos

Para o município de Senador Cortes, estimou-se uma taxa de geração média de resíduos pneumáticos de 0,48 t/mês. Considerando uma taxa de incremento na geração de resíduos pneumáticos proporcional ao crescimento da população total do município, ao final do plano a quantidade gerada será de 0,60 t/mês. A projeção dos resíduos pneumáticos encontra-se na tabela 9.

Tabela 9– Projeção da demanda por Resíduos Pneumáticos para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de<br>incred. na<br>geração (%) | Massa <i>per</i><br><i>capita</i><br>(kg/hab.ano) | Quant. gerada |       | Quant.<br>Acumulada<br>(t/ano) |
|-------|------|------------|--------------------------------------|---|---------------|-------|--------------------------------|
|       |      |            |                                      |   | kg/dia        | t/ano |                                |
| Ref.  | 2013 | 2.048      | -                                    | 2,940   | 16,50         | 6,02  | 6,02                           |
|       | 2014 | 2.069      | 0,10                                 | 2,943   | 16,68         | 6,09  | 12,11                          |
|       | 2015 | 2.089      | 0,10                                 | 2,946   | 16,86         | 6,15  | 18,27                          |
|       | 2016 | 2.110      | 0,10                                 | 2,949   | 17,05         | 6,22  | 24,49                          |
|       | 2017 | 2.131      | 0,10                                 | 2,952   | 17,24         | 6,29  | 30,78                          |
|       | 2018 | 2.153      | 0,10                                 | 2,955   | 17,43         | 6,36  | 37,14                          |
|       | 2019 | 2.174      | 0,10                                 | 2,958   | 17,62         | 6,43  | 43,57                          |
|       | 2020 | 2.196      | 0,10                                 | 2,961   | 17,81         | 6,50  | 50,07                          |
|       | 2021 | 2.218      | 0,10                                 | 2,964   | 18,01         | 6,57  | 56,65                          |

(continua)

(conclusão)

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de increm. na geração (%) | Massa per capita (kg/hab.ano) | Quant. gerada |       | Quant. Acumulada (t/ano) |
|-------|------|------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|-------|--------------------------|
|       |      |            |                                |                               | kg/dia        | t/ano |                          |
| Médio | 2022 | 2.240      | 0,10                           | 2,967                         | 18,21         | 6,65  | 63,29                    |
|       | 2023 | 2.256      | 0,07                           | 2,969                         | 18,35         | 6,70  | 69,99                    |
|       | 2024 | 2.272      | 0,07                           | 2,971                         | 18,49         | 6,75  | 76,74                    |
|       | 2025 | 2.288      | 0,07                           | 2,973                         | 18,64         | 6,80  | 83,54                    |
|       | 2026 | 2.304      | 0,07                           | 2,975                         | 18,78         | 6,85  | 90,40                    |
|       | 2027 | 2.320      | 0,07                           | 2,977                         | 18,92         | 6,91  | 97,31                    |
|       | 2028 | 2.336      | 0,07                           | 2,979                         | 19,07         | 6,96  | 104,27                   |
|       | 2029 | 2.352      | 0,07                           | 2,981                         | 19,21         | 7,01  | 111,28                   |
| Longo | 2030 | 2.369      | 0,07                           | 2,984                         | 19,36         | 7,07  | 118,35                   |
|       | 2031 | 2.385      | 0,07                           | 2,986                         | 19,51         | 7,12  | 125,47                   |
|       | 2032 | 2.402      | 0,07                           | 2,988                         | 19,66         | 7,18  | 132,64                   |
|       | 2033 | 2.414      | 0,07                           | 2,990                         | 19,77         | 7,22  | 139,86                   |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                           | 2,992                         | 19,89         | 7,26  | 147,12                   |

Fonte Vallenge: 2013.

#### 4.2.5 Resíduos Eletroeletrônicos

De acordo com o Diagnóstico da Geração de Resíduos Eletroeletrônicos no Estado de Minas Gerais (FEAM 2009), no Brasil há uma geração de resíduos eletroeletrônicos estimada em 2,6 kg/ano.hab. Tomando por base a taxa apresentada, calcula-se que para Senador Cortes é de 0,43 t/mês. A projeção dos resíduos eletroeletrônicos encontra-se na tabela 10.

Tabela 10– Projeção da demanda por resíduos eletroeletrônicos para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de increm. na geração (%) | Massa per capita (Kg/hab.ano) | Quant. gerada |       | Quant. Acumulada (t/ano) |
|-------|------|------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------|-------|--------------------------|
|       |      |            |                                |                               | t/dia         | t/ano |                          |
| Ref.  | 2013 | 2.048      | -                              | 2,636                         | 0,015         | 5,40  | 5,40                     |
|       | 2014 | 2.069      | 0,10                           | 2,639                         | 0,015         | 5,46  | 10,86                    |
| Curto | 2015 | 2.089      | 0,10                           | 2,641                         | 0,015         | 5,52  | 16,38                    |
|       | 2016 | 2.110      | 0,10                           | 2,644                         | 0,015         | 5,58  | 21,96                    |
|       | 2017 | 2.131      | 0,10                           | 2,647                         | 0,015         | 5,64  | 27,60                    |
|       | 2018 | 2.153      | 0,10                           | 2,649                         | 0,016         | 5,70  | 33,30                    |
|       | 2019 | 2.174      | 0,10                           | 2,652                         | 0,016         | 5,77  | 39,06                    |
|       | 2020 | 2.196      | 0,10                           | 2,655                         | 0,016         | 5,83  | 44,89                    |
|       | 2021 | 2.218      | 0,10                           | 2,657                         | 0,016         | 5,89  | 50,79                    |
|       | 2022 | 2.240      | 0,10                           | 2,660                         | 0,016         | 5,96  | 56,75                    |
| Médio | 2023 | 2.256      | 0,07                           | 2,662                         | 0,016         | 6,01  | 62,75                    |
|       | 2024 | 2.272      | 0,07                           | 2,664                         | 0,017         | 6,05  | 68,80                    |
|       | 2025 | 2.288      | 0,07                           | 2,666                         | 0,017         | 6,10  | 74,90                    |
|       | 2026 | 2.304      | 0,07                           | 2,667                         | 0,017         | 6,15  | 81,05                    |
|       | 2027 | 2.320      | 0,07                           | 2,669                         | 0,017         | 6,19  | 87,24                    |
|       | 2028 | 2.336      | 0,07                           | 2,671                         | 0,017         | 6,24  | 93,48                    |
|       | 2029 | 2.352      | 0,07                           | 2,673                         | 0,017         | 6,29  | 99,77                    |
|       | 2030 | 2.369      | 0,07                           | 2,675                         | 0,017         | 6,34  | 106,10                   |
| Longo | 2031 | 2.385      | 0,07                           | 2,677                         | 0,017         | 6,38  | 112,49                   |
|       | 2032 | 2.402      | 0,07                           | 2,679                         | 0,018         | 6,43  | 118,92                   |
|       | 2033 | 2.414      | 0,07                           | 2,680                         | 0,018         | 6,47  | 125,39                   |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                           | 2,682                         | 0,018         | 6,51  | 131,90                   |

Fonte: Vallenge 2013.

A taxa de incremento na geração de resíduos eletroeletrônicos foi estabelecida proporcional ao crescimento da população total do município. Ao final do horizonte de planejamento a quantidade gerada será de 0,53 t/mês.

#### 4.2.6 Resíduos de Lâmpadas, Pilhas e Baterias

Pela falta de registros quanto a quantidade gerada, estima-se que atualmente Senador Cortes produza, em média, 730,55 pilhas mensais e 15,36 baterias mensais. Considerando uma taxa de incremento na geração de resíduos de pilhas e baterias proporcional ao crescimento da população total do município, ao final do plano a quantidade gerada será de 894,56 pilhas/mês e 18,80 baterias/mês. A projeção dos resíduos de pilhas e baterias encontra-se nas tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – Projeção da demanda por resíduos pilhas para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de increm. na geração (%) | Massa per capita (un/hab.ano) | Quant. Pilhas gerada |           | Quant. Acumulada (un/ano) |
|-------|------|------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|-----------|---------------------------|
|       |      |            |                                |                               | un/dia               | un/ano    |                           |
| Ref.  | 2013 | 2.048      | -                              | 4,400                         | 24,69                | 9.011,77  | 9.011,77                  |
|       | 2014 | 2.069      | 0,10                           | 4,405                         | 24,97                | 9.113,28  | 18.125,05                 |
| Curto | 2015 | 2.089      | 0,10                           | 4,409                         | 25,23                | 9.210,57  | 27.335,62                 |
|       | 2016 | 2.110      | 0,10                           | 4,413                         | 25,51                | 9.312,47  | 36.648,09                 |
|       | 2017 | 2.131      | 0,10                           | 4,418                         | 25,79                | 9.414,56  | 46.062,65                 |
|       | 2018 | 2.153      | 0,10                           | 4,422                         | 26,09                | 9.521,26  | 55.583,91                 |
|       | 2019 | 2.174      | 0,10                           | 4,427                         | 26,37                | 9.623,74  | 65.207,65                 |
|       | 2020 | 2.196      | 0,10                           | 4,431                         | 26,66                | 9.730,85  | 74.938,51                 |
|       | 2021 | 2.218      | 0,10                           | 4,436                         | 26,95                | 9.838,17  | 84.776,68                 |
|       | 2022 | 2.240      | 0,10                           | 4,440                         | 27,25                | 9.945,69  | 94.722,36                 |
| Médio | 2023 | 2.256      | 0,07                           | 4,443                         | 27,46                | 10.023,74 | 104.746,10                |
|       | 2024 | 2.272      | 0,07                           | 4,446                         | 27,68                | 10.101,90 | 114.848,00                |
|       | 2025 | 2.288      | 0,07                           | 4,449                         | 27,89                | 10.180,16 | 125.028,16                |
|       | 2026 | 2.304      | 0,07                           | 4,452                         | 28,11                | 10.258,52 | 135.286,68                |
|       | 2027 | 2.320      | 0,07                           | 4,456                         | 28,32                | 10.336,99 | 145.623,67                |
|       | 2028 | 2.336      | 0,07                           | 4,459                         | 28,54                | 10.415,57 | 156.039,24                |
|       | 2029 | 2.352      | 0,07                           | 4,462                         | 28,75                | 10.494,25 | 166.533,49                |
|       | 2030 | 2.369      | 0,07                           | 4,465                         | 28,98                | 10.577,50 | 177.110,99                |
| Longo | 2031 | 2.385      | 0,07                           | 4,468                         | 29,20                | 10.656,39 | 187.767,39                |
|       | 2032 | 2.402      | 0,07                           | 4,471                         | 29,42                | 10.739,86 | 198.507,25                |
|       | 2033 | 2.414      | 0,07                           | 4,474                         | 29,59                | 10.801,07 | 209.308,33                |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                           | 4,477                         | 29,76                | 10.862,36 | 220.170,69                |

Fonte: Vallenge, 2013.

Tabela 12 – Projeção da demanda por resíduos de baterias para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano       | Pop. Total | Taxa de<br>incred. na<br>geração<br>(%) | Massa per<br>capita<br>(un/hab.ano) | Quant. Baterias<br>gerada |        | Quant.<br>Acumulada<br>(un/ano) |
|-------|-----------|------------|---|-------------------------------------|---------------------------|--------|---------------------------------|
|       |           |            |   |                                     | un/dia                    | un/ano |                                 |
| Curto | Ref. 2013 | 2.048      | -                                       | 0,091                               | 0,51                      | 186,88 | 186,88                          |
|       | 2014      | 2.069      | 0,10                                    | 0,091                               | 0,52                      | 188,99 | 375,87                          |
|       | 2015      | 2.089      | 0,10                                    | 0,091                               | 0,52                      | 191,00 | 566,87                          |
|       | 2016      | 2.110      | 0,10                                    | 0,092                               | 0,53                      | 193,12 | 759,98                          |
|       | 2017      | 2.131      | 0,10                                    | 0,092                               | 0,53                      | 195,23 | 955,22                          |
|       | 2018      | 2.153      | 0,10                                    | 0,092                               | 0,54                      | 197,45 | 1.152,66                        |
|       | 2019      | 2.174      | 0,10                                    | 0,092                               | 0,55                      | 199,57 | 1.352,23                        |
|       | 2020      | 2.196      | 0,10                                    | 0,092                               | 0,55                      | 201,79 | 1.554,02                        |
| Médio | 2021      | 2.218      | 0,10                                    | 0,092                               | 0,56                      | 204,02 | 1.758,04                        |
|       | 2022      | 2.240      | 0,10                                    | 0,092                               | 0,57                      | 206,25 | 1.964,29                        |
|       | 2023      | 2.256      | 0,07                                    | 0,092                               | 0,57                      | 207,87 | 2.172,15                        |
|       | 2024      | 2.272      | 0,07                                    | 0,092                               | 0,57                      | 209,49 | 2.381,64                        |
|       | 2025      | 2.288      | 0,07                                    | 0,092                               | 0,58                      | 211,11 | 2.592,75                        |
|       | 2026      | 2.304      | 0,07                                    | 0,092                               | 0,58                      | 212,73 | 2.805,48                        |
|       | 2027      | 2.320      | 0,07                                    | 0,092                               | 0,59                      | 214,36 | 3.019,85                        |
|       | 2028      | 2.336      | 0,07                                    | 0,092                               | 0,59                      | 215,99 | 3.235,84                        |
| Longo | 2029      | 2.352      | 0,07                                    | 0,093                               | 0,60                      | 217,62 | 3.453,46                        |
|       | 2030      | 2.369      | 0,07                                    | 0,093                               | 0,60                      | 219,35 | 3.672,81                        |
|       | 2031      | 2.385      | 0,07                                    | 0,093                               | 0,61                      | 220,99 | 3.893,79                        |
|       | 2032      | 2.402      | 0,07                                    | 0,093                               | 0,61                      | 222,72 | 4.116,51                        |
|       | 2033      | 2.414      | 0,07                                    | 0,093                               | 0,61                      | 223,99 | 4.340,50                        |
|       | 2034      | 2.426      | 0,07                                    | 0,093                               | 0,62                      | 225,26 | 4.565,75                        |

Fonte: Vallenge, 2013.

Segundo Sinopse do Censo Demográfico IBGE 2010, no Brasil, a densidade domiciliar, que é representada pela relação entre as pessoas moradoras nos domicílios particulares ocupados e o número de domicílios particulares ocupados, apresentou um declínio de 13,2% no último período censitário, mais acentuado que os 9,6% observados no período entre os Censos 1991 e 2000, passando de 3,8, em 2000, para 3,3, em 2010. Esse comportamento persistiu tanto na área urbana quanto na área rural.

Por outro lado, nada menos do que 12 estados já estão com médias inferiores a 3,5: Rondônia, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás, além do Distrito Federal.

Para a geração de demandas de Senador Cortes foi utilizada a população total (2.048) e o número de domicílios (630) para se obter a média que foi de 3,25 moradores/domicílio, ratificando a literatura mencionada e sendo este valor adotado para o cálculo da demanda. Estima-se que Senador Cortes utilize 210 unidades/mês de lâmpadas fluorescentes. Considerando uma taxa de incremento na geração de lâmpadas fluorescentes proporcional ao crescimento da população total do

município, ao final do plano a quantidade gerada será de 248,85 unidades/mês conforme apresentado na tabela 13.

Tabela 13 - Projeção da demanda de lâmpadas para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Número de domicílios | Taxa de increm. na geração (%) | Massa per capita (un/resid.ano) | Quant. Lâmpadas geradas |          | Quant. Acumulada (un/ano) |
|-------|------|------------|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------|---------------------------|
|       |      |            |                      |                                |                                 | un/mês                  | un/ano   |                           |
| Ref.  | 2013 | 2.048      | 630                  | -                              | 4,00                            | 210,05                  | 2.520,62 | 2.520,62                  |
|       | 2014 | 2.069      | 637                  | 0,10                           | 4,00                            | 212,21                  | 2.546,46 | 5.067,08                  |
|       | 2015 | 2.089      | 643                  | 0,10                           | 4,00                            | 214,26                  | 2.571,08 | 7.638,15                  |
|       | 2016 | 2.110      | 649                  | 0,10                           | 4,00                            | 216,41                  | 2.596,92 | 10.235,08                 |
|       | 2017 | 2.131      | 656                  | 0,10                           | 4,00                            | 218,56                  | 2.622,77 | 12.857,85                 |
|       | 2018 | 2.153      | 662                  | 0,10                           | 4,00                            | 220,82                  | 2.649,85 | 15.507,69                 |
|       | 2019 | 2.174      | 669                  | 0,10                           | 4,00                            | 222,97                  | 2.675,69 | 18.183,38                 |
|       | 2020 | 2.196      | 676                  | 0,10                           | 4,00                            | 225,23                  | 2.702,77 | 20.886,15                 |
|       | 2021 | 2.218      | 682                  | 0,10                           | 4,00                            | 227,49                  | 2.729,85 | 23.616,00                 |
| Médio | 2022 | 2.240      | 689                  | 0,10                           | 4,00                            | 229,74                  | 2.756,92 | 26.372,92                 |
|       | 2023 | 2.256      | 694                  | 0,07                           | 4,00                            | 231,38                  | 2.776,62 | 29.149,54                 |
|       | 2024 | 2.272      | 699                  | 0,07                           | 4,00                            | 233,03                  | 2.796,31 | 31.945,85                 |
|       | 2025 | 2.288      | 704                  | 0,07                           | 4,00                            | 234,67                  | 2.816,00 | 34.761,85                 |
|       | 2026 | 2.304      | 709                  | 0,07                           | 4,00                            | 236,31                  | 2.835,69 | 37.597,54                 |
|       | 2027 | 2.320      | 714                  | 0,07                           | 4,00                            | 237,95                  | 2.855,38 | 40.452,92                 |
|       | 2028 | 2.336      | 719                  | 0,07                           | 4,00                            | 239,59                  | 2.875,08 | 43.328,00                 |
|       | 2029 | 2.352      | 724                  | 0,07                           | 4,00                            | 241,23                  | 2.894,77 | 46.222,77                 |
|       | 2030 | 2.369      | 729                  | 0,07                           | 4,00                            | 242,97                  | 2.915,69 | 49.138,46                 |
| Longo | 2031 | 2.385      | 734                  | 0,07                           | 4,00                            | 244,62                  | 2.935,38 | 52.073,85                 |
|       | 2032 | 2.402      | 739                  | 0,07                           | 4,00                            | 246,36                  | 2.956,31 | 55.030,15                 |
|       | 2033 | 2.414      | 743                  | 0,07                           | 4,00                            | 247,59                  | 2.971,08 | 58.001,23                 |
|       | 2034 | 2.426      | 746                  | 0,07                           | 4,00                            | 248,82                  | 2.985,85 | 60.987,08                 |

Fonte: Vallenge, 2013.

#### 4.2.7 Resíduos de Construção Civil

Pela falta de registros quanto a quantidade gerada, estima-se que atualmente Senador Cortes produza, em média, 85,33 t/mês de RCC. Considerando uma taxa de incremento na geração de RCC proporcional ao crescimento da população total do município, ao final do plano a quantidade de RCC gerada será de 104,29 t/mês. A projeção dos RCCs encontra-se na tabela 14.

Tabela 14 – Projeção da demanda por RCC para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de<br>incred. na<br>geração (%) | Massa per<br>capita<br>(t/hab.ano) | Quant. RCC gerada |          | Quant.<br>Acumulada<br>(t/ano) |
|-------|------|------------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------|----------|--------------------------------|
|       |      |            |                                      |                                    | t/dia             | t/ano    |                                |
| Ref.  | 2013 | 2.048      | -                                    | 0,507                              | 2,84              | 1.038,22 | 1.038,22                       |
|       | 2014 | 2.069      | 0,10                                 | 0,507                              | 2,88              | 1.049,92 | 2.088,14                       |
|       | 2015 | 2.089      | 0,10                                 | 0,508                              | 2,91              | 1.061,13 | 3.149,27                       |
|       | 2016 | 2.110      | 0,10                                 | 0,508                              | 2,94              | 1.072,86 | 4.222,13                       |
|       | 2017 | 2.131      | 0,10                                 | 0,509                              | 2,97              | 1.084,63 | 5.306,76                       |
|       | 2018 | 2.153      | 0,10                                 | 0,509                              | 3,01              | 1.096,92 | 6.403,68                       |
|       | 2019 | 2.174      | 0,10                                 | 0,510                              | 3,04              | 1.108,73 | 7.512,40                       |
|       | 2020 | 2.196      | 0,10                                 | 0,511                              | 3,07              | 1.121,07 | 8.633,47                       |
|       | 2021 | 2.218      | 0,10                                 | 0,511                              | 3,11              | 1.133,43 | 9.766,90                       |
| Curto | 2022 | 2.240      | 0,10                                 | 0,512                              | 3,14              | 1.145,82 | 10.912,71                      |
|       | 2023 | 2.256      | 0,07                                 | 0,512                              | 3,16              | 1.154,81 | 12.067,52                      |
|       | 2024 | 2.272      | 0,07                                 | 0,512                              | 3,19              | 1.163,81 | 13.231,34                      |
|       | 2025 | 2.288      | 0,07                                 | 0,513                              | 3,21              | 1.172,83 | 14.404,17                      |
|       | 2026 | 2.304      | 0,07                                 | 0,513                              | 3,24              | 1.181,86 | 15.586,02                      |
|       | 2027 | 2.320      | 0,07                                 | 0,513                              | 3,26              | 1.190,90 | 16.776,92                      |
|       | 2028 | 2.336      | 0,07                                 | 0,514                              | 3,29              | 1.199,95 | 17.976,87                      |
|       | 2029 | 2.352      | 0,07                                 | 0,514                              | 3,31              | 1.209,01 | 19.185,89                      |
|       | 2030 | 2.369      | 0,07                                 | 0,514                              | 3,34              | 1.218,61 | 20.404,49                      |
| Médio | 2031 | 2.385      | 0,07                                 | 0,515                              | 3,36              | 1.227,70 | 21.632,19                      |
|       | 2032 | 2.402      | 0,07                                 | 0,515                              | 3,39              | 1.237,31 | 22.869,50                      |
|       | 2033 | 2.414      | 0,07                                 | 0,515                              | 3,41              | 1.244,36 | 24.113,86                      |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                                 | 0,516                              | 3,43              | 1.251,42 | 25.365,29                      |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                                 | 0,516                              | 3,43              | 1.251,42 | 25.365,29                      |

Fonte: Vallenge 2013

#### 4.2.8 Resíduos de Serviço de Saúde

De acordo com os dados fornecidos pela prefeitura do município são gerados em média 89,90 kg/mês, o que corresponde a uma média de 0,09 t/mês de RSS. A projeção dos RSS encontra-se na tabela 15.

Tabela 15 – Projeção da demanda por RSS para o horizonte de planejamento – 2013 a 2034

| Prazo | Ano  | Pop.<br>Total | Taxa de<br>incred. na<br>geração (%) | Massa per<br>capita<br>(Kg/hab.dia) | Quant. RSS gerada |       | Quant.<br>Acumula-<br>da (t/ano) |
|-------|------|---------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------|----------------------------------|
|       |      |               |                                      |                                     | kg/dia            | t/ano |                                  |
| Ref.  | 2013 | 2.048         | -                                    | 0,00146                             | 3,00              | 1,09  | 1,09                             |
|       | 2014 | 2.069         | 0,10                                 | 0,00146                             | 3,03              | 1,11  | 2,20                             |
|       | 2015 | 2.089         | 0,10                                 | 0,00147                             | 3,06              | 1,12  | 3,32                             |
|       | 2016 | 2.110         | 0,10                                 | 0,00147                             | 3,10              | 1,13  | 4,45                             |
|       | 2017 | 2.131         | 0,10                                 | 0,00147                             | 3,13              | 1,14  | 5,59                             |
|       | 2018 | 2.153         | 0,10                                 | 0,00147                             | 3,17              | 1,16  | 6,75                             |
|       | 2019 | 2.174         | 0,10                                 | 0,00147                             | 3,20              | 1,17  | 7,91                             |
|       | 2020 | 2.196         | 0,10                                 | 0,00147                             | 3,24              | 1,18  | 9,10                             |
|       | 2021 | 2.218         | 0,10                                 | 0,00147                             | 3,27              | 1,19  | 10,29                            |
|       | 2022 | 2.240         | 0,10                                 | 0,00148                             | 3,31              | 1,21  | 11,50                            |

(continua)

| Prazo | Ano  | Pop. Total | Taxa de increm. na geração (%) | Massa per capita (Kg/hab.dia) | Quant. RSS gerada |       | (conclusão)              |
|-------|------|------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------|--------------------------|
|       |      |            |                                |                               | kg/dia            | t/ano | Quant. Acumulada (t/ano) |
| Médio | 2023 | 2.256      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,33              | 1,22  | 12,71                    |
|       | 2024 | 2.272      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,36              | 1,23  | 13,94                    |
|       | 2025 | 2.288      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,39              | 1,24  | 15,18                    |
|       | 2026 | 2.304      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,41              | 1,25  | 16,42                    |
|       | 2027 | 2.320      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,44              | 1,25  | 17,67                    |
|       | 2028 | 2.336      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,46              | 1,26  | 18,94                    |
|       | 2029 | 2.352      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,49              | 1,27  | 20,21                    |
| Longo | 2030 | 2.369      | 0,07                           | 0,00148                       | 3,52              | 1,28  | 21,50                    |
|       | 2031 | 2.385      | 0,07                           | 0,00149                       | 3,54              | 1,29  | 22,79                    |
|       | 2032 | 2.402      | 0,07                           | 0,00149                       | 3,57              | 1,30  | 24,09                    |
|       | 2033 | 2.414      | 0,07                           | 0,00149                       | 3,59              | 1,31  | 25,40                    |
|       | 2034 | 2.426      | 0,07                           | 0,00149                       | 3,61              | 1,32  | 26,72                    |

Fonte: Vallenge 2013

Estabeleceu-se uma taxa de incremento na geração de RSS proporcional ao crescimento da população total do município, considerando programas de educação ambiental e segregação dos materiais para redução de resíduos encaminhados para destinação final. Ao final do horizonte de planejamento a quantidade gerada será de 0,110 t/mês.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

O município de Senador Cortes, com 2.048 habitantes, hoje produz aproximadamente 45 t/mês de resíduos sólidos, entre eles, os resíduos domiciliares provenientes da coleta regular, comerciais e industriais de características similares e resíduos de serviços executados também pela prefeitura, provenientes de varrição, cemiteriais e de feiras livres.

Estes resíduos são coletados, transportados e destinados ao vazadouro a céu aberto localizado no próprio município. Entretanto, devido a diretrizes estabelecidas na PNRS, o local encontra-se não conforme uma vez que não há coleta seletiva no município o resíduo é depositado em local aberto sem nenhum tipo de tratamento.

Quanto ao RVP, a manutenção e limpeza do município são feitas pela prefeitura, sendo este material destinado ao vazadouro a céu aberto, não possuindo destinação final adequada. Os RCCs recolhidos pela prefeitura, seja por solicitação dos munícipes quanto pela limpeza de terrenos e áreas públicas, são aproveitados quase que em sua totalidade na manutenção de vias rurais do próprio município, e o que não possui potencial de reaproveitamento é encaminhado ao vazadouro.

Os RSS do município são coletados e transportados pela Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda., visando minimizar os impactos ao meio ambiente, bem como proteger a saúde pública. Os resíduos passam por um incinerador licenciado que trata tais resíduos adequadamente.

Uma vez que não há indústrias químicas ou mesmo de grande porte no município e os RSS são corretamente destinados, o descarte de RSP, nesta instancia, pilhas, baterias, lâmpadas entre outros acabam sendo destinados juntamente com a coleta regular.

No município de Senador Cortes, os comerciantes locais recebem as embalagens vazias de agrotóxicos e outros produtos similares, na compra de novos exercitando a logística reversa.

O município não gera resíduos de transportes, uma vez que não possui estações rodoviária ou ferroviária e não há pátio de armazenamento de veículos sucateados no município.

Quanto a resíduos de mineração, o município não possui concessão de lavra não ocorrendo sua geração.

Um dos objetivos fundamentais estabelecidos pela PNRS é a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que deixa de ser voluntária e passa a ser obrigatória: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, o que cria a necessidade de novas diretrizes para atendimento a legislação e busca por benefícios ambientais e econômicos advindos das mudanças.

---

---

## APÊNDICE A

---

---

### **Programas Estaduais de Coleta Seletiva**

A PERS, instituída pela Lei n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009, consolidou os referenciais de natureza jurídica e institucional no sentido de estimular a atuação dos diversos agentes envolvidos para sua execução no âmbito do Estado.

O Plano Estadual de Coleta Seletiva (PECS) foi elaborado de forma conjunta pelas equipes interdisciplinares da FEAM, da Fundação Israel Pinheiro (FIP) e do Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA), sob a coordenação do Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR).

O PECS aborda, fundamentalmente, a promoção de instrumentos do desenvolvimento social, ambiental e econômico, reforçar o uso de matérias-primas e insumos, bem como incentivar o desenvolvimento de novos produtos e processos que utilizem materiais recicláveis e reciclados, promover a atuação dos catadores de materiais recicláveis nas ações que envolvam o fluxo de resíduos sólidos e a responsabilidade socioambiental compartilhada entre Poder Público, geradores, transportadores, distribuidores e receptores desses resíduos.

Tendo em vista a dimensão territorial e as diversidades regionais de Minas Gerais, o PECS propõe, além de requisitos, um sistema de classificação para possibilitar a avaliação dos municípios quanto às práticas de gestão de resíduos sólidos urbanos existentes, de modo a estabelecer uma lista com a priorização para o apoio à implantação ou ampliação do serviço de coleta seletiva. O Estado prioriza apoio aos municípios com menor população urbana, conforme os resultados do último Censo disponibilizado pelo IBGE, e conta com alguns benefícios instituídos pelo Governo de Minas, que possibilita estruturar-se na questão da coleta seletiva, associações e cooperativas.

Atualmente o Estado Mineiro possui o Projeto Reciclando Oportunidades – Gerando Trabalho e Renda e o Bolsa Reciclagem.

- Projeto Reciclando Oportunidades

O Projeto Reciclando Oportunidades foi criado pelo CMRR, em apoio aos municípios, com o propósito de atuação articulada para as regiões do Triângulo

Mineiro e Alto Paranaíba, Colar Metropolitana, Sul de Minas, Noroeste, Vale do Jequitinhonha e zona da mata, onde se concentram grande parte dos lixões do Estado e onde o trabalho infantil vem sendo alternativa de aporte de renda única e/ou adicional para subsistência das famílias.

O projeto, realizado pelo Serviço Voluntário de Assistência Social (SERVAS) e Ministério Público Estadual de Minas Gerais (MPE/MG), com interveniência do CMRR, é voltado para o fortalecimento dos processos organizativos dos catadores de materiais recicláveis, através da abordagem dos gestores públicos locais e a mobilização social para implantação da coleta seletiva e da educação ambiental para a disposição correta dos RSU. Além da implantação da coleta seletiva, visa auxiliar os municípios mineiros a realizarem a coleta com a inclusão sócia produtiva de catadores de matérias recicláveis.

De acordo com o CMRR, o Reciclando Oportunidades começou em 2012 envolvendo cerca de quarenta municípios das regiões do Colar Metropolitano, Sul de Minas, Noroeste, Triângulo Mineiro, Zona da Mata e Vale do Jequitinhonha. atualmente na zona da mata somente o município de Manhumirim é contemplado pelo projeto.

Na zona da mata o trabalho foi iniciado com avaliações do sistema de limpeza urbana, mobilizações, levantamento de dados, análise gravimétrica de terreno e monitoramento das rotas de transportes dos RSU.

Para receber o auxílio para implantação desse projeto é necessário que as prefeituras entrem em contato com o CMRR e manifestem o seu interesse através de um ofício, sendo esse visto com prioridade e maior importância se for demandado pelo Prefeito e encaminhado até o CMRR. O processo de implantação do projeto demora em média 18 meses.

- Programa Bolsa Reciclagem

O Governo de Minas criou também o Programa Bolsa Reciclagem, instituído pela Lei n.º 19.823/11 que concede incentivo financeiro às cooperativas e associações de agentes ambientais para estimular a segregação, o enfardamento e a comercialização dos seguintes materiais recicláveis:

I – papel, papelão e cartonados;

II – plásticos;

III – metais;

IV – vidros; e

V – outros resíduos pós-consumo, assim definidos por ato do Comitê Gestor da Bolsa Reciclagem.

De acordo com a Lei o Programa tem por objetivo o estímulo à reintrodução de materiais recicláveis em processos produtivos, com vistas à redução da utilização de recursos naturais e insumos energéticos, com inclusão social de agentes ambientais. Há ainda o Decreto n.º 45.975/12 que estabelece normas para a concessão desse apoio.

O Programa possui natureza jurídica pela contraprestação de serviços ambientais, com a finalidade de minimizar o acúmulo do volume de rejeitos e a pressão sobre o meio ambiente, conforme diretrizes da PNRS, disciplinada pela Lei n.º 18.031, de 12 de janeiro de 2009.

Para realizar o cadastro obrigatório é necessário atender alguns requisitos, tais como: estar legalmente constituída há mais de um ano, ter como cooperados ou associados somente pessoas capazes e que estejam no efetivo exercício da atividade, no caso de cooperados com filhos em idade escolar, esses devem estar regularmente matriculados e frequentes na escola, entre outros.

O incentivo é concedido trimestralmente em forma de auxílio pecuniário. O valor disponibilizado é de no mínimo, um quarto do total previsto orçamentária e financeiramente para cada exercício. Dos valores transferidos às cooperativas e associações, no mínimo 90% são repassados aos catadores, cooperados ou associados, permitida a utilização do restante em custeio de despesas administrativas ou de gestão, investimento em infraestrutura e aquisição de equipamentos, capacitação de cooperados e associados, formação de estoque de materiais recicláveis, divulgação e comunicação.

A remuneração dos serviços é calculada tomando por base as notas fiscais ou recibos emitidos por empresas compradoras de materiais recicláveis. Na primeira fase de implantação do Programa é remunerada a coleta de papel, plástico, vidro e metal.

As cooperativas ou associações de agentes ambientais que receberem o incentivo deverão apresentar ao CMRR, anualmente, relatório físico e financeiro de execução dos repasses e uso dos recursos recebidos, para análise e aprovação do Comitê Gestor.