

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço, a Deus e a minha família, pois foi com a força deles que decide iniciar e finalizar este curso com sabedoria e dedicação para que este e os outros desafios que surgiram fossem vencidos.

A meu orientador, Professor Raphael Tobias, pelos conselhos, paciência e apoio que me fizeram explorar ao máximo o tema apresentado neste trabalho para que ao final surgisse um bom produto.

Aos amigos da Divisão de Limpeza Urbana do município de Betim/MG pelas valiosas informações repassadas que contribuíram bastante para o desenvolvimento deste trabalho e pela excelente receptividade.

Por fim a todos que contribuíram de alguma forma para conclusão desta monografia.

Muito obrigado a todos.

## RESUMO

Os RSUs (Resíduos Sólidos Urbanos) são um dos maiores problemas enfrentados pelos órgãos de gestão pública do Brasil. Tal problemática iniciou-se com o crescimento das cidades, na mudança do estilo de vida da sociedade e do padrão de consumo, acarretando um aumento na geração e na diversidade de resíduos. Os resíduos sólidos apresentam características variadas de acordo com sua fonte ou atividade geradora e inúmeros fatores afetam seu processo de geração, tanto em relação à quantidade gerada quanto à sua composição gravimétrica.

É de grande importância o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil na realização e participação do processo de limpeza urbana de um município. Desenvolvendo uma eficaz coleta, tratamento e disposição final do lixo. Visando a promoção do asseio da cidade e assim o aumento da qualidade de vida da população.

Desta forma o objetivo desse trabalho é de apresentar e analisar os procedimentos e métodos de gestão de RSU no município de Betim, Minas Gerais.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão de resíduos sólidos urbanos; disposição final de resíduos; aterro sanitário.

# SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	IV
LISTA DE TABELAS E QUADROS.....	VI
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	3
2.1 <i>Objetivo Geral</i> .....	3
2.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	3
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	4
3.1 <i>Resíduos Sólidos Urbanos (RSU)</i> .....	4
3.1.1 Aspectos Legais e Normativos.....	6
3.1.2 Caracterização dos resíduos sólidos urbanos.....	9
3.2 <i>Gestão de resíduos sólidos urbanos</i> .....	10
3.2.1 Componentes do Sistema de Serviços de Limpeza Pública.....	12
3.2.1.1 <u>Coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos</u> .....	13
3.2.1.2 <u>Limpeza de logradouros públicos</u> .....	18
3.2.1.3 <u>Aterro Sanitário</u> .....	20
3.3 <i>A importância do envolvimento da população de um município para sistema de gestão de RSU</i> .....	31
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	33
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
5.1 <i>Descritivo do sistema de limpeza urbana do município de Betim/MG</i> .....	35
5.1.1 Coleta e transporte de RSU do município de Betim.....	37
5.1.2 Varrição de logradouros públicos do município de Betim.....	41
5.1.3 Capina e roçada de córregos e logradouros públicos.....	42
5.2 <i>Descritivo da disposição final de RSU do município de Betim</i> .....	44
5.2.1 Infra estrutura da CTRS Betim.....	45
5.2.2 Sistema de Tratamento dos Lixiviados na CTRS Betim.....	46
5.2.3 Operação e monitoramento da CTRS Betim.....	48
5.3 <i>Análise da gestão de RSU realizada pela Prefeitura Municipal de Betim/MG</i> .....	51
5.4 <i>Análise do tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no município de Betim</i> .....	57
6 CONCLUSÃO.....	59
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 3.1** – Quadro com demonstrativo de regularidade, frequência e horários de coleta de RSU.
- Figura 3.2** – Tipos de caminhões compactadores utilizados para coleta de resíduos domésticos.
- Figura 3.3** – Equipamentos utilizados para a coleta e transporte de Resíduos Sólidos Públicos.
- Figura 3.4** – Diferença de logradouro público “limpo para um sujo”.
- Figura 3.5** – Vista aérea da Central de Gerenciamento de Resíduos de Biguaçu/SC.
- Figura 3.6** – Detalhe de uma célula de aterramento.
- Figura 3.7** – Fluxograma de licenciamento ambiental de área destinada a implantação de aterro sanitário.
- Figura 3.8** – Corte da seção de um aterro sanitário.
- Figura 3.9** – Três métodos mais comumente utilizados para o procedimento de aterramento de RSU.
- Figura 4.1** – Mapa da localização do Município de Betim (MG)
- Figura 5.1** – Organograma da Divisão de Limpeza Urbana, da Prefeitura Municipal de Betim.
- Figura 5.2** – Mapa de Betim, dividido pelas Regionais Administrativas.
- Figura 5.3** – Caminhão compactador e guarnição de coleta de resíduos úmidos.
- Figura 5.4** – Caminhão da coleta de resíduos secos do município de Betim.
- Figura 5.5** – Material de divulgação dos dias e horários de coleta de RSU domiciliar em Betim.
- Figura 5.6** – Caminhão baú especializado para a coleta e transporte de resíduos dos serviços de saúde.
- Figura 5.7** – Vista aérea do aterro industrial da empresa Essencis.
- Figura 5.8** – Uma das URPV'S do município de Betim, área que antigamente era utilizada como descarte irregular de RSU pela população.
- Figura 5.9** – Equipes em execução dos serviços de varrição das vias públicas do município de Betim.
- Figura 5.10** – Uma das áreas onde os serviços de capina e roçada são executados no município de Betim.
- Figura 5.11** – Vista aérea do Aterro Sanitário de Betim.
- Figura 5.12** – Portaria da CTRS Betim.
- Figura 5.13** – Balança da CTRS Betim
- Figura 5.14** – Pátio de Compostagem da CTRS Betim
- Figura 5.15** – Construção do Sistema de Drenagem da CTRS Betim.
- Figura 5.16** – Lagoas de Tratamento e Reator UASB da CTRS Betim.
- Figura 5.17** - Fluxograma de tratamento dos lixiviados na CTRS Betim.
- Figura 5.18** – Método de aterramento em rampa da CTRS Betim.
- Figura 5.19** – Nova cava para aterramento de resíduos da CTRS Betim.
- Figura 5.20** – Trator compactador executando o serviço de compactação dos resíduos na CTRS Betim.
- Figura 5.21** – Eficiência das lixeiras coletivas no combate aos descartes irregulares de resíduos.
- Figura 5.22** – Material de divulgação dos dias e horários de coleta de resíduos domiciliares do município de Betim.

**Figura 5.23** – Sistema de monitoramento de coleta via satélite da Divisão de Limpeza Urbana da Prefeitura de Betim.

**Figura 5.24** – Roçadeira mecanizada executando a limpeza de um córrego no município de Betim.

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

**Quadro 3.1** – Classificação dos resíduos sólidos segundo a atividade de geração.

**Quadro 3.2** – Normas técnicas da ABNT, ligado ao tema: Resíduos Sólidos Urbanos.

**Quadro 3.3** – Categorias identificadas para determinação da composição gravimétrica em RSU de origem doméstica e comercial.

**Quadro 3.4** – Características de um adequado serviço de limpeza pública.