

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITUPEVA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE ITUPEVA-SP

**PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DOS EIXOS DE SANEAMENTO BÁSICO
(PRODUTO “D” DO CONVÊNIO CV Nº 492/2010 - PMSB)
VERSÃO FINAL**

Tomo 4

**Planejamento Estratégico do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos
Sólidos**

Maió/2014

APRESENTAÇÃO

Este relatório refere-se à versão final do relatório denominado “**Produto D: Prospectiva e Planejamento Estratégico**” / **Tomo 4 - Planejamento Estratégico do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos**, cuja elaboração está prevista no Convênio CV nº 492/2010 – PMSB (Plano Municipal de Saneamento Básico) de Itupeva, firmado entre a Prefeitura Municipal de Itupeva e a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA.

A Prefeitura de Itupeva firmou, por sua vez, contrato com a empresa SHS CONSULTORIA E PROJETOS DE ENGENHARIA LTDA. EPP, com a finalidade de receber apoio técnico na elaboração do PMSB. A empresa contratada está registrada no CNPJ/MF sob o nº 68.320.217/0001-12, com sede na cidade de São Carlos, à Rua Padre Teixeira, nº 1772, Centro, CEP 13.560-210.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	II
LISTA DE FIGURAS	VI
LISTA DE QUADROS.....	VII
LISTA DE TABELAS	X
1. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA O SANEAMENTO BÁSICO EM GERAL.....	11
2. METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS	12
3. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO SANEAMENTO BÁSICO EM ITUPEVA	15
3.1. Cenários, Objetivos e Metas para o Sistema Municipal de Saneamento Básico	16
4. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	28
4.1. Introdução – Breve Diagnóstico do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	28
4.2. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas	34
4.2.1. <i>Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.....</i>	<i>35</i>
4.2.1.1. Resíduos Recicláveis	35
4.2.1.2. Resíduos Úmidos	37
4.2.1.3. Rejeitos	38
4.2.2. <i>Demanda por Serviço de Varrição</i>	<i>39</i>
4.2.3. <i>Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde</i>	<i>40</i>
4.2.4. <i>Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Construção Civil</i>	<i>41</i>
4.2.5. <i>Prospectivas de Gestão dos Serviços.....</i>	<i>42</i>
4.2.6. <i>Metodologia para o calculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços</i>	<i>50</i>
4.2.6.1. Sistema de Cálculo.....	50
4.2.6.2. Sistema de Cobrança da Taxa do Lixo	57
4.2.7. <i>Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais</i>	

<i>disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto a sua implantação e operacionalização</i>	58
4.2.7.1. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	59
4.2.7.2. Resíduos dos Serviços de Transporte	61
4.2.7.3. Resíduos dos Serviços de Saúde	63
4.2.7.4. Resíduos de Mineração.....	66
4.2.7.5. Resíduos de Construção Civil.....	67
4.2.7.6. Resíduos Agrossilvopastoris – Embalagens de agrotóxicos	69
4.2.7.7. Resíduos Industriais	72
4.2.7.8. Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestação de Serviço	72
4.2.8. <i>Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio a guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica)</i>	74
4.2.9. <i>Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos</i>	76
4.2.9.1. Método de controle	76
4.2.9.2. Procedimentos de Controle e Fiscalização	77
4.2.9.3. Implantação do Sistema de Fiscalização dos Serviços Prestados.	83
4.2.10. <i>Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)</i>	89
4.2.11. <i>Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e a Área de Proteção Ambiental de Jundiáí, de acordo com a Lei nº 12.290 de 02 de março de 2003</i>	91
4.2.12. <i>Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos</i>	98

4.2.12.1. Resíduos da coleta regular	98
4.2.12.2. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde.....	114
4.2.12.3. Tratamento e Disposição Final	117
4.2.12.4. Limpeza de vias e logradouros públicos	125
4.3. Cenários, Objetivos e Metas para o Sistema de Abastecimento de Água....	135
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151

Lista de Figuras

Figura 1 – Localização do aterro sanitário desativado em relação à área do município.....	95
Figura 2 – Áreas sugeridas à implantação do Aterro Sanitário de Itupeva, com destaque para a localização do aterro municipal desativado.	96
Figura 3 – Gestão dos Resíduos Domiciliares	99
Figura 4 – Procedimentos para não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.	99
Figura 5 – Método de Cubagem.....	107
Figura 6 – Método heurístico de traçado de itinerários de coleta	108
Figura 7 – Código de cores da coleta seletiva.....	112
Figura 8 – Etapas da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde.	114
Figura 9 – Etapas do processo de compostagem.	118
Figura 10 – Etapas da gestão dos resíduos de poda e capina.	128

Lista de Quadros

Quadro 1 – Matriz para a análise SWOT do sistema de Saneamento Básico Municipal (SBM) considerando os 4 eixos ou setores.....	17
Quadro 2 – Cenários <i>Previsível</i> e <i>Normativo</i> configurados para o Sistema de Saneamento Básico de Itupeva.....	20
Quadro 3 – Projeção da geração de resíduos.....	35
Quadro 4 – Metas para redução de resíduos secos recicláveis dispostos em aterros sanitários.....	36
Quadro 5 – Cenário para os resíduos secos recicláveis para o município de Itupeva.	37
Quadro 6 – Metas para redução de resíduos recicláveis úmidos dispostos em aterro.	38
Quadro 7 – Cenário para os resíduos recicláveis úmidos para o município de Itupeva.	38
Quadro 8 – Cenário para os rejeitos para o município de Itupeva.	39
Quadro 9 – Projeção da quantidade anual de resíduos dispostos em aterro sanitário.	39
Quadro 10 – Demanda pelo serviço de varrição para o município de Itupeva.	40
Quadro 11 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de serviço de saúde do município de Itupeva.	40
Quadro 12 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de construção civil.	42
Quadro 13 – Ações de Emergência e Contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.....	48
Quadro 14 – Exemplo de cálculo da “Tarifa do Lixo”.	52
Quadro 15 – Exemplo de cobrança da Taxa de Lixo, por zona e metro de testada.	56
Quadro 16 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	59
Quadro 17 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Triagem e Transbordo.....	59
Quadro 18 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Licenciamento.	61

Quadro 19 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e Normas.....	61
Quadro 20 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação.....	62
Quadro 21 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Licenciamento.	62
Quadro 22 – Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação.	63
Quadro 23 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Coleta e Transporte.	64
Quadro 24 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Triagem e Transbordo. ..	64
Quadro 25 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Tratamento e Disposição Final.	64
Quadro 26 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Licenciamento.....	65
Quadro 27 – Resíduos de Serviço de Saúde – Legislação e Normas.....	66
Quadro 28 – Resíduos de Mineração – Legislação e Normas.	66
Quadro 29 – Resíduos de Construção Civil – Classificação.	67
Quadro 30 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Coleta e Transporte.	67
Quadro 31 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Tratamento e Disposição.	68
Quadro 32 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Licenciamento.....	68
Quadro 33 – Resíduos de Construção Civil – Legislação e Normas.....	68
Quadro 34 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Coleta e Transporte.	69
Quadro 35 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Triagem e Transbordo.....	69
Quadro 36 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Tratamento e Disposição. ..	69
Quadro 37 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Licenciamento.....	69
Quadro 38 – Resíduos Agrossilvopastoris – Legislação e Normas.....	70
Quadro 39 – Resíduos Industriais – Regras de Licenciamento e Obrigações Legais.	72
Quadro 40 – Resíduos Industriais – Legislação e Normas.	72
Quadro 41 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Coleta e Transporte.....	73
Quadro 42 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Triagem e Transbordo.....	73
Quadro 43 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Legislação e Normas....	73
Quadro 44 – Passivo ambiental: disposição irregular de resíduos.....	75
Quadro 45 – Etapa do gerenciamento e responsabilidades.....	81

Quadro 46 – Turno da coleta regular.	103
Quadro 47 – Matriz SWOT do sistema de abastecimento de água de Itupeva.	136
Quadro 48 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.	141

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Objetivos e Metas.....	25
Tabela 2 – Composição dos resíduos brasileiros.....	36
Tabela 3 – Comparativo Departamento x Autarquia x Empresa	44
Tabela 4 – Aspectos positivos e negativos das áreas sugeridas para implantação de aterro sanitário no município de Itupeva.	93
Tabela 5 – Critérios adotados na proposição de áreas potenciais à implantação de Aterro Sanitário em Itupeva.....	97
Tabela 6 – Objetivos e Metas.....	145

1. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO PARA O SANEAMENTO BÁSICO EM GERAL

A estruturação e a operacionalização dos serviços públicos de saneamento básico dos municípios brasileiros que, como se sabe, abrangem os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, a drenagem urbana e o manejo de resíduos sólidos urbanos, impõem-se como um importante desafio aos gestores públicos.

Por se tratarem de serviços que possuem natureza essencial que devem ser fornecidos, basicamente, como *direitos dos cidadãos*, ainda que estes contribuam com seus custeios, buscou-se neste PMSB formular as proposições através de ferramentas normativas, organizacionais e de planejamento.

Para enfrentar os problemas vigentes, o administrador terá de lidar com esforços de cunho político e financeiro, na medida em que as ações requeridas exigem reformulações institucionais, gerenciais, operacionais e a cooperação efetiva entre os diversos setores públicos, e destes com a sociedade civil.

Para alcançar os objetivos gerais indicados pela Lei de Saneamento Básico e tomando como base as constatações dos diagnósticos de cada um dos setores, devem ser estabelecidos objetivos específicos e a partir destes, devem ser propostos programas e ações para um horizonte de planejamento de 20 anos.

Esclarece-se que é importante que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) esteja instituído por Lei Municipal já em 2014 para que este já possa, desde então, ser utilizado como o principal instrumento de captação de recursos junto aos órgãos financiadores do Governo Federal para estudos e projetos relacionados a qualquer um dos 4 setores do Saneamento Básico.

Por si só, a definição de programas e ações que melhorem o funcionamento operacional e gerencial de cada um dos setores já pode ser considerada um avanço. Esta clareza inicial, entretanto, poderá se tornar inócua caso não venha acompanhada de um mecanismo institucional que seja capaz de garantir a adequação normativa e regularização legal dos sistemas.

2. METODOLOGIA DE PLANEJAMENTO ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS

A construção de cenários para o planejamento estratégico da política de saneamento básico dos municípios é realizada com um intuito principal: o de se obter uma ferramenta eficiente para que os processos de tomada de decisão considerem condições realísticas em relação aos ambientes institucional, administrativo, tecnológico, operacional e socioeconômico que permeiam o município no momento atual.

A formulação dos cenários possibilita, ainda, a integração das ações de diferentes agentes e instituições envolvidas no processo, o que facilitará o atendimento de demandas financeiras, ambientais, sociais e tecnológicas.

A adoção de cenários serve também ao delineamento de percepções sobre como poderia se dar a evolução de uma situação presente até uma situação futura, o que permite levantar a possibilidade de crises assim como apontar as principais oportunidades a um desenvolvimento mais consensual dos fatores avaliados. Os cenários subsidiarão assim, a configuração de um planejamento mais realista para a constituição de um sistema de saneamento básico duradouro e consistente.

Para evitar erros de interpretação esclarece-se que os cenários não devem ser vistos como previsões, mas como imagens alternativas do futuro, subsidiadas com conhecimento técnico, diagnósticos, contribuições da comunidade e direcionamentos permeados pela legislação vigente.

O instrumento de planejamento estratégico que foi utilizado como referência principal para embasar a construção dos cenários futuros do setor de saneamento básico de Itupeva é denominado “*Análise SWOT*”, a qual é composta por elementos que, combinados, propiciam uma base teórica capaz de configurar cenários futuros temáticos.

A Análise SWOT ou Análise PFOA (Potencialidades, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) é uma ferramenta utilizada para a configuração ou análise de um ambiente, concebida para subsidiar o planejamento estratégico de corporações ou empresas, mas, devido à sua simplicidade, passou a ser utilizada para qualquer tipo de configuração de cenários. Trata-se de um sistema que busca

posicionar estrategicamente um setor (setor de saneamento básico) num ambiente social, institucional, administrativo e operacional (um município).

O método SWOT apresenta as seguintes definições:

- **Forças ou Pontos fortes:** são as variáveis internas e controláveis que propiciam condições favoráveis aos setores de saneamento em relação ao seu ambiente. São características ou qualidades que podem colaborar positivamente no desempenho do setor.
- **Fraquezas ou Pontos fracos:** são consideradas deficiências internas aos setores de saneamento que inibem a capacidade de desempenho dos mesmos. As fraquezas devem ser superadas para evitar a ineficiência do sistema.
- **Oportunidades:** são variáveis contextuais ou circunstâncias e características do ambiente externo que possam ter impacto sobre os setores de saneamento de forma que proporcionem certa *facilitação* para a concretização dos objetivos estratégicos estabelecidos.
- **Ameaças:** são variáveis, circunstâncias ou características do ambiente externo que possam ter impactos negativos sobre o desenvolvimento das metas e objetivos estabelecidos.

As constatações efetuadas a partir da Análise SWOT possibilitam a elaboração de cenários alternativos, sugeridos pelo “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” do Governo Federal (Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA/Ministério das Cidades, Fundação Nacional de Saúde – FUNASA/Ministério da Saúde, 2006).

O guia supracitado sugere, de uma maneira resumida, a adoção de dois cenários alternativos:

- (i) *Um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro uma moderada influência dos vetores estratégicos, associados a algumas capacidades de modernização; e*

- (ii) *Um cenário a partir das tendências de desenvolvimento do passado recente, considerando para o futuro os principais vetores estratégicos, associados à mobilização da capacidade de modernização.*

Buarque (2003) interpreta os cenários alternativos propostos no “Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento” da seguinte forma:

- Um cenário previsível constituído a partir de diversos atores setoriais agindo isoladamente, sem considerar a implantação do plano de saneamento. Ainda assim este cenário apresenta avanços ao longo do tempo.
- Um cenário normativo, também constituído a partir de diversos atores setoriais, agindo, porém, de forma mais articulada devido ao embasamento dos setores ou eixos nas disposições do plano de saneamento básico, que funciona como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Esta interpretação proposta por Buarque (2003) foi adotada no desenvolvimento dos cenários alternativos do PMSB de Itupeva.

Buarque (2003) cita que a montagem dos cenários pode ser orientada pelo método indutivo ou dedutivo. No método indutivo, os cenários são formulados a partir de características internas, buscando identificar os elementos externos que podem influenciar o contexto geral. Já o método dedutivo faz o caminho inverso, inicia com a definição do contexto geral e confronta-o com os condicionantes externos.

A partir dos cenários prontos, a avaliação estratégica deve seguir as seguintes etapas:

1. Apontar os objetivos fundamentados no cenário normativo (possível e planejado);
2. Estabelecer programas, metas e ações visando o alcance dos objetivos;
3. Selecionar objetivos e ações prioritárias; e
4. Reiniciar o processo quantas vezes forem necessárias.

3. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO SANEAMENTO BÁSICO EM ITUPEVA

O planejamento estratégico para o sistema de saneamento básico de Itupeva foi possível através da aplicação da metodologia apresentada anteriormente.

A Análise SWOT, realizada conforme o mencionado, permitiu a avaliação das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças atuantes sobre o sistema de saneamento básico de Itupeva considerado como um todo e sobre os subsistemas nele inseridos, quais sejam: sistema de abastecimento de água, sistema de esgotamento sanitário, sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais e sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A consideração dos sistemas através das variáveis adotadas (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças) possibilitou certa redução de incertezas auxiliando no processo de configuração de cenários alternativos para o futuro destes sistemas.

As oportunidades e os pontos fortes são os atributos que ajudam a atingir os objetivos; as ameaças e os pontos fracos são os fatores que podem impedir a concretização dos objetivos, sendo, por isso, necessário superá-los.

No cerne do PMSB de Itupeva, a Análise SWOT correspondeu à identificação, tanto na organização atual do saneamento básico como um todo no município, como nos quatro eixos integrantes do saneamento básico, em separado, dos principais aspectos que caracterizam a sua posição estratégica num determinado momento, tanto em nível interno ao setor, quanto externo a este.

Após o estabelecimento dos componentes da Matriz SWOT para os analisados, foram feitas avaliações de alguns cruzamentos das variáveis que compõem a *matriz SWOT*, a saber, *forças/oportunidades* e *fraquezas/ameaças*, para subsidiar a configuração dos cenários. A consideração de algumas combinações serviu para que o sistema de saneamento básico fosse pensado de forma a aproveitar as oportunidades externas para otimizar suas forças internas e para estabelecer estratégias de minimização ou eliminação de suas fragilidades internas ao mesmo tempo em estabelece estratégias de defesa contra ameaças externas.

Considerando a conceituação de Buarque sobre os métodos indutivo e dedutivo para a construção de cenários, adotou-se para Itupeva o método indutivo. Levou-se em conta ainda, como fatores internos aos eixos, as demandas da sociedade e as conclusões obtidas através da elaboração dos diagnósticos dos setores de saneamento básico.

Com as informações obtidas por meio da Análise SWOT foi possível elaborar os dois cenários anteriormente mencionados, quais sejam: (i) o cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente, considerando suas forças e fraquezas, embora sem a implantação do plano de saneamento e; (ii) um cenário normativo, com os setores agindo articuladamente, embasados pelo plano municipal de saneamento básico como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Os cenários foram construídos para um horizonte de 20 anos, levando-se em consideração a manutenção da situação institucional atual, considerando seus pontos positivos e negativos (Cenário Previsível) e uma situação mais sistematizada, considerando-se uma organização institucional articulada, baseada num contexto normativo que é possível de ocorrer, adotando-se as proposições apresentadas no Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB (Cenário Normativo).

Assim, foram efetuadas análises SWOT para o sistema de saneamento visto de forma geral e também foram feitas análises SWOT específicas para cada eixo ou setor componente do saneamento básico municipal. Depois de realizadas estas análises pode-se configurar cenários *previsíveis* e *normativos* para o sistema como um todo, assim como cenários previsíveis e normativos para cada setor de serviços considerado no município (água, esgoto, drenagem e resíduos).

Neste volume apresenta-se o planejamento estratégico para o sistema de saneamento básico como um todo e para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

3.1. Cenários, Objetivos e Metas para o Sistema Municipal de Saneamento Básico

O Quadro 1 representa a matriz SWOT configurada para o sistema municipal de saneamento básico de Itupeva.

Quadro 1 – Matriz para a análise SWOT do sistema de Saneamento Básico Municipal (SBM) considerando os 4 eixos ou setores.

	FORÇAS	ITENS DE REFLEXÃO	FRAQUEZAS
Ambiente Interno	<p>1. Atendimento da demanda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Há recursos sendo aplicados atualmente para aumentar o atendimento das demandas dos 4 setores. <p>2. Perfil institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os setores de água e esgoto são administrados pelo sistema de concessão, o que lhes confere um arcabouço organizacional mais eficiente que os setores de drenagem e resíduos cujas atribuições são diluídas nas diversas competências da administração pública municipal. - O município apresenta programas de grande porte que visam à melhoria de infraestrutura e equipamentos urbanos, como o “PADI” (350 milhões de Reais), PMAE - Plano Municipal de Água e Esgoto e outros programas específicos como: elaboração do Plano de Drenagem Urbana, ações para a prevenção de enchentes (6 milhões de Reais), programas do Consorcio PCJ, entre outros. <p>3. Articulação dos eixos do SBM entre si</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planejamento de uso dos solos: Aglomeração Urbana de Jundiaí (interfere positivamente no planejamento do uso do solo nos município em que atua) <p>6. Legislação e normatização dos setores</p> <ul style="list-style-type: none"> - A Política Nacional de Saneamento Básico é um importante instrumento norteador para a adequação específica dos 4 eixos ou setores do Saneamento Básico Municipal. <p>7. Ocupação atual do espaço urbano / Recursos Hídricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Itupeva possui um Plano Diretor Participativo que abrange questões que disciplinam o uso e ocupação do território municipal. Os afluentes do Jundiaí são de Classe 2, o que abre a possibilidade destes rios constituírem mananciais de abastecimento humano, depois de tratamento de suas águas. <p>8. Controle e mobilização social</p> <ul style="list-style-type: none"> - Há vários canais através dos quais o cidadão pode colocar suas opiniões positivas ou negativas sobre os serviços públicos: no Portal Online da Prefeitura; Serviço de Ouvidoria (nº156); AU-Jundiaí; processo de elaboração do PMSB, 	<p>1. Atendimento da demanda</p> <p>2. Perfil institucional</p> <p>3. Articulação dos eixos do SBM entre si</p> <p>4. Sistema operacional</p> <p>5. Sistematização da coleta e manutenção de dados</p> <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho Ambiental do setor</p> <p>7. Ocupação atual do espaço urbano / Recursos Hídricos</p> <p>8. Controle e mobilização social</p>	<p>1. Atendimento da demanda</p> <ul style="list-style-type: none"> - O SAA tem capacidade para atender à demanda somente até 2015. - O SES tem capacidade para atender à demanda até 2028. - O sistema público não controla as soluções individuais adotadas na área rural do município. - O SES não atende à população rural e não atende a toda população urbana com coleta, afastamento e tratamento de esgotos. - Não há cadastros atualizados das redes de água, esgoto ou drenagem urbana - As demandas dos 4 setores não estão plenamente supridas atualmente. <p>2. Perfil Institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os serviços relacionados à drenagem urbana e à limpeza e manejo de resíduos sólidos em Itupeva não estão organizados de forma a serem gerenciados como subsistemas integrados dotados de processos e atribuições específicas. - Ausência de regulação quanto ao cumprimento das responsabilidades predeterminadas dos 4 eixos do SBM. - Ausência de mecanismos de definição prévia sobre a real disponibilidade de recursos com os quais cada setor ou eixo poderá contar. <p>3. Articulação dos eixos do SBM entre si e com outros serviços públicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os eixos do saneamento básico não apresentam instrumentos ou mecanismos que propiciem uma efetiva articulação entre eles. <p>4. Sistema operacional dos setores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mal estado de conservação dos equipamentos urbanos dos setores de esgoto. - Há interferência de águas pluviais na rede de esgotos e vice-versa. - Há muitas fossas negras no município. - Ausência de planos de emergência e contingência <p>5. Sistematização da coleta e manutenção de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faltam dados atualizados sobre os 4 sistemas de saneamento básico - Ausência de procedimentos sistematizados para a coleta de dados em diversos processos administrativos e operacionais de todos os setores. <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho ambiental dos setores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausência instrumentos legais ou normativos que definam as responsabilidades específicas dos setores de drenagem e resíduos sólidos. - Ausência fiscalização para garantir o cumprimento de leis e normas já regulamentadas (ocupação em APP, índice de impermeabilização de lotes, implantação de dispositivos de uso de águas de chuva, etc.). <p>7. Ocupação atual do espaço urbano / Recursos Hídricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rio Jundiaí é Classe 4: inviável para abastecimento - Bacia do Rio Furnas São José é área de risco de contaminação, pois apresenta muitas chácaras sem coleta e tratamento de esgotos - Os serviços de saneamento básico não atendem a 100% dos requisitos apontados pela legislação ambiental. <p>8. Controle e mobilização social:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os canais de controle da qualidade dos serviços pela população precisam melhorar em diversos aspectos.

	OPORTUNIDADES	ITENS DE REFLEXÃO	AMEAÇAS
Ambiente Externo	<p>2. Perfil institucional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - O Governo Federal tem oferecido recursos técnicos e financeiros para suprir as demandas do saneamento básico municipal, inclusive quanto à reorganização institucional. <p>3. Articulação entre o SBM e outros serviços públicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Há no município diversos programas de Educação Ambiental que já estão implementados e que abrangem questões ligadas ao SBM. Talvez se possa apenas adequá-los em relação às proposições do PMSB. <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> - As recomendações do Plano Diretor Participativo fortalecem os setores de saneamento dentro do contexto geral da administração pública municipal. - As recomendações do Plano de Bacias Hidrográficas e as do AU-Jundiá representam oportunidades para a resolução dos problemas de forma consorciada. <p>7. Ocupação do espaço urbano / Recursos hídricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - O Plano de Bacias (PCJ) representa um forte norteador para disciplinar a ocupação do espaço urbano, principalmente às margens dos rios que cortam o município. <p>8. Controle e mobilização social</p> <ul style="list-style-type: none"> - A administração pública tem oferecido oportunidades de participação social através da realização de audiências públicas e pesquisas de percepção sobre a qualidade dos serviços pela população. 	<p>1. Atendimento da demanda</p> <p>2. Perfil institucional</p> <p>3. Articulação dos eixos do SBM entre si</p> <p>4. Sistema operacional dos setores</p> <p>5. Sistematização da coleta e manutenção de dados</p> <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho ambiental dos setores</p> <p>7. Ocupação atual do espaço urbano / Recursos Hídricos</p> <p>8. Controle e mobilização social</p>	<p>2. Perfil institucional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A ausência de fiscalização para controlar o cumprimento da legislação que incide sobre o setor do saneamento e meio ambiente, principalmente nos âmbitos estadual e federal (Código Florestal, Lei de Saneamento Básico, Política Nacional de Resíduos Sólidos, Resoluções Conama relacionadas à qualidade das águas, Portaria DAEE relacionada à outorga de uso dos recursos hídricos, etc.) afeta o bom desenvolvimento do sistema de saneamento básico municipal. - Controvérsias político-partidárias existentes no município podem representar atrasos na aprovação do PMSB pela câmara dos vereadores. <p>4. Sistema operacional dos setores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrupções do fornecimento energia elétrica afetam os sistemas de saneamento básico <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho ambiental dos setores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Burocracia na obtenção de recursos financeiros - Burocracia nos processos licitatórios <p>7. Ocupação atual do espaço urbano / Recursos hídricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ainda ocorrem ocupações irregulares na cidade, o que resulta em diversos problemas ligados aos setores do SBM. - Itupeva está inserida na bacia considerada a mais crítica do estado de São Paulo em relação à disponibilidade hídrica <p>8. Controle e mobilização social</p> <ul style="list-style-type: none"> - A população ainda está muito desmobilizada para assumir seu papel de formuladora de políticas públicas.

A partir da avaliação dos aspectos apresentados no Quadro 1, que indica os pontos positivos potencialmente atuantes na melhoria dos sistemas de saneamento básico municipal e os pontos negativos que podem atrasar ou impedir o estabelecimento de tais melhorias, pode-se *traçar imagens alternativas do futuro* ou, em outras palavras, *construir cenários* para o sistema de saneamento básico de Itupeva, conforme a metodologia mencionada anteriormente: o cenário previsível e o cenário normativo. Os cenários assim configurados estão apresentados no Quadro 2.

Como dito, o Cenário Previsível considera os setores de saneamento agindo isoladamente, considerando suas forças e fraquezas, sem a implementação das ações do plano de saneamento.

Já o Cenário Normativo considera os setores agindo articuladamente, embasados pelo plano municipal de saneamento básico como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Quadro 2 – Cenários *Previsível* e *Normativo* configurados para o Sistema de Saneamento Básico de Itupeva

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Serviços de saneamento básico ainda não conseguem acompanhar a demanda, embora respondam melhor pela demanda urbana que à rural.	Serviços de saneamento básico acompanham a demanda urbana e apresentam evolução no acompanhamento da demanda rural.
O saneamento básico municipal evoluiu em questões operacionais e gerenciais, mas ainda precisa de uma reestruturação institucional para definir atribuições, competências e responsabilidades.	O saneamento básico municipal apresenta uma estrutura institucional que define atribuições, competências e responsabilidades capazes de suprir suas demandas operacionais e gerenciais baseadas na Política Municipal de Saneamento Básico.
Embora haja alguns mecanismos que propiciam a integração entre os 4 eixos do saneamento básico, estes ainda não são utilizados pelos responsáveis dos setores nas tomadas de decisão	Os mecanismos que propiciam a articulação dos 4 eixos (fundamentalmente, o banco de dados) são sistematicamente atualizados e utilizados nos processos de tomada de decisão pelos prestadores dos serviços.
A regulação é efetuada para a gestão financeira dos 4 setores, porém ainda é deficitária quanto à gestão operacional dos mesmos.	Os 4 setores apresentam entidades responsáveis pela regulação de seus procedimentos gerenciais e operacionais.
Os serviços de saneamento básico só atendem aos requisitos apontados pela legislação ambiental quanto é obrigado pela agência ambiental reguladora, que, por sua vez, apresenta falhas na fiscalização.	Os serviços de saneamento básico atendem aos requisitos apontados pela legislação ambiental mesmo sem ter sido alertado pela agência reguladora.
À exceção dos dados solicitados pelo SNIS, a coleta de dados nos 4 setores é efetuada para otimizar a operacionalização das equipes internas. Não há preocupação em obter dados para manter históricos, usar nos processos de planejamento ou para informar a população.	A coleta de dados é sistematizada conforme procedimentos que têm a finalidade de manter o dado para análises históricas visando subsidiar processos de tomada de decisões. Os dados coletados são periodicamente disponibilizados à população.
O controle social e a participação da população na construção da política municipal de saneamento básico são conseguidos, fundamentalmente, através da representação de entidades constituídas e não diretamente pela população.	O controle social e a participação da população na construção da política municipal de saneamento básico são conseguidos, tanto através da representação de entidades constituídas como também da participação direta da população em eventos públicos, pesquisas de opinião e através da utilização de canais de comunicação instituídos para viabilizar o controle da qualidade dos serviços.

A construção dos cenários futuros para o setor de Saneamento Básico possibilitou à equipe conhecer, com certo nível de abstração, possíveis situações a serem vivenciadas pelo município, sendo que o Cenário Normativo foi utilizado como

referência para o estabelecimento dos objetivos e metas e a proposição de programas e ações no presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB).

Os objetivos e metas apresentados neste capítulo foram propostos com base nos diagnósticos e no cenário de referência escolhido pela equipe técnica como o mais eficiente para conduzir os atores da política de saneamento ao sistema desejado.

À semelhança de outros planos e políticas públicas o presente plano municipal de saneamento básico não é estático, devendo, sempre que necessário, sofrer alterações e adaptações, o que o torna um instrumento forte, norteador, porém flexível, capaz de acompanhar as reais demandas municipais para o fornecimento democrático dos serviços de saneamento.

São premissas básicas assumidas por este Plano Municipal de Saneamento Básico buscar, dentro do horizonte de planejamento predeterminado, os objetivos da universalização do acesso ao saneamento básico de toda a população do território municipal; a articulação com as políticas de desenvolvimento que tenham como foco o combate à pobreza; a exploração sustentável dos recursos hídricos; a proteção do meio ambiente; a promoção da saúde e o bem-estar da população, já adotados na configuração do cenário de referência, qual seja, o Cenário Normativo.

Colocando de outra forma, o plano de saneamento básico ora proposto deve garantir que, em 20 anos, toda a população municipal de Itupeva tenha acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade. Além disso, é objetivo do PMSB assegurar uma gestão racional da demanda por saneamento básico no município como um todo (urbano e rural) em função da garantia de sustentabilidade econômico-financeira considerada viável, inclusive mediante a remuneração pela cobrança dos serviços.

Para se alcançar tal patamar de funcionalidade, faz-se necessário implementar um arranjo institucional tal que sejam estabelecidos instrumentos eficazes para a gestão administrativa, operacional, financeira, de regulação e de planejamento estratégico para cada um dos setores de serviços do Saneamento Básico Municipal.

Ressalta-se que o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), propriamente dito, representa o instrumento necessário para a obtenção de recursos financeiros junto aos Órgãos Federais financiadores de programas, projetos e obras para os setores integrantes do Saneamento Básico.

Assim, os objetivos gerais a serem buscados, para Itupeva, através do presente PMSB para o Saneamento Básico do município de Itupeva são:

- Implementação de um arranjo institucional que possibilite uma ao titular enxergar os quatro setores em seus aspectos jurídico-administrativos e de desempenho gerencial;
- Implementação de um Programa de Gestão, para o qual se deve contar com o apoio de consultores especializados e ter o cuidado de estruturar um conjunto de indicadores de acompanhamento da execução aptos a explicitar avanços nas obras físicas, nas metas de qualidade dos serviços e ambiental, e nos objetivos de natureza institucional; além de contemplar aspectos relevantes de comunicação social e de educação sanitária e ambiental, nas fases primeiras e nas futuras etapas do PMSB.
- Implementação de mecanismos de gestão apoiados em estudos e projetos consistentes sob o ponto de vista técnico;
- Gestão do setor de saneamento municipal de modo a evitar a perda de patrimônio público e o desempenho inadequado da infraestrutura já instalada;
- Busca da ampliação progressiva da infraestrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis e evitar dispersões, conferindo prioridade às obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados para o município;
- Estruturação de um sistema de informações capaz de ordenar o fluxo, acesso e disponibilização das informações inerentes aos setores de Saneamento Básico e ao próprio plano de saneamento, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão.

Os objetivos específicos do presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) referem-se à aquisição de avanços intermediários que colaborem no alcance dos objetivos gerais mencionados anteriormente.

Vale notar que objetivo e meta são diferentes entre si. Objetivo é o propósito geral ou a descrição qualitativa daquilo que se pretende alcançar. Meta é uma definição específica do que se pretende alcançar, sempre acompanhada de uma indicação do prazo que se necessita para fazê-lo. Traçado o objetivo específico, será necessário o estabelecimento de uma ou mais metas, abrangendo questões de natureza institucional, operacional, entre outras, todas bem definidas no que diz respeito às suas capacidades de atendimento e ao prazo que será necessário para promover o atendimento previsto.

O objetivo se atém à definição daquilo que é almejado, enquanto que a meta vem tornar o objetivo mais concreto na medida em que define para ele, no mínimo, dois parâmetros importantes, quais sejam: sua abrangência espacial e o tempo necessário para alcançá-lo.

Feitas estas considerações parte-se para a proposição de objetivos específicos a serem estabelecidos para o *sistema municipal* de saneamento básico, como gestor dos 4 eixos nele inseridos e depois mostrar-se-á as proposições feitas para cada setor em específico.

Reitera-se que todos os objetivos foram estabelecidos para serem alcançados no final do horizonte de planejamento, que neste é de 20 anos.

Dentro deste horizonte maior, os programas, metas e ações do PMSB (já instituído como lei municipal), deverão ser implantados em horizontes temporais distintos, quais sejam:

- Prazo de ações imediatas ou emergenciais: até 3 anos;
- Curto prazo: entre 4 a 8 anos;
- Médio Prazo: entre 9 a 12 anos;
- Longo Prazo: entre 13 a 20 anos.

A distribuição dos programas no tempo deve obedecer às condições de pré-requisição, ou seja, o programa anterior é necessário para viabilizar o programa

posterior e à hierarquização de implementação dada pelos gestores ou pela população.

Os objetivos e metas específicos propostos para o sistema de saneamento como um todo são descritos a seguir.

- Objetivo 1.** A administração municipal de Itupeva deve estabelecer um sistema institucional capaz de construir e gerir um sistema de saneamento básico municipal que seja eficaz, econômica e ambientalmente sustentável e democrático.
- Objetivo 2.** Os quatro eixos do saneamento básico municipal devem responder a uma entidade reguladora, cujas atribuições são definidas pela lei 1.445/07 e o decreto que a regulamenta.
- Objetivo 3.** O saneamento básico municipal deve ser avaliado em função de sua eficiência operacional, econômica e ambiental.
- Objetivo 4.** O saneamento básico municipal deve ser constituído com mecanismos que conferem a ele transparência e democracia.
- Objetivo 5.** Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar conformidade com a legislação ambiental vigente.

Na Tabela 6 são apresentadas as metas para cada objetivo proposto de forma sistematizada, relacionando-os com a situação atual do setor, que fundamentou o objetivo, e os prazos e prioridades de cada meta.

Tabela 1 – Objetivos e Metas

Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
Não existe uma entidade ou um setor municipal que seja responsável pela gestão do saneamento básico de forma unificada, ou seja, considerando os sistemas de “Água, Esgoto, Drenagem e Resíduos Sólidos”.	1. A administração municipal de Itupeva deve estabelecer um sistema institucional capaz de construir e gerir um sistema de saneamento básico municipal que integre os quatro eixos e que seja eficaz e econômica e ambientalmente sustentável.	1.1. Centralização institucional da gestão do saneamento básico municipal, integrando os quatro eixos do saneamento básico definidos pela lei 11.445/07.	Curto	Alta
		1.2. Planejamento e implementação de um Programa de Reestruturação Institucional junto ao titular dos serviços de saneamento básico.	Curto	Alta
		1.3. Criar e instituir legalmente um Conselho Gestor da política Municipal de Saneamento Básico, com a finalidade de garantir o atendimento à Lei 11.445/07 e ao Decreto que a regulamenta e de implementar os programas, metas e ações previstas no PMSB.	Médio	Média
Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário têm agentes reguladores, entretanto o eixo referente aos resíduos sólidos e drenagem urbana, não têm.	2. Os quatro eixos do saneamento básico municipal devem responder a uma entidade reguladora, cujas atribuições são definidas pela lei 1.445/07 e o decreto que a regulamenta.	2.1. Indicação de uma ou mais entidades reguladoras dos serviços de saneamento básico com a definição dos processos, procedimentos e atividades a serem regulados em conformidade com a Lei 11.445/07 regulamentada pelo Decreto Federal nº 7217/10.	Médio	Médio
Não há sistema específico para avaliação do saneamento básico municipal que integre todos os eixos	3. O saneamento básico municipal deve ser avaliado em função de sua eficiência operacional, econômica e ambiental.	3.1. Criação de mecanismos que possibilitem a avaliação do saneamento básico municipal e do PMSB, tanto pela própria administração pública (nos 3 níveis – município, estado e federação), quanto pela sociedade em geral.	Curto	Alta

Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
		3.2. Implementação de um Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico, visando à avaliação do desempenho dos serviços de saneamento básico nos 4 setores, tanto em questões operacionais quanto em questões gerenciais; tanto para dotar a própria administração pública com um instrumento que subsidie seus processos de tomadas de decisão quanto para disponibilizar a sociedade informações às quais ela tem o direito de ter acesso.	Médio	Médio
<p>Existem meios de controle social através de SAC (Serviço de atendimento ao Cidadão) das empresas concessionárias, entretanto não se esgotam as oportunidades de crescimento do controle social.</p> <p>Não há mecanismos específicos de controle social para os eixos de drenagem urbana e resíduos sólidos</p>	<p>4. O saneamento básico municipal deve ser constituído com mecanismos que conferem a ele transparência e democracia.</p>	4.1. Criação de mecanismos devidamente instituídos para viabilizar o controle social da população em relação aos serviços prestados e a participação da população na configuração da Política de Saneamento Básico Municipal.	Curto	Alta
		4.2. Implementar programa de instituição de canais de comunicação entre os usuários e os prestadores dos serviços de saneamento básico.	Longo	Média
		4.3. Programa de instituição de rotinas para a participação da sociedade na construção da política de saneamento básico municipal..	Longo	Média
<p>As instalações de captação e lançamentos dos Sistemas de Abastecimento de Água e de Esgotamento Sanitário estão em concordância com a legislação ambiental, entretanto há problemas como: ocupações irregulares em APP e áreas de risco, pontos de disposição irregular de resíduos sólidos, lançamentos de esgotos sem tratamento nos solos e em cursos d'água, fossas sépticas localizadas logo a montante de poços de abastecimento de água, entre outros.</p>	<p>5. Os quatro eixos do saneamento básico devem apresentar conformidade com a legislação ambiental vigente.</p>	5.1. Criação de mecanismos devidamente instituídos para viabilização do atendimento à legislação ambiental em todas as atividades que sejam passíveis de causarem alterações ou impactos ambientais.	Curto	Alta
		5.2. Implementação de um programa de regularização ambiental em todos os dos setores de Saneamento Básico para sanar passivos ambientais.	Longo	Alta

Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
<p>Na rede de ensino existem eventos específicos sobre meio ambiente e saneamento básico, em sua maioria focados em boas práticas em saneamento e melhoria da qualidade ambiental. No entanto, são pontuais e não se esgotaram as oportunidades de incremento.</p>	<p>6. Implementar um Programa de Educação Ambiental visando introduzir temas relacionados aos quatro eixos do saneamento básico na grade de conteúdos curriculares da Educação Pública Municipal em todos os níveis.</p>	<p>6.1 Todas as escolas públicas e privadas do município terão inseridos em sua grade de conteúdos oficiais, temas relacionados ao quatro eixos do Saneamento Básico.</p>	<p>Longo</p>	<p>Média</p>

4. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

4.1. Introdução – Breve Diagnóstico do Setor de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Um dos grandes desafios enfrentados, atualmente, por gestores municipais na área de resíduos sólidos, é a implementação de políticas públicas que sejam compatíveis com o desenvolvimento sustentável e que garantam um gerenciamento articulado para os diversos tipos de resíduos sólidos gerados no município.

O modelo de produção capitalista, focado na produção em série e no consumo desenfreado de bens, tem resultado na geração crescente de resíduos sólidos, que precisam ser coletados, tratados e dispostos adequadamente. Os custos decorrentes desse manejo, a falta de cultura para a preservação do espaço público, a falta de capacitação do agente público e a geração desenfreada de resíduos são fatores que limitam o gerenciamento de áreas públicas e geram impactos ambientais negativos.

Ocupando uma posição de pouco enfoque nas preocupações dos gestores públicos, o tema da gestão de resíduos sólidos passou a receber destaque com a instituição da “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, instituída pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

É importante destacar que o Plano Municipal de Saneamento Básico não tem como foco atender à Lei nº 12.305/2010, a qual exige um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos mais específico, mas sim à Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (Lei de Saneamento Básico) e seu decreto regulamentador, que fixam diretrizes para universalizar os serviços de saneamento básico; nos quais está incluso o manejo dos resíduos sólidos. Nessa vertente, o PMSB abrange os serviços públicos de manejo de resíduos, que incluem atividades de coleta e transbordo, transporte, triagem para fins de reutilização ou reciclagem, tratamento – inclusive por compostagem – e disposição final.

Como a grande maioria das cidades brasileiras, Itupeva busca por soluções eficazes, que atendam às legislações vigentes e que contribuam para a preservação da qualidade ambiental do município. Para lidar com os problemas gerados pelo sistema de resíduos sólidos urbanos da cidade, o PMSB se apresenta como um importante instrumento.

Com o intuito de ilustrar a situação atual do município no que diz respeito ao diagnóstico do sistema de resíduos sólidos, de acordo com dados da Prefeitura Municipal, a coleta regular em Itupeva, realizada pela empresa terceirizada Litucera, atende a 80% dos domicílios da área urbana, o que corresponde a uma taxa de 60% de cobertura do serviço em relação à população total do município. Já a população da área rural tem à sua disposição algumas lixeiras, alocadas em pontos estratégicos, nas quais é possível realizar a disposição de rejeitos, que são recolhidos posteriormente pela Litucera. Apesar da disponibilização dessas lixeiras, o manejo de resíduos na zona rural é deficiente, já que não há coleta porta a porta nessa área.

Em média, são gerados em Itupeva 39,4 ton/dia de resíduos sólidos domiciliares, o que representa uma taxa *per capita* de 1,14 Kg/habitante/dia, considerando-se nessa estimativa a coleta convencional de resíduos sólidos domiciliares, comerciais e de feiras livres, e a população total atendida. O cálculo da população total atendida considerou uma população total estimada em 57.360 habitantes, conforme dados do PMAE para o ano de 2013, sendo que destes, segundo informações da prefeitura, 60% são atendidos com o serviço de coleta regular, ou seja, 34.416 habitantes.

Após serem coletados em Itupeva, os resíduos domiciliares, comerciais e de feiras livres são destinados ao aterro sanitário da empresa Estre Ambiental, Centro de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – Unidade de Paulínia, já que o município não possui um aterro em condições de operação ou áreas de transbordo de resíduos.

A título de esclarecimentos, a cidade de Itupeva possui um aterro, que chegou ao final do seu ciclo de vida, não estando mais apto a receber os resíduos do município. Além disso, a lagoa de chorume desse aterro municipal apresenta problemas de extravasamento nos períodos de chuva. Outro ponto a

ser destacado é que na área desse aterro estão localizados o entreposto de galhos e a cooperativa de recicláveis, que serão detalhados posteriormente.

Apesar de a destinação dos resíduos sólidos urbanos de Itupeva ocorrer de maneira satisfatória no aterro sanitário da Estre, a prefeitura municipal reconhece que alguns moradores, principalmente os que residem na zona rural, realizam a queima de seus resíduos domiciliares. Não há, porém, registro desses atos. Além desse problema, o município também enfrenta dificuldades quanto à disposição inadequada de resíduos em locais públicos.

Sobre a reciclagem, o município possui um programa de coleta seletiva mantido pelo poder público, sendo que a empresa responsável pela coleta de recicláveis também é a terceirizada Litucera. A coleta seletiva é realizada porta a porta, dividida por setores, atendendo cada um deles uma vez por semana, abrangendo 70% da população. Até junho de 2013 o programa de coleta seletiva, implantado no município em fevereiro de 2013, já havia recolhido mais de 5.000 m³ desse material. O material coletado é levado até o Centro de Triagem, localizado no Bairro Guacuri, na área do Aterro Sanitário Municipal. A população da zona rural possui locais pré-estabelecidos para a disposição do material reciclável gerado na zona rural. Este material reciclável é coletado pela Litucera nos dias estabelecidos e lavado ao centro de triagem.

Em complementação às ações mencionadas relacionadas ao manejo dos materiais recicláveis, a prefeitura disponibiliza à população o serviço de Cata-Treco, que acontece uma vez por semana em cada bairro da cidade. Os moradores podem colocar nas calçadas de suas casas materiais como móveis e objetos velhos que não tem mais serventia, sendo esses retirados pela prefeitura. É importante lembrar que o serviço não recolhe entulhos e galhos de árvores.

A limpeza urbana também é realizada pelo poder público municipal. O município de Itupeva realiza a varrição manual e mecanizada de vias e logradouros; a roçada mecanizada e capinação manual de árvores urbanas e de jardins públicos, por meio da empresa Litucera. No primeiro semestre de 2013 foram varridos manualmente aproximadamente 6.500 km de vias, a

roçada mecanizada foi realizada em mais de 11.000m² e a capinação manual executada em quase 2.000 m².

No que diz respeito aos galhos e folhagens coletados, esses são encaminhados para o aterro de Itupeva, para serem triturados para produção de composto orgânico. As madeiras mais grossas retiradas pela empresa Litucera são vendidas pelos funcionários da prefeitura para fazer carvão.

Os resíduos públicos de saneamento, gerados nas ETEs e ETAs são destinados ao Aterro Sanitário Municipal da Estre, em Paulínia.

Os resíduos de serviço de saúde gerados pelas entidades de saúde públicas, no município de Itupeva, são de responsabilidade da prefeitura municipal, que recolhe esses materiais nos locais de geração (postos de saúde, Unidades de Pronto Atendimento, etc.) e os encaminha para uma área de transbordo, localizada no Hospital Nossa Senhora Aparecida. Na área de transbordo esse material aguarda a retirada pela empresa STMB, subcontratada da prefeitura responsável por recolher esse material e encaminhá-lo para desinfecção na Estre, em Hortolândia, e, posteriormente, para incineração no Aterro Sanitário da Estre, em Paulínia, sendo que as cinzas geradas são dispostas no aterro sanitário da Estre, também em Paulínia. Destaca-se que a retirada dos resíduos de serviço de saúde na área de transbordo pela empresa STMB ocorre com periodicidade de três vezes por semana.

Para as clínicas particulares, laboratórios particulares, entre outros, a responsabilidade pelo acondicionamento e destinação final é do gerador. A empresa Corpus, localizada em Indaiatuba, é quem faz a retirada dos resíduos de serviço de saúde gerados pelo setor privado.

Para os resíduos de construção civil, Itupeva utiliza-se de uma associação de caçambeiros, a ATEMI, responsável por realizar a retirada desse material. Não há no município uma Usina de Resíduo de Construção Civil para beneficiamento apropriado desses materiais, mas há um trabalho realizado por esses caçambeiros, que possui aprovação da prefeitura e da CETESB.

No município são gerados aproximadamente 3.200 m³/mês de resíduos de construção civil, sendo que desses aproximadamente 40% são materiais passíveis de serem reciclados. Assim, na associação dos caçambeiros, a ATEMI, os materiais recolhidos pelos caçambeiros passam por um processo de triagem, que separa esses materiais para posterior comercialização. Os materiais que não podem ser reciclados são utilizados para recobrimento de uma antiga cava de areia, como forma de recuperação da mesma, sendo esse procedimento autorizado verbalmente pela CETESB.

Sobre os resíduos industriais, não existe um cadastro detalhado dos geradores de resíduos industriais; há apenas um documento, chamado de Relatório de Caracterização da Indústria – CRI, apresentado no ato à implantação do empreendimento na cidade. Algo semelhante ocorre com os geradores de resíduos comerciais, que não estão identificados pelo porte de geração nem pela periculosidade dos resíduos. Tal cenário pode resultar na não cobrança da coleta de resíduos de grande geradores comerciais e em eventuais disposições irregulares de resíduos perigosos juntamente aos domiciliares, no aterro sanitário.

O manejo dos resíduos especiais gerados em Itupeva ocorre da seguinte forma:

- Resíduos Agrossilvopastoris: a Prefeitura Municipal não possui um ponto de entrega desses resíduos, porém promove o “Dia do Campo Limpo”, no qual recolhe essas embalagens e as destina adequadamente.
- Resíduos de Serviços de Transporte: apesar de alguns resíduos de serviços de transportes apresentarem potencial risco à saúde pública e ao meio ambiente e necessitarem de tratamento prévio à disposição final, os resíduos do terminal rodoviário de Itupeva são recolhidos e dispostos juntamente com os resíduos sólidos urbanos sem qualquer tratamento ou triagem.
- Resíduos de Mineração: foram identificadas algumas atividades de mineração no município, porém não há informações sobre a destinação final dos resíduos provenientes dessas atividades.

- Resíduos de Pilhas e Baterias: além de alguns bancos presentes no município disponibilizarem o serviço de coleta desse material, a prefeitura possui um Posto de Entrega Voluntária (PEV) de pilhas e baterias.
- Pneus: não existem programas de recolha desses resíduos e nem controle sobre a destinação dada pelos geradores.
- Lâmpadas fluorescentes: a prefeitura possui um Posto de Entrega Voluntária (PEV) disponibilizado a população para descarte adequado desse material.
- Óleos lubrificantes: não existem programas de recolha desses resíduos e nem controle sobre a destinação executada pelos geradores.
- Resíduos Eletroeletrônicos: são coletados juntamente com a coleta seletiva pela empresa Litucera, sendo enviado para posterior descontaminação e destinação adequada pela prefeitura.

Nesse contexto, o município de Itupeva também se defronta com o desafio de modificar o manejo de seus resíduos sólidos urbanos dentro de uma política ambientalmente sustentável, traçada com os objetivos de reduzir custos econômicos e ambientais, prolongar a vida útil do aterro sanitário, gerar empregos, diminuir o desperdício de matéria-prima e desenvolver uma consciência ecológica.

O manejo de resíduos sólidos recomendado pelo PMSB elaborado para Itupeva é bastante amplo e está baseado prioritariamente na atividade de redução da geração e, posteriormente, mas não menos importante, na reciclagem de resíduos secos e orgânicos. As boas práticas propostas neste plano buscam reduzir a quantidade de resíduos enviada para o aterro sanitário, o que implica em uma redução significativa dos custos econômicos, sociais e ambientais. No entanto, para que tal situação seja alcançada, destaca-se que é fundamental uma parceria entre a população e o poder público.

Para ser colocado em prática, o PMSB de Itupeva proporá programas, metas e ações amplas para o problema do manejo de resíduos sólidos urbanos, para que esse opere de forma articulada com os distintos atores:

poder público, iniciativa privada e sociedade civil. Essas ações buscam melhorar a qualidade de vida e a valorização do trabalhador da limpeza pública, tanto os servidores da Prefeitura Municipal de Itupeva, quanto dos catadores de materiais recicláveis.

4.2. Projeção de Demandas e Prospectivas Técnicas

O sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município de Itupeva ainda não corresponde ao modelo sugerido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, embora já disponha de uma série de procedimentos que respondam bem pela manutenção da limpeza e do asseio da maioria dos espaços urbanos de Itupeva.

Os aspectos mais positivos do gerenciamento atual de resíduos sólidos no município são: a coleta de resíduos urbanos e sua destinação para um local ambientalmente protegido; a coleta de resíduos dos serviços de saúde e a infraestrutura disponível para a destinação de resíduos recicláveis.

As condições da prestação de serviços, entretanto, ainda não são ideais devido à não adoção, pela administração pública, de uma abordagem integrada que considere a natureza diversa da gestão de resíduos sólidos. Falta ao titular dos serviços o reconhecimento da realidade diversa que tem o gerenciamento de resíduos sólidos em um município, já que se trata de um tema que abrange atribuições de praticamente todos os departamentos da administração municipal, a saber: setor de obras, transportes, serviços sociais, meio ambiente, comunicação, educação, saúde, infraestrutura, saneamento básico, setor tributário, setor de planejamento, entre outros. Ressalte-se que estes tantos níveis de intervenção da gestão pública do manejo de resíduos sólidos devem necessariamente prever a adoção de ações que visem a capacitação operacional e administrativa dos colaboradores envolvidos, assim como a implementação de procedimentos para o registro e manutenção de dados e informações, em todos os níveis de atuação. É ciente desta diversidade inerente ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos que a

gestão pública deve fazer a sua parte na implementação de uma política municipal de resíduos sólidos, como preconiza da Lei 12.305/10.

Algumas das fragilidades e potencialidades atuais estão refletidas nos indicadores aqui apresentados, que foram valorados com base nos dados atualmente disponíveis.

4.2.1. Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos

É possível prever o crescimento da demanda pelos serviços de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana a partir do crescimento da geração de resíduos, que por sua vez acompanha o crescimento populacional. O crescimento populacional aqui considerado é o mesmo apresentado anteriormente neste PMSB. Foi considerada a produção de resíduos urbanos *per capita* (1,14 kg/hab.dia) e que os serviços evoluirão para uma cobertura de 100% da população em 2035.

Quadro 3 – Projeção da geração de resíduos.

Ano	Projeção Populacional	População Total Atendida (%)	População Total Atendida (hab.)	Quantidade de Resíduos Gerados (kg/mês)
2013	57.360	60	34.416	1.177.027,20
2015	64.720	65	42.068	1.438.725,60
2017	70.720	70	49.504	1.693.036,80
2020	77.689	80	62.151	2.125.571,04
2025	87.600	90	78.840	2.696.328,00
2035	98.040	100	98.040	3.352.968,00

4.2.1.1. Resíduos Recicláveis

De acordo com a composição gravimétrica dos resíduos, apresentada pelo Ministério do Meio Ambiente (2008), os resíduos gerados no Brasil são compostos pelos seguintes percentuais de materiais:

Tabela 2 – Composição dos resíduos brasileiros

Componente	Porcentagem em peso (%)
Matéria orgânica	49,97%
Papel, papelão e tetra pak	12,73%
Vidro	2,32%
Plástico total	13,16%
Metal	2,80%
Aço	2,23%
Alumínio	0,57%
outros	16,22%
TOTAL	100%

Fonte: Brasil (2008).

Assim sendo, segundo a fonte supracitada, 33,79% em peso dos resíduos sólidos gerados no Brasil correspondem a resíduos recicláveis secos. Como em Itupeva o programa da coleta seletiva foi iniciado em fevereiro de 2013, não há informações suficientes para identificar qual o percentual de resíduos sólidos que corresponde aos recicláveis secos, adotando-se, portanto, o valor de 33,79% apontado pelo Ministério do Meio Ambiente (2008).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece, em relação aos resíduos recicláveis secos, a redução gradativa da quantidade destes resíduos destinados a aterros sanitários, fixando a meta de reduzir 70% desta quantidade até 2030. Considerando ser este um cenário bastante favorável como muito otimista, é proposto o seguinte quadro alternativo de cenários para a redução dos resíduos a serem dispostos em aterro (incidente sobre os parâmetros atuais de disposição):

Quadro 4 – Metas para redução de resíduos secos recicláveis dispostos em aterros sanitários.

Cenário Favorável		Cenário Intermediário		Cenário Desfavorável	
Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)
2015	10	2015	5	2015	0
2017	25	2017	15	2017	10
2020	35	2020	25	2020	20

2025	50	2025	40	2025	30
2035	70	2035	60	2035	50

Fonte: Adaptado do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011).

Adotando-se o cenário intermediário, é possível montar uma estimativa para os resíduos secos recicláveis, estimando também a redução da quantidade de resíduos a serem dispostos em aterro sanitário.

Quadro 5 – Cenário para os resíduos secos recicláveis para o município de Itupeva.

Ano de referência	Quantidade de Resíduos Domiciliares Gerados (ton/mês)	Quantidade a ser coletada (ton/dia)	Quantidades de Resíduos Recicláveis a serem reaproveitados (ton/dia)	Quantidade a ser disposta em aterro (ton/dia)
2015	1.438,73	47,96	0,81	47,15
2017	1.693,04	56,43	2,86	53,57
2020	2.125,57	70,85	5,99	64,87
2025	2.696,33	89,88	12,15	77,73
2035	3.352,97	111,77	22,66	89,11

4.2.1.2. Resíduos Úmidos

A matéria orgânica presente nos resíduos domiciliares é passível de ser destinada a processos de compostagem, podendo ser considerada como resíduos úmidos recicláveis. Vide a composição gravimétrica média dos resíduos domiciliares, a matéria orgânica possui uma contribuição expressiva em peso na composição do lixo, e sua destinação para processos de compostagem poderia contribuir de forma significativa para reduzir a quantidade de resíduos disposto em aterros.

De modo análogo, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos também estabelece diretrizes para redução dos resíduos recicláveis úmidos dispostos em aterros. As metas propostas (adaptadas do Plano) são apresentadas no Quadro 6.

Quadro 6 – Metas para redução de resíduos recicláveis úmidos dispostos em aterro.

Cenário Favorável		Cenário Intermediário		Cenário Desfavorável	
Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)	Ano	Redução (%)
2015	10	2015	5	2015	0
2017	25	2017	15	2017	10
2020	35	2020	25	2020	20
2025	50	2025	40	2025	30
2035	70	2035	60	2035	50

Fonte: adaptado do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2011).

A estimativa de resíduos compostáveis gerados, assim como sua contribuição na redução da quantidade de resíduos destinados aterros, foi obtida a partir das metas estabelecidas no cenário intermediário, comparadas à projeção da geração de resíduos sólidos para Itupeva.

Quadro 7 – Cenário para os resíduos recicláveis úmidos para o município de Itupeva.

Ano de referência	Quantidade de Resíduos Domiciliares Gerados (ton/dia)	Quantidade de Resíduos Compostáveis a reaproveitar (ton/dia)	Quantidade a ser disposta em aterro (ton/dia)
2015	1.438,73	47,96	1,20
2017	1.693,04	56,43	4,23
2020	2.125,57	70,85	8,85
2025	2.696,33	89,88	17,96
2035	3.352,97	111,77	33,51

4.2.1.3. Rejeitos

Os rejeitos podem ser definidos como resíduos sólidos que não podem ser aproveitados, cuja destinação final correta é a disposição em aterro sanitário. A destinação de resíduos recicláveis secos e úmidos para processos de reciclagem e compostagem reduz, de forma significativa, a quantidade

destinada para aterros. O Quadro 8 apresenta o cenário obtido, em relação aos rejeitos, considerando o cumprimento das metas estabelecidas acima.

Quadro 8 – Cenário para os rejeitos para o município de Itupeva.

Ano de referência	Quantidade de Resíduos Domiciliares Gerados (ton/mês)	Recicláveis (ton/mês)	Compostáveis (ton/mês)	Rejeitos (ton/mês)	Rejeitos (ton/dia)
2015	1438,73	24,31	35,95	1378,47	45,95
2017	1693,04	85,81	126,90	1480,32	49,34
2020	2125,57	179,56	265,54	1680,48	56,02
2025	2696,33	364,44	538,94	1792,95	59,77
2035	3352,97	679,78	1005,29	1667,90	55,60

A dimensão da redução dos resíduos destinados ao aterro fica evidente se comparado à demanda projetada, considerando a situação atual do município (Quadro 9).

Quadro 9 – Projeção da quantidade anual de resíduos dispostos em aterro sanitário.

Desconsiderando coleta seletiva			Considerando coleta seletiva		
2015	17.264,71	ton/ano	2015	16.771,41	ton/ano
2017	20.316,44	ton/ano	2017	18.010,60	ton/ano
2020	25.506,85	ton/ano	2020	20.445,80	ton/ano
2025	32.355,94	ton/ano	2025	21.814,23	ton/ano
2035	40.235,62	ton/ano	2035	20.292,79	ton/ano
Total	135.679,55	ton	Total	97.334,82	ton
Média	27.135,91	ton/ano	Média	19.466,96	ton/ano

Como apontado pelos dados apresentados no Quadro 9, a demanda pela disposição final em aterros sanitários é reduzida, o que reflete na vida útil do aterro e nos custos que a prefeitura tem que arcar com a disposição adequada de seus resíduos.

4.2.2. Demanda por Serviço de Varrição

A demanda por serviços de varrição também foi estimada considerando a projeção da população do município. De acordo com os dados obtidos no contrato da Litucera com a prefeitura municipal, para o ano de 2012 foram varridas, em média, entre varrição manual e mecanizada, 11.760 km de sarjeta, o que corresponde a 0,21 km/hab.ano, considerando-se a população total do município, estimada em 57.360 habitantes. Ponderando que seja mantida esta média, a demanda por serviços de varrição será a seguinte:

Quadro 10 – Demanda pelo serviço de varrição para o município de Itupeva.

Ano de referência	População Projetada	Demanda por serviços de Varrição (km/ano)
2015	64.720	13269
2017	70.720	14499
2020	77.689	15928
2025	87.600	17960
2035	98.040	20100

4.2.3. Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde

Segundo os dados fornecidos pela Prefeitura de Itupeva, em 2012, a geração diária de resíduos de serviços de saúde foi de 91 kg/dia, o que corresponde aproximadamente 0,048 kg/hab.mês. Desta maneira, é possível estimar a demanda por serviços de manejo de resíduos sólidos a partir da projeção populacional adotada por este Plano.

Quadro 11 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de serviço de saúde do município de Itupeva.

Ano de referência	População Projetada Urbana - atendida	Volumes gerados (kg/mês)	Volume total gerado (ton/mês)
-------------------	---------------------------------------	--------------------------	-------------------------------

2015	64.720	3.080,29	3,08
2017	70.720	3.365,86	3,37
2020	77.689	3.697,54	3,70
2025	87.600	4.169,25	4,17
2035	98.040	4.666,13	4,67

A estimativa feita para o município de Itupeva mostra que haverá um crescimento considerável na demanda por estes resíduos de aproximadamente 51%. Por isso, é importante que haja um acompanhamento dos serviços, de forma a garantir que os resíduos serão manejados de forma correta.

4.2.4. Demanda por Serviços de Manejo de Resíduos de Construção Civil

A demanda por serviços de RCD foi estimada de acordo com o volume produzido de resíduos. Em conformidade com informações obtidas junto a Cooperativa de Caçambeiros, foram gerados 107 m³ de RCD por dia, o que seria equivalente a 0,06 m³/hab.mês. De acordo com a projeção da população, a demanda será a seguinte:

Quadro 12 – Demanda por serviços de manejo de resíduos de construção civil.

Ano de referência	População Projetada atendida - Urbana	Volumes gerados (m ³ /mês)
2015	64.720	3.621,88
2017	70.720	3.957,66
2020	77.689	4.347,66
2025	87.600	4.902,30
2035	98.040	5.486,55

Segundo a projeção, haverá um aumento de aproximadamente 51,4% na geração de resíduos de construção civil entre os anos de 2015 e 2035.

4.2.5. Prospectivas de Gestão dos Serviços

Diante das projeções apresentadas verifica-se que o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos encontra-se em situação preocupante, principalmente em relação ao manejo adequado dos resíduos urbanos e de construção civil. Assim, demonstrou-se necessária a avaliação de alternativas técnicas e de gestão para que, dentro das perspectivas apresentadas pela realidade municipal e pela legislação vigente, ponderem-se as condições mais favoráveis para a estruturação do setor, no horizonte de planejamento do PMSB.

Para a prospectiva técnica é preciso, primeiramente, avaliar as condições e características do sistema de gestão atual de resíduos urbanos e de resíduos de construção civil, levando-se em conta a forma como a prestação desse serviço ocorre atualmente e verificando-se se esta será adequada/suficiente para atender à demanda futura do município.

Ao se observar as projeções realizadas constata-se um aumento considerável na demanda pelos serviços relacionados ao manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, compatível com o crescimento populacional estimado.

Para que a universalização do acesso a esse serviço seja alcançada pelo poder público municipal, conforme preconizam as legislações relacionadas

ao saneamento básico no Brasil, algumas medidas técnicas deverão ser implementadas visando ampliar a oferta de mecanismos que garantam o adequado manejo dos resíduos sólidos em Itupeva.

Com base no cenário atual traçado e levando-se em conta as visitas de campo realizadas e os dados disponibilizados pela prefeitura municipal, foi possível averiguar que os equipamentos públicos disponíveis não são suficientes para atender à demanda atual, e caso não sejam incrementados, serão incapazes de atender à demanda futura.

A geração de resíduos sólidos urbanos tem se tornado cada vez mais uma fonte de problemas para a administração pública municipal, visto que são gerados em grandes quantidades por pessoas de diferentes perfis, e acabam por ter destinações finais diversas por conta de formas de gestão inadequadas ou ineficientes. Como os serviços de coleta regular e seletiva disponíveis atualmente em Itupeva não atendem a 100% da população urbana e rural, parte desses materiais acabam sendo dispostos de maneira inadequada, poluindo solos, rios, áreas públicas e o ar (quando queimados).

Acrescentando-se à problemática apresentada acima se pode citar uma dificuldade enfrentada pela maioria dos municípios brasileiros, que é a falta de estrutura e de programas de incentivo a reciclagem e a compostagem, sobrecarregando os aterros existentes com materiais que ainda não chegaram ao final do seu ciclo de vida, ou seja, que ainda possuem valor agregado e acabam por ocupar inadequadamente espaços nos aterros sanitários.

Com relação aos resíduos de construção civil, o município não possui um programa vinculado à gestão pública para manejo dessa tipologia de resíduos. Além disso, não há no município um aterro de inertes, e os resíduos que permanecem após a triagem realizada pela cooperativa de caçambeiros que coleta esse material acaba tendo uma solução provisória (resíduos utilizados para recobrimento de cava de areia inativa).

Tendo em vista a falta de equipamentos públicos que supram a demanda da população total de Itupeva por instrumentos adequados de coleta, tratamento e disposição final dos resíduos apresentados (urbanos e de construção civil), uma das principais alternativas técnicas previstas deve ser a

ampliação do sistema de coleta regular e seletiva, incluindo-se nesse último a compostagem, e a criação de programas públicos de coleta e destinação final adequadas de resíduos de construção civil, sendo esses acompanhados de políticas públicas e, conseqüentemente de ações, que incentivem o manejo adequado de resíduos sólidos.

Partindo do ponto de vista das alternativas de gestão, observa-se que, de acordo com o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública conta com vários arranjos institucionais para prestação de serviços públicos (PAIVA e GÜNTHER, 2002). A gestão pública dos serviços de limpeza e manejo de resíduos pode ser executada de forma centralizada, pelo Poder Público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias, empresas públicas intermunicipais, sociedades intermunicipais de economia mista ou por empresas privadas, mediante contratos de terceirização ou concessão. Destaca-se que, em geral, a gestão de resíduos em municípios é feita pela própria administração pública com a contratação de empresas privadas para prestar serviços específicos. Diante do exposto, esta análise de alternativas focará estes dois tipos de arranjos institucionais.

Paiva e Günther (2002) apontam que em um mesmo Município, nada impede que sejam adotadas mais de uma forma para a prestação de tais serviços. Nestes casos, há que se considerar a possibilidade de implementação de modelos híbridos, que tratem de obter as vantagens específicas de cada um dos diferentes modelos institucionais, podendo, assim, assumir diversos formatos, de acordo com a conveniência local e o interesse público.

A Tabela 3 apresenta algumas das diferenças organizativas entre os arranjos institucionais comumente aplicados para serviços públicos.

Tabela 3 – Comparativo Departamento x Autarquia x Empresa

Aspectos	Departamentos	Autarquias	Empresas
Criação e Extinção	Lei de organização da administração pública	Lei específica	Lei específica
Personalidade jurídica	Direito público	Direito público	Direito privado

Aspectos	Departamentos	Autarquias	Empresas
Ordenador de despesas	Prefeito municipal	Diretoria da autarquia	Presidente da empresa
Regime jurídico de pessoal	Quadro da prefeitura estatutário ou CLT	Quadro próprio estatutário ou CLT	Quadro próprio estatutário ou CLT
Autonomia financeira	Nenhuma	Total	Total
Autonomia administrativa	Compartilhada	Total	Total
Prestação de contas	Tribunal de contas do estado	Tribunal de contas do estado	Tribunal de contas do estado
Tributos	Isento	Isento	Imposto de renda, IPVA, Confins, Senai, ICMS, etc.

Fonte: adaptado de Pereira, J, P (1996) apud Brasil (2003).

Para este estudo de alternativas de gestão, propõe-se que estas sejam avaliadas pressupondo a continuidade do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Para fins desta avaliação de alternativas, Paiva & Günther (2002) conceitua como:

“(...) **Autarquia** – são entes administrativos autônomos, criados a partir de lei específica, dotados de personalidade jurídica de Direito Público, patrimônio próprio e funções públicas próprias outorgadas pelo Estado. A autarquia administra a si própria, mediante as leis editadas pela entidade que a criou, sujeitando-se (por mera vinculação e não por subordinação hierárquica) ao controle da entidade estatal matriz a qual pertence. Assim, o Poder Público municipal pode (...) associar-se por meio do consórcio administrativo intermunicipal, que outorgaria a titularidade e a execução de tais serviços para uma autarquia de capacidade específica, neste caso uma autarquia de serviço.

(...) **Concessão** – prevista na Constituição Federal brasileira, a concessão consiste na delegação de serviço público ou obra pública, mediante contrato administrativo precedido de licitação, que objetiva a transferência da Administração para o particular, por tempo determinado, do exercício de um serviço público, com eventual obra pública prévia, que o realizará em seu nome

e por sua conta e risco, sendo remunerado basicamente pelo pagamento da tarifa cobrada dos usuários na forma regulamentar (...)"

Vale ressaltar que, atualmente, o serviço é prestado em Itupeva por meio de uma empresa privada contratada, a Litucera.

Do ponto de vista da fiscalização operacional e de gestão é mais condizente que o agente fiscalizador não seja o sujeito fiscalizado. Assim, sugere-se que a prefeitura municipal fiscalize o serviço prestado pela empresa Litucera, intensificando-o.

Visando estabelecer uma postura preventiva no setor, os gestores devem providenciar Planos de Emergências e Contingências, os quais devem ser apresentados a todos os funcionários das áreas operacionais, por ocasião de sua admissão. Cada estabelecimento deve manter pelo menos uma cópia do Plano de Emergência no prédio operacional correspondente (aterro, garagem de veículos, centro de triagem, locais de transbordo, etc.).

A seguir apresentam-se algumas ações corretivas a serem tomadas em casos de emergência ou contingência passíveis de ocorrerem no setor. Esclarece-se que essas têm como objetivo primeiro identificar as estruturas disponíveis e estabelecer algumas formas gerais de atuação dos operadores presentes no momento da contingência ou do sinistro.

Para que a operação e manutenção dos serviços ocorram a contento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, com o intuito de prevenir ocorrências indesejadas por meio do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, para minimizar a ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências anormais, que excedam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de estruturas alternativas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos e estabelecimentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte (como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação), dentre outras. A disponibilidade de

tais estruturas resultará em maior segurança e continuidade operacional, sem comprometimento ou paralisações dos serviços. Estas estruturas, assim como os nomes das pessoas responsáveis a serem contatadas e seus telefones, devem estar discriminadas nos Planos de Emergência e Contingência do setor ou divisão.

Planos de manutenção das estruturas, estabelecimentos, veículos e equipamentos devem ser adotados como parte do processo de prevenção de acidentes. As ações de caráter preventivo também devem ser adotadas rotineiramente, visando assegurar aumentar a segurança da rotina operacional e evitando interrupções nos serviços. No entanto, imprevistos podem ocorrer nesse processo, o que exige que níveis de segurança sejam respeitados, tendo-se como base experiências anteriores e limites estabelecidos em legislações e normas técnicas específicas.

Algumas ações corretivas são apresentadas a seguir, sem a intenção de esgotar as possibilidades de ação ou de ocorrência de sinistros, com o intuito de orientar a atuação dos setores responsáveis para controlar e solucionar alguns impactos causados por situações críticas não esperadas.

Quadro 13 – Ações de Emergência e Contingência para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Ocorrências	Ações
Paralisação do sistema de varrição	- Remanejar funcionários de outras áreas ou contratar funcionários em caráter emergencial para efetuarem a limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade. Fornecer treinamento emergencial e EPIs específicos.
Paralisação dos serviços de podas e supressões de vegetação de porte arbóreo	- Mobilização de equipe de plantão e equipamentos. Fornecer treinamento para uso de equipamentos e EPIs específicos. - Acionamento da Concessionária de Energia Elétrica (se couber). - Acionamento do Corpo de Bombeiros e Defesa Civil (se couber).
Paralisação do serviço de capina e roçada	- Acionar/Remanejar equipe operacional da Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana e Meio Ambiente, Secretaria de Habitação, Obras e Urbanismo e a Secretaria de Planejamento para cobertura e continuidade do serviço. Fornecer treinamento emergencial e EPIs específicos.
Paralisação do serviço de coleta domiciliar	- Empresas e veículos previamente cadastrados deverão ser acionados para assumirem emergencialmente a coleta nos roteiros programados, dando continuidade aos trabalhos. - Contratação de empresa especializada em caráter de emergência. Fornecer treinamento emergencial e EPIs específicos para o pessoal substituto.
Paralisação da coleta de materiais recicláveis	- Acionar a Secretaria Municipal de Mobilidade Urbana e Meio Ambiente, Secretaria de Habitação, Obras e Urbanismo e a Secretaria de Planejamento para providências.
Paralisação do serviço de coleta de resíduos de serviço de saúde	- Celebrar contrato emergencial com empresa especializada na coleta desses resíduos.
Paralisação total do aterro sanitário	. Os resíduos deverão ser transportados e dispostos em aterros alternativos da

	<p>Estre localizados em cidades vizinhas.</p> <ul style="list-style-type: none">- Acionar um aterro alternativo, ainda que seja fora do território municipal para receber os resíduos em caráter de emergência. Um Engenheiro responsável deve planejar o novo trajeto e treinar os motoristas para percorrê-lo.
<p>Paralisação parcial do aterro, no caso de incêndio, explosão e/ou vazamento tóxico</p>	<ul style="list-style-type: none">- O local do sinistro deve ser interditado para pessoal não autorizado e isolado com acessos, barreiras físicas de serragem e/ou areia, etc. Se houver espaços não danificados e com passagem independente, devem-se abrir novas frentes de aterramento no mesmo empreendimento em caráter emergencial. Se não houver espaço ou possibilidade de trânsito de caminhões sem riscos, então acionar outro aterro para atendimento emergencial.

No que diz respeito ao monitoramento, o PMSB de Itupeva fornece subsídios para que o município estabeleça, implemente, mantenha e aprimore a gestão de seus resíduos, em cumprimento à Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010.

O principal objetivo da gestão de resíduos sólidos é administrar este eixo do saneamento básico de forma sustentável, visando promover procedimentos planejados e racionais articulado com os demais eixos e integrados com preceitos sustentáveis em termos ambientais, sociais e econômicos. Contudo, para que esta ideia seja concretizada e não se transforme num compêndio de boas intenções que não ganhe ação no cotidiano do município, recomenda-se o monitoramento e avaliação das ações propostas no presente PMSB.

Nesse contexto, para cada objetivo estabelecido para o setor de resíduos sólidos serão apresentados indicadores que deverão ser utilizados para monitorar a eficiência tanto dos serviços prestados quanto da implementação das ações propostas dentro do horizonte de planejamento de 20 anos.

4.2.6. Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços

4.2.6.1. Sistema de Cálculo

Para o sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Itupeva, bem como a cobrança desses serviços com base nos custos associados, são propostos três modelos conforme segue.

Ressalta-se que tais modelos consistem em sugestões para o cálculo dos custos da prestação dos referidos serviços, podendo a prefeitura de Itupeva optar por algum deles. Para tanto, esta deve verificar qual a metodologia mais adequada ao contexto atual do município.

Modelo 1: Cálculo baseado na divisão dos custos da prestação de serviços pelo número de domicílios

Esse modelo é baseado na proposta apresentada no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM (2001) em parceria com o Governo Federal.

De acordo com essa metodologia, o valor unitário da Taxa de Coleta de Lixo – TCL pode ser calculado dividindo-se o custo total anual da coleta de lixo domiciliar pelo número de domicílios existentes na cidade.

No intuito de realizar cobranças tendo como base fatores sociais e operacionais, essa metodologia menciona que o valor unitário pode ser adequado às peculiaridades dos diferentes bairros da cidade, buscando uma tarifação socialmente justa.

- O fator social é função do poder aquisitivo médio dos moradores das diferentes áreas da cidade.
- O fator operacional reflete o maior ou menor esforço, em pessoal e em equipamentos, empregado na coleta, seja em função do uso a que se destina o imóvel (comercial, residencial etc.), seja por efeito de sua localização ou da necessidade de se realizar maiores investimentos (densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação etc.).

Como forma de ilustrar tal metodologia, apresenta-se na sequência um exemplo que foi apresentado no próprio Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, mencionado anteriormente. Ressalta-se que foram considerados nas despesas gastos com pessoal, encargos sociais, uniformes, auxílio de alimentação e transporte, seguros e impostos. Os custos dos veículos e equipamentos englobam preço de aquisição, depreciação, reposição, consumo de combustíveis e lubrificantes, pneus, baterias, manutenção e peças de reposição.

Quadro 14 – Exemplo de cálculo da “Tarifa do Lixo”.

Descrição	Quantidade	Unidade
População	50.000	Habitantes
Densidade urbana média	200	Hab./ha
Número de domicílios	15.151	Domicílios (considerando 3,3 pessoas /domicílio)
Área urbana	250	ha
Sistema viário	50	ha
Extensão dos logradouros	42	km
Distância do aterro sanitário ao centro da área de coleta	25	km
Produção de lixo domiciliar (incluindo grandes geradores e hospitalar)	30	t/dia útil (2ª a sábado)
Velocidade dos veículos em operação de coleta	4	km/h
Velocidade dos veículos de transferência ao aterro	40	km/h
Frequência da coleta		Diária
Capacidade média de carga dos veículos de coleta (compactador de 12m³)	5,50	t/viagem
Duração do turno	7,33	horas/dia útil
Número de viagens diárias ao aterro sanitário	6	Viagens
Tempo estimado para percurso dos roteiros de coleta	10	Horas
Tempo de carga (15min), transporte e descarga (15min) no aterro sanitário	1,13	Horas
Tempo total de operação	11,54	Horas
Quantidade de compactadores necessários, operando um turno, com folga, fazendo a transferência ao aterro	2	Veículos
Número de motoristas	4	Motoristas
Número de empregados na guarnição	3	Coletores
Número de empregados coletores, incluindo reserva de 20%	8	Coletores
Total de empregados na coleta	12	Empregados
Custo médio de operação em aterro	R\$ 6.240,00	R\$/mês
Custo mensal dos veículos coletores com motoristas	R\$ 12.600,00	R\$/mês
Custo mensal dos coletores	R\$ 5.600,00	R\$/mês
Subtotal custos diretos	R\$ 24.440,00	Valor mensal
Custo anual	R\$ 293.280,00	Valor anual
Administração	R\$ 35.193,60	Valor anual

Descrição	Quantidade	Unidade
Total anual	R\$ 328.473,60	
Custo anual por domicílio	R\$ 21,68	

Fonte: IBAM (2001).

Modelo 2: Cálculo baseado na divisão dos custos da prestação de serviços conforme tipologia de gerador

O segundo modelo proposto para cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos de Itupeva está baseado na tipologia do gerador, sendo essa dividida em pequenos geradores, médios geradores e grandes geradores. A forma de cobrança para cada tipologia de gerador é descrita a seguir:

Pequeno gerador: enquadram-se nessa categoria os domicílios, os comércios, os prestadores de serviço e as indústrias que geram pequenas quantidades de resíduos (abaixo de 100 L/dia).

Para essa tipologia de gerador a cobrança procederá da seguinte forma:

$$Taxa_{Lixo(P)}(R\$) = \frac{\text{custos com a coleta convencional (R\$)}}{n^{\circ} \text{usuários (residências, comércios e serviços)}}$$

O valor obtido é o que deverá ser pago pelo usuário.

Para esses geradores, a prefeitura pode se responsabilizar pela retirada de:

- resíduos domiciliares;
- materiais de varredura domiciliar;
- resíduos originários de restaurantes, bares, hotéis, quartéis, mercados, matadouros, abatedouros, cemitérios, recinto de exposições, edifícios públicos

em geral e, até 100 (cem) litros, os de estabelecimentos comerciais e industriais;

d) restos de limpeza e de podas de jardim, desde que caibam em recipientes de 100 (cem) litros;

e) restos de móveis, de colchões, de utensílios, de mudanças e outros similares, em pedaços, que fiquem contidos em recipiente de até 100 (cem) litros;

f) carcaça de animais de pequeno porte.

Médio gerador: enquadram-se nessa categoria os comércios e indústrias que geram entre 100 L/dia e 200 L/dia.

Para essa tipologia de gerador a taxa de Limpeza Pública (remoção de lixo) e de Conservação de Vias Públicas serão cobradas com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 1,5%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% (dez por cento) do valor venal.

$$Valor_{locativo}(R\$) = Valor_{venal}(R\$) \times 10\%$$

$$Taxa_{Lixo(P)}(R\$) = Valor_{locativo}(R\$) \times 1,5\%$$

O valor obtido é o que deverá ser pago pelo usuário.

Grande gerador: enquadram-se nessa categoria os comércios e indústrias que geram acima de 200 L/dia.

Para essa tipologia de gerador a taxa de Limpeza Pública (remoção de lixo) e de Conservação de Vias Públicas serão cobradas com base em alíquotas fixas incidentes sobre o valor locativo anual dos imóveis, na porcentagem de 3%. Destaca-se que o valor locativo anual dos prédios representa 10% (dez por cento) do valor venal.

$$Valor_{locativo}(R\$) = Valor_{venal}(R\$) \times 10\%$$

$$Taxa_{Lixo (P)}(R\$) = Valor_{locativo}(R\$) \times 3\%$$

O valor obtido é o que deverá ser pago pelo usuário.

Para médios e grandes geradores, a prefeitura poderá proceder à retirada dos seguintes materiais, mediante pagamento:

- a) carcaça de animais de pequeno porte.
- b) móveis, colchões, utensílios, sobras de mudanças e outros similares, cujos volumes excedem o limite de 100 (cem) L/dia;
- c) restos de limpeza e de poda que excedem o volume de 100 (cem) litros;
- d) resíduos industriais ou comerciais, não perigosos, de volume superior a 100 (cem) litros;
- e) entulho, terra e sobras de materiais de construção de volume superior a 50 (cinquenta) litros.

Observações:

Observação 1: os médios e grandes geradores que tiverem interesse que a prefeitura municipal colete seus resíduos, deverão proceder à comunicação formal e cadastrarem-se junto à administração pública do município.

Observação 2: para que a prefeitura possa adotar esse modelo de cálculo, um cadastro dos geradores comerciais e industriais deverá ser elaborado e atualizado anualmente, conforme ações já propostas neste plano. Esse cadastro deve conter informações sobre quantidades geradas, características dos resíduos, entre outras informações que possam ser consideradas relevantes.

Modelo 3: Cálculo baseado na testada do imóvel

Neste modelo, o cálculo da taxa de coleta de lixo tem como base o custo do serviço no exercício em questão, sendo esse repassado ao contribuinte

conforme a testada do imóvel beneficiado pelo serviço. Além da metragem da testada do imóvel, considera-se também a zona do município onde o imóvel está localizado, ou seja, para cada zona é cobrado um valor. O valor de referência adotado pode ser baseado em uma UFRI – Unidade Fiscal de Referência de Itupeva, cujo valor deverá ser definido pelo município. Um exemplo que pode ser mencionado é Catanduva, conforme quadro apresentado abaixo, cuja UFRC – Unidade Fiscal de Referência de Catanduva, no ano de 2009, foi estabelecida em R\$ 26,27 (vinte e seis reais e vinte e sete centavos).

Quadro 15 – Exemplo de cobrança da Taxa de Lixo, por zona e metro de testada.

Zonas	UFRC por metro de testada
1 e 2	4,91
3 e 4	2,80
5 e 6	1,41
7 em diante	0,70

Fonte: Prefeitura Municipal de Catanduva (2013).

Ainda com base no exemplo de Catanduva, uma residência localizada na zona 5, cujo imóvel possua 10 metros de testada, pagará uma taxa de lixo anual de R\$ 370,40:

$$Taxa_{Lixo} = (UFRC_{por\ metro\ de\ testada} \times Testada_{em\ metros}) \times Valor\ UFRC$$

$$Taxa_{Lixo} = (1,41 \times 10) \times R\$ 26,27$$

Considerando-se o valor mensal médio cobrado pelos municípios localizados na região Sudeste que possuem “Taxa do Lixo” implementada (aproximadamente R\$ 26,00), o valor cobrado, com base no exemplo de Catanduva, fica próximo a essa média, sendo de R\$ 30,80 (trinta reais e oitenta centavos).

4.2.6.2. Sistema de Cobrança da Taxa do Lixo

A forma de cobrança pelos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a ser adotada por Itupeva deverá ser estabelecida por legislação municipal, e poderá ser cobrada juntamente com o Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), anualmente, como é mais comumente praticado pelos municípios brasileiros, ou mensalmente juntamente com a cobrança de água e esgoto, sendo essa uma solução alternativa.

A cobrança da Taxa de Lixo incorporado ao IPTU tem gerado alguns problemas: verifica-se que há um alto nível de inadimplência no pagamento deste tributo (IPTU), o que afeta diretamente o recebimento das receitas referentes aos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos. Assim, além de ter uma entrada de recursos anual, somente uma parte dos contribuintes paga seu IPTU e, conseqüentemente, a taxa de coleta de lixo. Em contrapartida, o repasse à empresa executora dos serviços é mensal, o que resulta em um cenário de déficit acumulado.

A proposta de incorporar a Taxa de Lixo junto à cobrança de água e esgoto surge como uma solução, tanto ao aporte mensal de receitas quanto a geração de baixa inadimplência.

Um exemplo de município que utiliza essa metodologia é Curitiba, por meio de uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR). A prefeitura comprometeu-se a informar todos os dados de cobrança referentes a cada contribuinte e a SANEPAR, por sua vez, emprestaria o seu sistema, que é altamente eficiente. Em contrapartida, receberia R\$ 0,35 por economia cobrada, reduzindo o seu custo de faturamento / cobrança em mais de 40%, isto sem elevar em nada seu custo original.

Após vários estudos, inclusive no campo jurídico, não foram encontrados maiores obstáculos à efetivação da parceria, já que de um lado estava à empresa que tem a concessão dos serviços de água e esgoto, e de outro lado,

encontrava-se a Prefeitura que precisava cobrar por um serviço de necessidade e importância indiscutível: a coleta de lixo.

Esclarece-se que os valores de Curitiba referenciados acima foram apresentados em caráter de sugestão, cabendo à Prefeitura Municipal de Itupeva e à SABESP negociarem os pormenores da parceria, caso este modelo seja avaliado como sendo viável.

4.2.7. Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei 12.305/2010, e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual propondo a definição das responsabilidades quanto a sua implantação e operacionalização

Neste item estão apresentadas as normas e legislações relacionadas ao transporte, e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

4.2.7.1. Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico

Quadro 16 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico Regras de Coleta e Transporte

Para retirar lodos de esgoto ou produtos derivados de uma ETE ou UGL o motorista de caminhão deverá apresentar o Termo de Responsabilidade e o Formulário de Controle de Retirada;

O motorista deve estar cadastrado e com as credenciais da empresa geradora do lodo ou produto derivado;

Para o transporte deverão ser utilizados caminhões com carrocerias totalmente vedadas, tais como os caminhões basculantes, equipados com sistema de trava para impedir a abertura da tampa traseira, lona plástica para cobertura, cone de sinalização, pá ou enxada e um par de luvas de látex.

A altura da carga não pode ultrapassar a altura da carroceria

Os caminhões devem possuir algum tipo de sistema de comunicação para uso imediato em caso de ocorrência de sinistro (ocorrências inesperadas).

Em caso de sinistro em vias públicas, com derramamento de lodo de esgoto, todos os procedimentos para limpeza são de responsabilidade da empresa transportadora do lodo de esgoto ou produto derivado.

Todos trabalhadores em contato com o lodo de esgoto ou produto derivado deverão sempre utilizar luvas de proteção plásticas ou de couro. Também é requerido o uso de calçado adequado, sapatos ou botas de couro ou plástico, sendo proibido o uso de sandálias e outros calçados abertos.

Ao término dos serviços, lavar com água e sabão as luvas, os calçados e as mãos.

Deverá ser efetuada a limpeza dos pneus na saída dos caminhões da ETE ou UGL

Quadro 17 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Triagem e Transbordo.

Regras de Triagem e Transbordo

O lodo de esgoto ou produto derivado só poderá ficar estocado na propriedade por no máximo 15 dias;

A declividade da área de estocagem não pode ser superior a 5%;

A distância mínima do local de estocagem a rios, poços, minas e cursos d'água, canais, lagos e residências deverá respeitar o conteúdo apresentado na sequência.

É proibida a estocagem diretamente sobre o solo de lodo de esgoto ou produto derivado contendo líquidos livres, cuja identificação deverá ser feita pela norma brasileira vigente.

Algumas indicações feitas para Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico são apresentadas na Resolução CONAMA nº 375, de 2006, conforme segue.

Art. 15. Não será permitida a aplicação de lodo de esgoto ou produto derivado:

I - em unidades de conservação, com exceção das Áreas de Proteção Ambiental-APA;

II - em Área de Preservação Permanente - APP;

III - em Áreas de Proteção aos Mananciais - APMs definidas por legislações estaduais e municipais e em outras áreas de captação de água para abastecimento público, a critério do órgão ambiental competente;

IV - no interior da Zona de Transporte para fontes de águas minerais, balneários e estâncias de águas minerais e potáveis de mesa, definidos na Portaria DNPM no 231, de 1998;

V - num raio mínimo de 100 m de poços rasos e residências, podendo, este limite, ser ampliado para garantir que não ocorram incômodos à vizinhança;

VI - numa distância mínima de 15 (quinze) metros de vias de domínio público e drenos interceptadores e divisores de águas superficiais de jusante e de trincheiras drenantes de águas subterrâneas e superficiais;

VII - em área agrícola cuja declividade das parcelas ultrapasse:

a) 10% no caso de aplicação superficial sem incorporação;

b) 15% no caso de aplicação superficial com incorporação;

c) 18% no caso de aplicação subsuperficial e em sulcos, e no caso de aplicação superficial sem incorporação em áreas para produção florestal;

d) 25% no caso de aplicação em covas;

VIII - em parcelas com solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C;

IX - em áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno; e

X - em áreas agrícolas definidas como não adequadas por decisão motivada dos órgãos ambientais e de agricultura competentes.

§ 1º O lodo de esgoto ou produto derivado poderão ser utilizados na zona de amortecimento de unidades de conservação, desde que sejam respeitados as restrições e os cuidados de aplicação previstos nesta Resolução, bem como restrições previstas no plano de manejo, mediante prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade de conservação.

§ 2º No caso da identificação de qualquer efeito adverso decorrente da aplicação de lodos de esgoto ou produto derivado realizada em conformidade com esta Resolução, e com vistas a proteger a saúde humana e o ambiente, as autoridades competentes deverão estabelecer, imediatamente após a mencionada identificação, requisitos complementares aos padrões e critérios insertos nesta Resolução.

Quadro 18 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Regras de Licenciamento.

Regras de Licenciamento – Documentação básica
Impresso denominado "Solicitação de" - devidamente preenchido
Procuração
Cópia do Contrato Social
Certidão da Prefeitura Municipal Local
Manifestação do órgão ambiental municipal
Comprovante de fornecimento de água e coleta de esgotos
Memorial de Caracterização do Empreendimento – Adicional de Coleta, Transporte e Disposição de Lodos
Plantas
Croqui de Localização
Mapa de acesso ao local, com referências
Roteiro de acesso
Outorga de implantação do empreendimento emitida pelo DAEE
Anuência da empresa concessionária/ permissionária
Obs.: de acordo com o empreendimento podem ser exigidos outros documentos.

Quadro 19 – Resíduos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – Legislação e Normas.

Legislação e Normas
Resolução CONAMA 375 de 2006
Resolução CONAMA 380 de 2006
Norma EPA 503 (Environmental Protection Agency)

4.2.7.2. Resíduos dos Serviços de Transporte

Os resíduos de Serviços de Transporte são classificados segundo a Resolução CONAMA 005 de 1993 em quatro grupos. A seguir são apresentadas as regras de gerenciamento tratadas na Resolução.

Quadro 20 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Classificação.

Grupo A: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos

Serão acondicionados em sacos plásticos com a simbologia de substância infectante.

Havendo, dentre os resíduos mencionados no parágrafo anterior, outros perfurantes ou cortantes estes serão acondicionados previamente em recipiente rígido, estanque, vedado e identificado pela simbologia de substância infectante.

O transporte dos resíduos sólidos, objeto desta Resolução, será feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, atendendo às condicionantes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Não poderão ser dispostos no meio ambiente sem tratamento prévio que assegure a eliminação das características de periculosidade do resíduo, a preservação dos recursos naturais e o atendimento aos padrões de qualidade ambiental e de saúde pública.

Dentre as alternativas passíveis de serem utilizadas no tratamento dos resíduos sólidos, pertencentes ao grupo “A”, ressalvadas as condições particulares de emprego e operação de cada tecnologia, bem como se considerando o atual estágio de desenvolvimento tecnológico, recomenda-se a esterilização a vapor ou a incineração.

Após tratamento, os resíduos sólidos pertencentes ao grupo “A” serão considerados “resíduos comuns” (grupo “D”), para fins de disposição final.

Não poderão ser reciclados.

Grupo B: Resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas

Deverão ser submetidos a tratamento e disposição final específicos, de acordo com as características de toxicidade, inflamabilidade, corrosividade e reatividade, segundo exigências do órgão ambiental competente.

Grupo C: Rejeitos radioativos: enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 6.05.

Os resíduos sólidos classificados e enquadrados como rejeitos radioativos obedecerão às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN

Grupo D: Resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente.

Serão coletados pelo órgão municipal de limpeza urbana e receberão tratamento e disposição final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares, desde que resguardadas as condições de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

Os provenientes de áreas endêmicas definidas pelas autoridades de saúde pública competentes, serão considerados, com vistas ao manejo e tratamento, como pertencentes ao grupo “A”.

Quadro 21 – Resíduos dos Serviços de Transporte – Regras de Licenciamento.

Legislação e Normas

Resolução CONAMA 005/1993

Resolução CONAMA 006/1991

ABNT NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos — Terminologia

ABNT NBR 12235:1992 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento

4.2.7.3. *Resíduos dos Serviços de Saúde*

Quadro 22 – Resíduos de Serviço de Saúde – Classificação.

Classificação dos resíduos

Grupo A: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção.

Grupo B: Resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar 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 em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da 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, podendo ser equiparados aos resíduos 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 e lamínulas; espátulas; e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares.

Quadro 23 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Coleta e Transporte.**Regras de Coleta e Transporte**

Deve ser acondicionado, no momento de sua geração, em recipiente metálico ou de plástico rígido, padronizado, guarnecido por saco plástico de cor branca leitosa e que atenda as demais especificações da NBR-9191 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT

As características originais de acondicionamento devem ser mantidas, não se permitindo abertura, rompimento ou transferência do conteúdo de uma embalagem para outra.

Quadro 24 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Triagem e Transbordo.**Regras de Triagem e Transbordo**

As estações para transferência de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciadas pelo órgão ambiental competente.

É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.

O manuseio de resíduos de serviços de saúde está regulamentado pela norma NBR 12.809 da ABNT e compreende os cuidados que se deve ter para segregar os resíduos na fonte e para lidar com os resíduos perigosos.

Para o manuseio dos resíduos infectantes devem ser utilizados os seguintes equipamentos de proteção individual: avental plástico, luvas plásticas, bota de PVC ou sapato fechado, óculos, máscara.

Quadro 25 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Tratamento e Disposição Final.**Regras de Tratamento e Disposição Final**

Os resíduos de serviços de saúde classificados no Grupo A deverão ser submetidos a processos de tratamento específicos, de maneira a torná-los resíduos comuns (Grupo D), antes de serem encaminhados para disposição final em locais devidamente licenciados.

Os sistemas, instalações e equipamentos devidamente licenciados deverão ser submetidos a monitoramento periódico de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental.

Os incineradores, independentemente da capacidade, bem como outros sistemas de tratamento de resíduos do Grupo A com capacidade igual ou superior a 500 kg/dia deverão ser licenciados de acordo com os procedimentos estabelecidos pela Resolução SMA nº 42/94.

Para a implantação de sistemas fixos de tratamento de resíduos do Grupo A que operem com capacidade superior a 100 kg/dia e inferior a 500 kg/dia, deverá ser formulada consulta à

Regras de Tratamento e Disposição Final

Secretaria do Meio Ambiente para manifestação do DAIA – Departamento de Avaliação de Impacto Ambiental sobre a necessidade de elaboração de RAP – Relatório Ambiental Preliminar.

Resíduos do Grupo B, que sejam quimioterápicos, imunoterápicos e antimicrobianos, os hormônios e medicamentos vencidos, alterados, interditados, parcialmente utilizados ou impróprios para consumo deverão ser devolvidos ao fabricante ou, por meio do distribuidor, ao importador. E as condições adequadas de retorno ao fabricante ou ao importador, o manuseio e o transporte serão de responsabilidade dos importadores, distribuidores, comércio varejista, farmácias de manipulação e serviços de saúde.

Os estabelecimentos de serviços de saúde geradores de resíduos químicos deverão elaborar um plano de gerenciamento desses resíduos de acordo com a norma CETESB P4.262 – Gerenciamento de Resíduos Químicos

Os resíduos comuns (Grupo D) receberão tratamento e disposição final semelhante aos determinados para os resíduos domiciliares.

O gerador deve elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS)

Na elaboração do PGRSS, devem ser considerados princípios que conduzam à minimização e às soluções integradas ou consorciadas, que visem o tratamento e a disposição final destes resíduos de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

O órgão ambiental competente poderá definir formas alternativas de destinação final em aterros devidamente licenciados, quando não for possível tecnicamente submeter a outros tratamentos ou os tratamentos não garantirem características de resíduos comuns.

A área a ser selecionada para disposição final não poderá possuir restrições quanto ao zoneamento ambiental (afastamento de Unidades de Conservação ou áreas correlatas) e respeitar as distâncias mínimas estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes de ecossistemas frágeis, recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

A área de disposição final deve possuir sistema de controle de acesso de veículos, de pessoas não autorizadas e animais, sob vigilância contínua e sinalização de advertência com informes educativos quanto aos perigos envolvidos.

A área de disposição final deve conter: sistemas de drenagem de águas pluviais, coleta e disposição adequada dos percolados, coleta de gases, impermeabilização da base e taludes e monitoramento ambiental.

A disposição dos resíduos deve ser feita diretamente sobre o fundo do local, com compactação direta. E para disposição em camadas, a cobertura com solo deve ser diária. Deve possuir cobertura final e plano de encerramento do aterro.

Quadro 26 – Resíduos de Serviço de Saúde – Regras de Licenciamento.

Regras de Licenciamento

Os sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciados pelo órgão ambiental competente para fins de funcionamento e submetidos a monitoramento de acordo com parâmetros e periodicidade definidos no licenciamento ambiental.

Instalações para transferência de resíduos de saúde deverão ser licenciadas

Quadro 27 – Resíduos de Serviço de Saúde – Legislação e Normas.

Legislação e Normas

Resolução CONAMA 358/ 2005

Resolução CONAMA 283/ 2001

ABNT NBR 12807:2013 Resíduos de serviços de saúde — Terminologia

ABNT NBR 12808:1993 Resíduos de serviço de saúde - Classificação

ABNT NBR 12809:2013 Resíduos de serviços de saúde — Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento

ABNT NBR 12810:1993 - Coleta de resíduos de serviços de saúde - Procedimento

ABNT NBR 13853:1997 Coletores para resíduos de serviços de saúde perfurantes ou cortantes - Requisitos e métodos de ensaio

Resolução SMA 31/2003

Resolução SMA 103/ 2012

ANVISA RDC 306

4.2.7.4. Resíduos de Mineração

Os resíduos de mineração por englobarem diversas tipologias apresentam poucas regras gerais e grande número de regras específicas a serem seguidas por cada gerador.

Quadro 28 – Resíduos de Mineração – Legislação e Normas.

Legislação e Normas

ABNT NBR 12235:1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos

ABNT NBR 13028:2006 – Mineração – Elaboração e apresentação de projetos de barragens para disposição de rejeitos, contenção de sedimentos e reservação de água.

ABNT NBR 13029:2006 – Mineração – Elaboração e apresentação de projeto de disposição de estéril em pilha.

ABNT NBR 13030:1999 – Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração.

4.2.7.5. *Resíduos de Construção Civil*

Quadro 29 – Resíduos de Construção Civil – Classificação.

Classificação dos resíduos

Classe A: reutilizáveis ou recicláveis como agregados

Classe B: são os resíduos recicláveis para outras destinações

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

Classe D: são resíduos perigosos oriundos do processo de construção

Quadro 30 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de Coleta e Transporte

O gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem.

O transporte deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos.

Quadro 31 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Tratamento e Disposição.**Regras de Tratamento e Disposição**

Os resíduos da construção civil não podem ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Os resíduos Classe A devem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.

Os resíduos Classe B devem ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

Os resíduos Classe C devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Os resíduos Classe D devem ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Quadro 32 – Resíduos de Construção Civil – Regras de Licenciamento.**Regras de Licenciamento**

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes.

Quadro 33 – Resíduos de Construção Civil – Legislação e Normas.**Legislação e Normas****Resolução CONAMA 307/2002****Resolução CONAMA 348/2004****Resolução CONAMA 431/2011****Resolução CONAMA 448/2012****ABNT NBR 15112:2004** - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.**ABNT NBR 15113:2004** - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação.**ABNT NBR 15114:2004** - Resíduos sólidos da Construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.**ABNT NBR 15115:2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos**ABNT NBR 15116:2004** - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos

4.2.7.6. Resíduos Agrossilvopastoris – Embalagens de agrotóxicos

Quadro 34 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de Coleta e Transporte

As unidades volantes estão sujeitas à legislação específica para o transporte de cargas perigosas.

Quadro 35 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Triagem e Transbordo.

Regras de Triagem e Transbordo

Os critérios de adequação de estabelecimento comercial para as operações de recebimento e armazenamento temporário das embalagens vazias de agrotóxicos e afins serão definidos pelo órgão ambiental competente

Os postos e centrais não poderão receber embalagens com restos de produtos, produtos em desuso, ou impróprios para comercialização e utilização.

Quadro 36 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Tratamento e Disposição.

Regras de Tratamento e Disposição

Para encerrar as atividades, o empreendedor deve, previamente, requerer Autorização de Desativação, juntando Plano de Encerramento da Atividade, nele incluindo medidas de recuperação da área atingida e indenização de possíveis vítimas.

Não podem ser instalados galpões em áreas de mananciais.

Quadro 37 – Resíduos Agrossilvopastoris – Regras de Licenciamento.

Regras de Licenciamento

A localização, construção, instalação, modificação e operação de posto e central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins dependerão de prévio licenciamento do órgão ambiental competente, sem prejuízo de outras licenças legalmente exigíveis.

Para licenciamento de posto e central são exigidos os itens apresentados a seguir.

Quadro 38 – Resíduos Agrossilvopastoris – Legislação e Normas.

Legislação e Normas

Resolução CONAMA 334/2003

ABNT NBR 13968:1997 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - Procedimentos de lavagem

NBR 14719:2001 - Embalagem rígida vazia de agrotóxico - destinação final da embalagem lavada - Procedimento

NBR 14935:2003 - Embalagem vazia de agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada – Procedimento.

A Resolução CONAMA nº 334 de 2003 apresenta as exigências e critérios para licenciamento de posto e central de resíduos agrossilvopastoris, conforme segue.

Especificações de Construção

- *Localização: preferencialmente em zona rural ou zona industrial, em área de fácil acesso a qualquer tempo.*

- *O terreno deve ser preferencialmente plano, não sujeito à inundação, e possuir sistema de controle de águas pluviais e de erosão do solo, adequado às características do terreno.*

- *A área escolhida para a construção do posto ou central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins deve estar ou dispor: distante de corpos hídricos, tais como: lagos, rios, nascentes, pontos de captação de água, áreas inundáveis etc., de forma a diminuir os riscos de contaminação em caso de eventuais acidentes; distância segura de residências, escolas, postos de saúde, hospitais, abrigo de animais domésticos e depósitos de alimentos, de forma que os mesmos não sejam contaminados em casos de eventuais acidentes; devidamente identificada com placas de sinalização, alertando sobre o risco e o acesso restrito a pessoas autorizadas; e de pátio que permita a*

manobra dos veículos transportadores das embalagens.

- *O empreendedor ou responsável pelo posto ou central deve apresentar um plano de gerenciamento, estabelecendo e providenciando, no mínimo: programa educativo visando à conscientização da comunidade do entorno sobre as operações de recebimento, armazenamento temporário e recolhimento para destinação final das embalagens vazias de agrotóxicos e afins devolvidas pelos usuários; programa de treinamentos específicos para os funcionários, com certificação, relativos às atividades previstas nestes locais; plano de monitoramento toxicológico periódico dos funcionários; plano de ação preventiva e de controle para possíveis acidentes; e sistema de controle de entrada e saída das embalagens vazias recebidas, capaz de emitir relatórios periódicos com a identificação do proprietário das embalagens, quantidade, tipo e destino final.*

- O empreendedor ou responsável estabelecerá, juntamente com o encarregado ou supervisor do posto ou central, um protocolo contendo os procedimentos a serem adotados para o recebimento, triagem, armazenamento temporário e recolhimento para destinação final das embalagens vazias.

- O empreendedor ou responsável deverá fornecer ao usuário, no momento da devolução, um comprovante de recebimento das embalagens vazias, devendo constar, no mínimo, os seguintes dados: nome do proprietário das embalagens; nome da propriedade/endereço; e quantidade e tipo (plástico, vidro, ou metal) de embalagens recebidas.

- A prática da inspeção visual é necessária e deve ser realizada, por profissional treinado, nas embalagens rígidas, para separar as lavadas das contaminadas, devendo essas últimas ser armazenadas separadamente.

- O empreendedor ou o responsável pela unidade de recebimento deverá fornecer equipamentos de proteção individual adequados para a manipulação das embalagens vazias de agrotóxicos, e cuidar da manutenção dos mesmos.

I- Condições mínimas necessárias para a instalação e a operação de postos e centrais de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos e afins.

Declaração da Prefeitura Municipal ou do Governo do Distrito Federal, de que o local e o tipo de empreendimento estão de acordo com o Plano Diretor ou similar;

Croqui de localização dos postos e centrais, locando o mesmo dentro da bacia hidrográfica, ou sub-bacia, com rede de drenagem, áreas de preservação

permanente, edificações, vegetação, em um raio mínimo de quinhentos metros;

Termo de compromisso firmado pela empresa registrante de agrotóxicos e afins, ou por sua entidade representativa, garantindo o recolhimento, transporte e destinação final das embalagens vazias recebidas, com previsão de multa diária, conforme legislação pertinente;

Identificação de possíveis riscos de contaminação e medidas de controle associadas;

Programa de treinamento dos funcionários;

Programa de monitoramento toxicológico dos funcionários, com exames médicos periódicos, com pesquisa de agrotóxicos no sangue;

Programa de monitoramento de solo e da água nas áreas de postos e centrais de recebimento;

Programa de comunicação social interno e externo alertando sobre os riscos ao meio ambiente e a saúde;

Sistema de controle de recebimento e de destinação de embalagens vazias; e

Responsável técnico pelo funcionamento dos postos e centrais de recebimento.

4.2.7.7. *Resíduos Industriais*

Os resíduos industriais por englobarem diversas tipologias apresentam poucas regras gerais e grande número de regras específicas a serem seguidas por cada gerador.

Quadro 39 – Resíduos Industriais – Regras de Licenciamento e Obrigações Legais.

Regras de Licenciamento e Obrigações Legais

Os resíduos existentes ou gerados pelas atividades industriais serão objeto de controle específico, como parte integrante do processo de licenciamento ambiental.

As concessionárias de energia elétrica e empresas que possuam materiais e equipamentos Contendo Bifenilas Policloradas - PCBs deverão apresentar ao órgão estadual de meio ambiente o inventário desses estoques, na forma e prazo a serem definidos pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA.

Quadro 40 – Resíduos Industriais – Legislação e Normas.

Legislação e Normas

Resolução CONAMA 313/2002

Resolução SMA 38/2011

ABNT NBR 8418:1984 - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos- Procedimento

4.2.7.8. *Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestação de Serviço*

As regras a seguir são listadas para geradores de resíduos perigosos e de outros resíduos que por sua natureza, composição ou volume, não podem ser enquadrados como domiciliares.

Quadro 41 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Coleta e Transporte.

Regras de Coleta e Transporte

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, pode ser realizado em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel.

Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende a sua caracterização como perigoso ou não e o seu armazenamento adequado.

Um local de armazenamento deve possuir um plano de amostragem de resíduos que tenha: os parâmetros que são analisados em cada resíduo, justificando-se cada um; os métodos de amostragem utilizados; os métodos de análise e ensaios a serem utilizados; a frequência de análise; as características de reatividade, inflamabilidade e corrosividade dos resíduos, bem como as propriedades que os caracterizam como tais; a incompatibilidade com outros resíduos.

Quadro 42 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Regras de Triagem e Transbordo.

Regras de Triagem e Transbordo

Resíduos ou substâncias que, ao se misturarem, provocam efeitos indesejáveis, como fogo, liberação de gases tóxicos ou ainda facilitam a lixiviação de substâncias tóxicas, não devem ser colocados em contato.

Quadro 43 – Resíduos de Estabelecimentos Comerciais – Legislação e Normas.

Legislação e Normas

ABNT NBR 12235:1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos

ABNT NBR 7500:2013 Versão Corrigida: 2013 - Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

NBR 7501:2011 - Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia

NBR 7503:2013 - Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - Características, dimensões e preenchimento.

ABNT NBR 10157:1987 – Aterros de resíduos perigosos – Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento

ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos – Classificação

ABNT NBR 14619:2009 – Transporte terrestre de produtos perigosos – Incompatibilidade química

4.2.8. Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza nos diversos setores da área de planejamento (apoio a guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica)

Para se indicar locais onde é possível se estruturar pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Itupeva pode-se levar em consideração alguns critérios, tais como:

- Localizações de disposições irregulares de resíduos sólidos;
- Áreas onde a coleta ocorre com menos regularidade;
- Locais públicos de grande circulação de pessoas.

Os locais de disposição inadequada podem ser considerados potenciais pontos de apoio uma vez que se situam em áreas nas quais a população, mesmo que erroneamente, habituou-se a dispor seus resíduos. Esses locais podem ser transformados em pontos de apoio, reduzindo a carga negativa associada à disposição inadequada, já que essa pode resultar em passivos ambientais, conforme quadro abaixo.

Quadro 44 – Passivo ambiental: disposição irregular de resíduos.

Atividade observada	Passivo ambiental
Despejo irregular de resíduos	<p>Passivo Ambiental Real</p> <p>Contaminação do solo nos diversos pontos identificados, gerando poluição difusa.</p> <p>Possíveis causas da contaminação</p> <ul style="list-style-type: none"> • Percolação de líquidos provenientes da decomposição dos materiais dispostos inadequadamente. • Odor desagradável proveniente dos gases gerados na decomposição da matéria orgânica. • Acúmulo de vetores de doenças. • Poluição visual. • Contaminação do solo por metais pesados que possam estar contidos nos resíduos dispostos inadequadamente. <p>Consequências</p> <p>Contaminação ambiental, destacando-se alterações das propriedades físicas e químicas do solo.</p>

Nas áreas onde são observadas as disposições irregulares pode-se proceder à criação de ecopontos, com a implementação de mecanismos como containers ou áreas de transbordo para disposição adequada.

Nas áreas onde a coleta ocorre com menos regularidade, ou não ocorre, os pontos de apoio serviriam como uma possibilidade a mais para os cidadãos, principalmente para a população localizada nas áreas periféricas da cidade, bem como na zona rural, podendo minimizar problemas associados a deficiências no processo de coleta, como disposições inadequadas em beiras de estradas e terrenos desocupados, além da queima de resíduos a céu aberto. Assim como mencionado para as áreas de disposição irregular, nas regiões onde a coleta ocorre com menor frequência, ou não ocorre, pode-se instalar equipamentos como contêineres ou baias para receber os resíduos da população. Deve-se avaliar e optar por locais estrategicamente viáveis em

termos de mobilidade (fácil acesso, próximo a rodovias, estradas e vias com fluxo considerável de moradores da região), com o intuito de facilitar a logística de entrega desses resíduos, por parte da população, e sua retirada, por parte da prefeitura.

Outro critério que pode ser considerado é estabelecer pontos de apoio em locais públicos, como praças, centros comunitários e escolas (estaduais e municipais), já que o município oferece tais dispositivos à população em todos os setores de planejamento. Esses locais serviriam tanto como pontos de recebimento dos materiais rejeitados, quanto como centros de educação ambiental para desenvolvimento de trabalhos e oficinas voltados a conscientização da população.

4.2.9. Descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos

Os processos de controle e fiscalização têm como objetivo melhorar o manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, diminuindo conflitos. Neste item serão apresentados, não apenas os meios de controle e fiscalização possíveis de serem aplicados ao setor de resíduos sólidos de Itupeva, incluindo-se nesses aqueles passíveis de Logística Reversa, como também dos resíduos cuja gestão está vinculada, mesmo que parcialmente, à atuação da prefeitura municipal.

4.2.9.1. Método de controle

O método de controle que pode ser aplicado em Itupeva está embasado na Gestão Compartilhada, podendo utilizar-se dos seguintes instrumentos:

Planilha de Controle Operacional: é um instrumento utilizado para acompanhar a realização diária dos serviços, possibilitando verificar a compatibilidade da

mão-de-obra, equipamentos e materiais com os quantitativos dos serviços executados.

Planilha de Pesquisa de Satisfação e Qualidade e Indicadores de Satisfação e Qualidade: permite aferir, junto à população, os indicadores de satisfação da oferta dos serviços e sua qualidade. Esta verificação poderá ser feita através de pesquisas mensais que serão transformadas em boletins estatísticos. Pode ser realizada de forma alternada em todas as regiões do município. Durante a execução da pesquisa será realizada a inspeção de campo para verificação da qualidade dos serviços prestados naquela região, evitando que a informação colhida com os moradores seja incompatível com a realidade.

Avaliação de Eficiência e Eficácia e Tabulação de Dados: esse instrumento permitirá a tabulação dos dados dos dois instrumentos de gestão anteriormente apresentados, demonstrando se os serviços executados têm a eficiência, universalidade, frequência e continuidade esperada; e se a eficácia esta sendo atingida.

4.2.9.2. *Procedimentos de Controle e Fiscalização*

Como procedimentos para fiscalização sugere-se, com base no modelo utilizado pela Prefeitura de Rio Negro, o seguinte:

4.2.9.2.1. *Para os resíduos domiciliares devem ser controlados e fiscalizados*

- a) Peso do resíduo sólido coletado por setor;
- b) Distribuição e verificação dos serviços por horários e frequências;
- c) Otimização do trajeto e horários de transferência visando à minimização dos problemas de trânsito;
- d) Quantitativo e tipo dos veículos e equipamentos envolvidos;
- e) Condições da frota utilizada (idade e estado geral);

- f) Condição de estanqueidade dos veículos quanto ao chorume armazenado nas bacias de carga;
- g) Condições de segurança no transporte dos coletores (garis) no caminhão de coleta;
- h) Adequação da frota aos padrões de emissão de fumaça negra e de ruídos;
- i) Produtividade da frota coletora;
- j) Padrão de qualidade dos serviços;
- k) Controle de absenteísmo;
- l) Condições de trabalho dos empregados (higiene e segurança do trabalho);
- m) Quantidade e capacitação profissional do pessoal empregado;
- n) Aferição do volume de serviços extraordinários/emergenciais;
- o) Quilometragem produtiva e improdutiva da frota;
- p) Consumo de combustíveis/lubrificantes;
- q) Manutenção dos veículos e equipamentos (sistemáticas e custos);
- r) Estado de conservação/limpeza da frota;
- s) Vida útil de pneus e câmaras;
- t) Uniformes e EPI's;
- u) Pontos críticos (locais de lançamento frequente de resíduos pela população).

4.2.9.2.2. Para a coleta seletiva devem ser controlados e fiscalizados

- a) Peso do material reciclável coletado por setor;
- b) Distribuição e verificação dos serviços por horários e frequências;
- c) Otimização do trajeto e horários de transferência visando à minimização dos problemas de trânsito;
- d) Quantitativo e tipo dos veículos e equipamentos envolvidos;
- e) Condições da frota utilizada (idade e estado geral);

- f) Condições de segurança no transporte dos coletores (garis) no caminhão de coleta;
- g) Adequação da frota aos padrões de emissão de fumaça negra e de ruídos;
- h) Produtividade da frota coletora;
- i) Padrão de qualidade dos serviços;
- j) Controle de absenteísmo;
- k) Condições de trabalho dos empregados (higiene e segurança do trabalho);
- l) Quantidade e capacitação profissional do pessoal empregado
- m) Aferição do volume de serviços extraordinários/emergenciais;
- n) Quilometragem produtiva e improdutiva da frota;
- o) Consumo de combustíveis/lubrificantes;
- p) Manutenção dos veículos e equipamentos (sistemáticas e custos);
- q) Estado de conservação/limpeza da frota;
- r) Vida útil de pneus e câmaras;
- s) Uniformes e EPI's;
- t) Pontos de retirada de contêineres;
- u) Pontos críticos (locais de lançamento frequente de resíduos pela população).

4.2.9.2.3. Para os resíduos de serviço de saúde, sujeitos ao PGRS, devem ser controlados e fiscalizados

- a) Controlar as entregas de PGRS referente às Unidades de Saúde existentes no município, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
- b) Controlar as atividades de capacitação, o treinamento e a manutenção de programa de educação continuada para o pessoal envolvido em todas as Unidades de Saúde na gestão e manejo dos resíduos.
- c) Fiscalizar se os funcionários da empresa terceirizada são capacitados e treinados para executar os serviços;

- d) Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde, a documentação definida no Regulamento Técnico da RDC 306 da ANVISA (licenças);
- e) Exigir das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de serviços de saúde;
- f) Solicitar informações documentadas referentes ao risco inerente ao manejo e destinação final do produto ou do resíduo.

4.2.9.2.4. Para os resíduos de construção civil, sujeitos ao PGRS, devem ser controlados e fiscalizados

- a) Controlar as entregas de PGRS referente aos resíduos de construção civil, obedecendo a critérios técnicos, legislação ambiental e outras orientações regulamentares.
- b) Controlar e fiscalizar os comprovantes de capacitação e treinamento dos funcionários das firmas prestadoras de serviço que pretendam atuar nos transporte, tratamento e destinação final destes resíduos.
- c) Requerer das empresas prestadoras de serviços terceirizados a Licença Ambiental de coleta, transporte e destinação final dos resíduos.
- d) Exigir que sejam mantidas cópias do PGRS disponível em cada ponto ou estabelecimento de coleta para consulta sob solicitação da autoridade sanitária ou ambiental competente, dos empresários, funcionários e ao público em geral.
- e) Exigir das empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para as operações de coleta, transporte ou destinação final dos resíduos de construção civil;
- f) Exigir dos detentores de registro de produto que gere resíduo classificados na Classe I – Perigosos o fornecimento de informações documentadas referentes ao risco e disposição final do produto ou do resíduo.

**4.2.9.2.5. Para os resíduos especiais (sujeitos a Logística Reversa),
devem ser controlados e fiscalizados**

- a) Planejar e incentivar, via acordos setoriais e termos de compromisso entre o setor público e o setor empresarial, a estruturação e implementação de sistemas de logística reversa por parte dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dessa tipologia de resíduos;
- b) Fiscalizar o processo e andamento das ações de Logística Reversa;
- c) Planejar e incentivar, via acordos setoriais e termos de compromisso entre o setor público e o setor empresarial, a expansão do sistema de Logística Reversa a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados;
- d) Fiscalizar se os comerciantes e distribuidores efetuam a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidas ou devolvidas, bem como se os fabricantes e os importadores encaminham à destinação final ambientalmente adequada os referidos materiais descartados e os rejeitos provenientes destes materiais;
- e) Exigir que todos os participantes dos sistemas de logística reversa disponibilizem ao órgão municipal informações completas e periódicas sobre a realização das ações de Logística Reversa;
- f) Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- g) Incentivar o setor empresarial a contemplar os agentes ambientais (catadores de materiais recicláveis) na articulação da logística reversa.

Quadro 45 – Etapa do gerenciamento e responsabilidades.

Etapa	Responsabilidade
Coleta	Prefeitura; Empresas terceirizadas.
Armazenamento	Pontos de devolução; Estabelecimentos comerciais que comercializam o produto; Redes de assistência técnica autorizadas.
Transporte	Prefeitura; Empresas terceirizadas
Destinação Final	Responsabilidade do fabricante

Fonte: Ecotécnica (2008).

Com base no quadro apresentado acima, a prefeitura deve fiscalizar todas as etapas do gerenciamento de resíduos especiais, até que esse seja enviado ao destino final, ou seja, o fabricante.

4.2.9.2.6. Para os resíduos sujeitos a elaboração do PGRS

No intuito de garantir que o processo de fiscalização ocorra adequadamente, a prefeitura municipal deve controlar as entregas dos PGRS, fiscalizando os estabelecimentos passíveis de sua elaboração da seguinte forma:

- a) Promover um cadastro dos geradores de resíduos sujeitos a elaboração de um PGRS, sendo que esse cadastro deve ser atualizado anualmente, com base nas indústrias / empresas / entidades que foram abertas ou fechadas em Itupeva;
- b) Realizar o inventário municipal dos resíduos sujeitos à PGRS;
- c) Elaborar folder com orientações e instruções para que as indústrias / empresas / entidades possam tomar conhecimento e obter fundamento na elaboração de seus PGRS – Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, tendo em vista a reciclagem e reutilização dos resíduos;
- d) Determinar um prazo para elaboração e apresentação dos Planos, sugerindo-se para essa o dia 30/03 de cada ano (referente ao exercício

- anterior), e fiscalizar a execução dos mesmos nas indústrias / empresas / entidades, tendo como base o conteúdo mínimo estabelecido para os PGRS;
- e) Incentivar e promover parcerias entre indústrias / empresas / entidades e prefeitura inserindo-as nos programas municipais existentes de coleta seletiva, entre outros;
 - f) Proceder à fiscalização da implantação do PGRS por meio de processos de amostragem.

4.2.9.3. Implantação do Sistema de Fiscalização dos Serviços Prestados

A Implantação do Sistema de Fiscalização tem como objetivo estabelecer a disciplina das atividades de limpeza urbana do município, e deve atuar diretamente nas ações que podem afetar negativamente à limpeza pública, contendo qualquer ação ou atitude em desconformidade com as legislações ambientais.

Dentre as atividades do Sistema de Fiscalização, podemos citar:

- a) Verificação de irregularidades, estabelecendo um prazo, após a notificação, para que as adequações necessárias sejam cumpridas;
- b) Aplicação de auto de infração imediato, uma vez constatado uma infração de natureza grave ou gravíssima, infração de caráter irreparável ou quando tratar-se de infrator reincidente em infrações leves;
- c) Aplicação de multas conforme os graus de infração: leves, médios, graves e gravíssimos;
- d) Notificação do infrator para ciência. O infrator, dentro do prazo estabelecido, poderá oferecer defesa ou impugnação do auto;
- e) Autorização para os policiais militares, ambientais, fiscais de posturas do município, e outros elementos conveniados para a atividade de fiscalização, sendo que serão equiparados a agentes públicos a serviço

da vigilância ambiental, podendo desta forma exercer o papel de fiscais aplicando inclusive as multas cabíveis;

- f) Para facilitar o trabalho de fiscalização por parte da população, todos os veículos envolvidos na limpeza urbana deverão apresentar estampados de forma destacada, os números de telefone do setor de limpeza urbana do município.

A equipe de fiscalização deverá ser treinada para exercício das atividades de fiscalização. Os principais pontos a serem tratados na capacitação da equipe de fiscalização são:

- a) Conhecimento da legislação ambiental vigente;
- b) Conhecimento dos atos lesivos à limpeza urbana;
- c) Tipos de resíduos gerados no município e sua classificação;
- d) Formas de acondicionamento dos resíduos, para destinação em aterro ou para a reciclagem;
- e) Coleta regular, transporte e destinação final do lixo doméstico e comercial;
- f) Coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de origem industrial;
- g) Coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde;
- h) Coleta, acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos de construção civil;
- i) Conhecimento da legislação existente e das competências nas esferas estadual e federal;
- j) Conhecimento dos atos e competências do poder municipal;
- k) Conhecimento dos atos e responsabilidades da fiscalização;
- l) Materiais e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza;
- m) Educação ambiental.

Além desses procedimentos, os funcionários da prefeitura responsáveis pelo processo de fiscalização devem ter a sua disposição toda a infraestrutura necessária, como veículos, equipamentos (GPS, computadores), pessoal capacitado, entre outros. Caso contrário, o processo de fiscalização pode ficar comprometido.

4.2.9.3.1. Aplicação de Multas

Com exceção de casos formalmente justificados e comprovados, o não cumprimento das obrigações assumidas ou a infração a princípios legais, por parte da prestadora de serviços de coleta regular, acarretará, segundo a gravidade da falta, assegurada sua prévia defesa, as seguintes sanções:

- a) advertência;
- b) multas.

Caso a contratada ou o usuário dos serviços cometa uma infração pela primeira vez, pode-se avaliar a possibilidade de emitir apenas uma advertência como penalidade. Entretanto, na hipótese de reincidência ou infração considerada grave, a contratada ou o usuário poderá sofrer a autuação e imposição de multa.

Para definição do sistema de cobrança de multas para a contratada, no caso do descumprimento de cláusulas contratuais, indica-se, logo adiante, a adoção do modelo proposto pela Prefeitura Municipal de Divinópolis.

As multas serão calculadas tomando-se por base o preço unitário por tonelada de resíduo domiciliar coletado e transportado vigente à data da infração e reajustável até a data de liquidação.

Grupo I – Multa (em R\$) no valor de coleta de 0,5 (meia) tonelada de resíduos por dia, por infração, nos casos de:

- a) não atendimento de pedidos de informações e dados;

- b) impedimento do acesso da fiscalização às oficinas e a outras dependências utilizadas pela contratada;
- c) divulgação de publicidade não autorizada pela contratante nos veículos, equipamentos ou uniformes dos empregados;
- d) excesso de carga dos caminhões – que tenha como consequência o transbordamento dos resíduos;
- e) falta de cuidado no manuseio dos recipientes utilizados para acondicionamento dos resíduos;
- f) falta de asseio ou falta de uniforme dos funcionários da contratada;
- g) Ingestão de bebidas alcoólicas, substâncias tóxicas e solicitação de donativos ou gratificações por parte dos funcionários da contratada;
- h) falta de sinalização dos caminhões, veículos e equipamentos da contratada;
- i) falta de conservação e limpeza nas áreas de execução dos serviços;
- j) serviços de varrição manual não realizados ou incompletos;
- k) serviços de varrição mecânica não realizados ou incompletos;
- l) serviços complementares previstos não realizados ou incompletos.

Grupo II – Multa (em R\$) no valor de coleta de 1 (uma) tonelada por dia, por infração, nos casos de:

- a) não cumprimento ou cumprimento apenas parcial de “ordem de serviço”;
- b) circuito de coleta não realizado – a partir da data de implantação dos serviços de coleta domiciliar;
- c) alteração do plano de trabalho sem prévia autorização, falta de comunicação aos munícipes dos serviços e horários em que serão realizados ou alteração dos mesmos;
- d) circuitos não completados ou não recolhimento de todos os recipientes ou sacos plásticos existentes nos circuitos (nos serviços de coleta, a multa será aplicada por circuito/roteiro de coleta);
- e) falta de tacógrafo nos caminhões;

- f) falta de lavagem e desinfecção diária das caçambas coletoras dos caminhões compactadores dos serviços de coleta domiciliar; dos veículos e dos equipamentos;
- g) excesso de comportamento dos funcionários da contratada na execução dos serviços;
- h) não execução da coleta (sejam quais forem os recipientes);
- i) não execução dos serviços de coleta nos trechos das vias em que não seja possível a entrada dos caminhões coletores;
- j) falta de limpeza dos resíduos derramados nas vias públicas, passeios e logradouros durante a realização dos serviços de coleta;
- k) não cumprimento da legislação vigente para fonte de poluição sonora e atmosférica;
- l) não apresentação dos controles operacionais de todos os serviços contratados com os demonstrativos de eficiência e eficácia (mensalmente).

Grupo III – Multa (em R\$) no valor de coleta de 3 (três) toneladas por dia, por infração, nos casos de:

- a) não realização, de imediato, da substituição dos equipamentos que se encontrarem em manutenção ou avariados;
- b) não atendimento da solicitação de substituição de veículos, equipamentos ou de funcionários;
- c) não realização de manutenção dos caminhões, veículos e equipamentos vinculados e individualizados para cada tipo de serviço;
- d) não funcionamento de velocímetro, odômetro e/ou relógio dos veículos e equipamentos;
- e) não obediência aos planos de trabalho / serviço;
- f) destinação final dos resíduos inadequada ou em locais não determinados pelo contratante;

- g) falta de engenheiro habilitado junto ao CREA para supervisionar a execução dos serviços contratados;
- h) recolhimento de resíduos não autorizados pela contratante ou pelo recolhimento de quantidades superiores às permitidas no contrato, quando não autorizado pela contratante.

Grupo IV – Multa (em R\$) no valor de coleta de 5 (cinco) toneladas por dia, por infração, nos casos de:

- a) execução de obras e serviços que não sejam objeto da contratação;
- b) sonegação de informações referentes aos serviços contratados (dados sobre produção, produtividade, pessoal, caminhões, veículos, equipamentos e outros);
- c) interrupção dos serviços contratados sem prévia autorização da contratante, ressalvados os casos de manutenção ou casos não provocados pela contratada;
- d) recebimento de resíduos sólidos provenientes de outros municípios ou de terceiros sem a autorização expressa da contratante.

Com relação às multas a serem aplicadas aos pequenos, médios e grandes geradores, essas podem ser definidas de forma progressivas, conforme a seguinte série matemática: R\$50,00 (cinquenta reais), R\$80,00 (oitenta reais), R\$125,00 (cento e vinte e cinco reais), R\$200,00 (duzentos reais), R\$315,00 (trezentos e quinze reais), R\$500,00 (quinhentos reais), R\$800,00 (oitocentos reais), R\$1.250,00 (um mil e duzentos e cinquenta reais), R\$2.000,00 (dois mil reais) e assim sucessivamente.

Ficará a cargo do poder público municipal definir as infrações, bem como as multas a elas associadas, sendo que essas devem ser estabelecidas em legislação.

Para as inconformidades observadas deverá ser estabelecido prazo para adequação destas e um alerta sujeito à multa em caso de não cumprimento

das obrigações. O caso de não regularização poderá resultar em suspensão da coleta até que sejam obedecidas as normas contidas nas leis municipais.

4.2.10. Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados (excedente de terra dos serviços de terraplenagem, entulhos etc.)

O local escolhido como área para localização do bota-fora de resíduos inertes gerados no município de Itupeva deve reunir um conjunto de características ao encontro de vários objetivos, entre os quais se destacam:

- Minimizar a possibilidade de existência de impactos ambientais negativos aos meios físico, biótico e antrópico.
- Minimizar os custos envolvidos.

São muitos os critérios de engenharia utilizados na escolha de áreas que servirão como bota-fora de resíduos inertes. Da avaliação da inter-relação desses critérios surgirão as alternativas para alocação coerente dessas áreas e para a sua gestão no âmbito municipal, integrando os métodos tradicionais com as novas tecnologias de caracterização e análise ambiental, como o geoprocessamento. Os critérios que podem ser considerados são os listados abaixo:

- Distância de Recursos Hídricos: mínimo de 200 metros (NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos);
- Estar fora de áreas inundáveis: devido ao risco de contaminação dos recursos hídricos;
- Geologia da área, para verificar se a mesma possui potencial hídrico: inversamente proporcional à potencialidade da área em receber resíduos para disposição final. A existência de fraturas ou falhas no local são fatores de extrema importância.

- Condutividade hidráulica do solo: quanto menor a condutividade hidráulica do solo, menor a probabilidade de infiltração de líquidos no solo, ou seja, menor o risco de contaminação do solo e do lençol freático;
- Profundidade do lençol freático: locais onde o lençol freático está próximo à superfície não podem receber aterro de inertes e/ou bota-fora;
- Identificação da fauna e flora existente no local: verificar a presença de exemplares da fauna e flora que indicam a qualidade ambiental da área, espécies raras, ameaçadas e áreas de preservação permanente. Caso haja, o local deve ser desconsiderado das alternativas locais para implantação do bota-fora dos resíduos inertes gerados em Itupeva.
- Distância de vias: impactos como ruídos, odores e modificação da paisagem dependem diretamente da distância da fonte poluidora em relação ao receptor. Para a distância de vias foi adotado o valor de 100 metros (NBR 13896/1997: Aterros de resíduos não perigosos);
- Legislação municipal: deve-se avaliar a legislação municipal, que podem ser mais restritivas que as estaduais e federais.
- Distância dos centros urbanos: para esse critério deve-se avaliar dois fatores, que se opõem: a) quanto mais longe da zona urbana, mais caro será o serviço de transporte; b) a população não se mostra interessada em possuir um aterro de inertes e/ou bota-fora nas proximidades de suas residências, em razão de possíveis problemas como ruídos, aumento do fluxo de veículo que transitam no local, poeira e incômodo visual. Sugere-se adotar a distância de 15 km para resolver essa questão.

4.2.11. Identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, identificando as áreas com risco de poluição e/ou contaminação, observado o Plano Diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e a Área de Proteção Ambiental de Jundiaí, de acordo com a Lei nº 12.290 de 02 de marco de 2003

O crescimento populacional e as transformações no desenvolvimento da cidade acarretam diretamente em uma mudança qualitativa e quantitativa de geração dos resíduos *per capita*. Tal situação implica necessariamente em atualizações do gerenciamento dos resíduos sólidos, podendo apresentar variações nos custos, na quantidade e qualidade de resíduos gerados, inclusive na diminuição das áreas propícias e adequadas para a disposição final.

Dentre as técnicas básicas utilizadas para a disposição final de resíduos sólidos domiciliares no solo, os aterros sanitários são os mais difundidos, aplicados desde meados do século 20, encontrando-se em constante evolução, tanto no âmbito tecnológico quanto no âmbito de segurança ambiental. Além disso, essa técnica apresenta-se como sendo a que possui menor custo operacional.

Para maximizar a vida útil dos aterros sanitários, alternativas como redução na fonte, reutilização e reciclagem dos materiais recicláveis são ações que contribuem para reduzir a quantidade de materiais que necessitam de destinação final adequada. Entretanto, sabe-se que a implantação bem sucedida de um programa de coleta seletiva depende de um nível de conscientização da população que envolve desde a conscientização, mudança de comportamento e aspectos culturais, considerado, portanto uma medida que apresenta resultados em longo prazo.

A decisão da prefeitura em terceirizar a destinação dos resíduos domésticos e comerciais resolveu a questão da disposição no aterro sanitário municipal, situação anterior à contratação do Centro de Gerenciamento de Resíduos da Estre – Paulínia. Contudo, é necessário antever situações futuras

e preparar o município para contemplar um novo aterro sanitário, caso o contrato com a Estre não se renove, ou na ocasião do esgotamento do aterro atualmente utilizado pela empresa.

Este item do plano visou indicar territórios favoráveis voltados para destinação e disposição final de resíduos. As informações aqui propostas auxiliarão na tomada de decisões para a definição, pelo município, destes locais.

Foram avaliados aspectos socioeconômicos, físicos e ambientais que geraram alternativas interessantes para facilitar o processo de identificação de áreas prioritárias para a instalação do empreendimento referenciado. Uma avaliação prévia destas áreas pode auxiliar na minimização dos impactos ambientais que estas atividades podem causar. A seguir foram descritos os critérios para a indicação das áreas.

- Redução de custos associados à logística de transporte dos resíduos;
- Distância mínima de 300 metros de cursos d'água;
- Distância de áreas densamente habitadas;
- Proximidade da fonte geradora;
- Preferência por solo com baixa declividade;
- Exclusão de APP's (Áreas de Preservação Permanente) e UC's (Unidades de Conservação).

Além dos critérios mencionados anteriormente, o Plano Diretor de Itupeva foi considerado, norteando as proposições de áreas.

Em conformidade com o Plano Diretor de Itupeva, alterado pela Lei Complementar nº 330 de 28 de dezembro de 2012, as macrozonas passíveis para a implantação de um aterro sanitário são a Unidade de Desenvolvimento Controlado – UDC e Unidade de Proteção Hídrica – UPH.

As demais macrozonas são impossibilitadas pelas seguintes razões:

Unidade Urbana Central – UUC: a ocupação residencial nessa macrozona está consolidada e a implantação de um empreendimento desse

porte e tipologia próximo a áreas com grande concentração populacional não é aconselhado por conta dos problemas associados à sua atividade, como odores, ruídos e até mesmo atração de animais.

Unidade de Desenvolvimento Rural – UDR: a ocupação residencial nessa macrozona é baixa e possui extensas áreas rurais, com topografia acidentada e rochosa. Além disso, possui sistema viário limitado, de pouca acessibilidade. Essa macrozona possui uso restrito para novas ocupações urbanas, já que incentiva o agronegócio e o turismo rural. O parcelamento do solo restringe-se ao módulo rural mínimo estabelecido pelo INCRA.

Avaliando-se as áreas que possuem potencial para receber o empreendimento, com base nas diretrizes de Uso e Ocupação do Solo, foi possível traçar um perfil das mesmas com base dos aspectos positivos e negativos de cada região para esse tipo de ocupação.

Tabela 4 – Aspectos positivos e negativos das áreas sugeridas para implantação de aterro sanitário no município de Itupeva.

Macrozona	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
Unidade de Desenvolvimento Controlado – UDC	Baixa ocupação.	Permite usos de apoio de atividades de turismo e empreendimentos residenciais de alto padrão, que poderiam ser limitadas com a implantação do aterro.
	Cortada por importantes rodovias (Bandeirantes – SP 348 e Miguel Melhado Campos – SP 324).	Parte da área está localizada próxima ao Aeroporto de Viracopos.
	Relevo pouco acentuado.	---
	Acessibilidade moderada.	---
Unidade de Proteção Hídrica – UPH	Baixa densidade demográfica.	Ocupação restrita pelo potencial hídrico e ambiental da área, já que essa tem por

Macrozona	Aspetos Positivos	Aspectos Negativos
		objetivo assegurar a preservação dos recursos hídricos e da diversidade ecológica.
	Área do atual aterro da Estre, licenciado pelo órgão ambiental.	Nas proximidades da área encontra-se a APA Cabreúva e a inserção da área de drenagem do ribeirão Caxambu na APA Jundiáí
	Tendência à ocupação industrial.	---
	Próxima a Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno couto (SP-300).	---
	Classificada como perímetro de expansão urbana.	---

Como as Macrozonas UDC e UPH foram aquelas que apresentaram aspectos negativos que podem não interferir efetivamente na implantação do empreendimento, dependendo do local indicado, sugere-se a avaliação da viabilidade de locação do aterro nessas áreas.

A priori são indicadas áreas para a possível implantação do aterro nessas macrozonas, porém é importante ressaltar que essas proposições foram realizadas analisando-se apenas o Plano Diretor e considerando-se alguns critérios, tais como a existência de estradas, rios, cotas, entre outros, sendo, portanto, necessários estudos mais aprofundados que confirmem credibilidade a área escolhida, como a exemplo de estudos geológicos, topográficos, entre outros. Em complementação, a Resolução CONAMA 001/1986, Art. 2º, classifica aterro sanitário como atividade modificadora do meio ambiente, sendo associada a esse empreendimento a obrigatoriedade de realização de Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

Abaixo são apresentadas as áreas propostas para implantação do Aterro Sanitário em Itupeva:

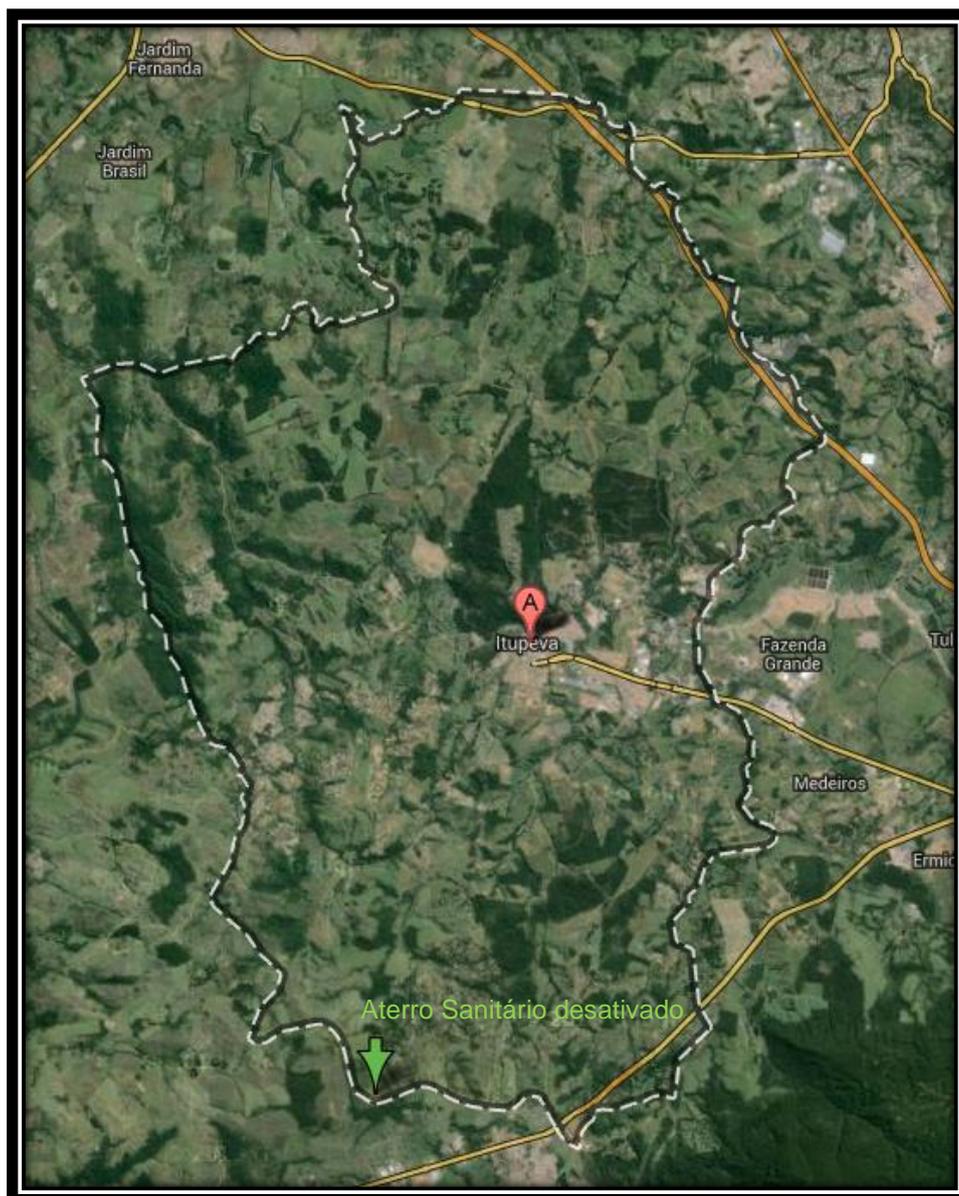


Figura 1 – Localização do aterro sanitário desativado em relação à área do município.

Fonte: Google Map (2013).

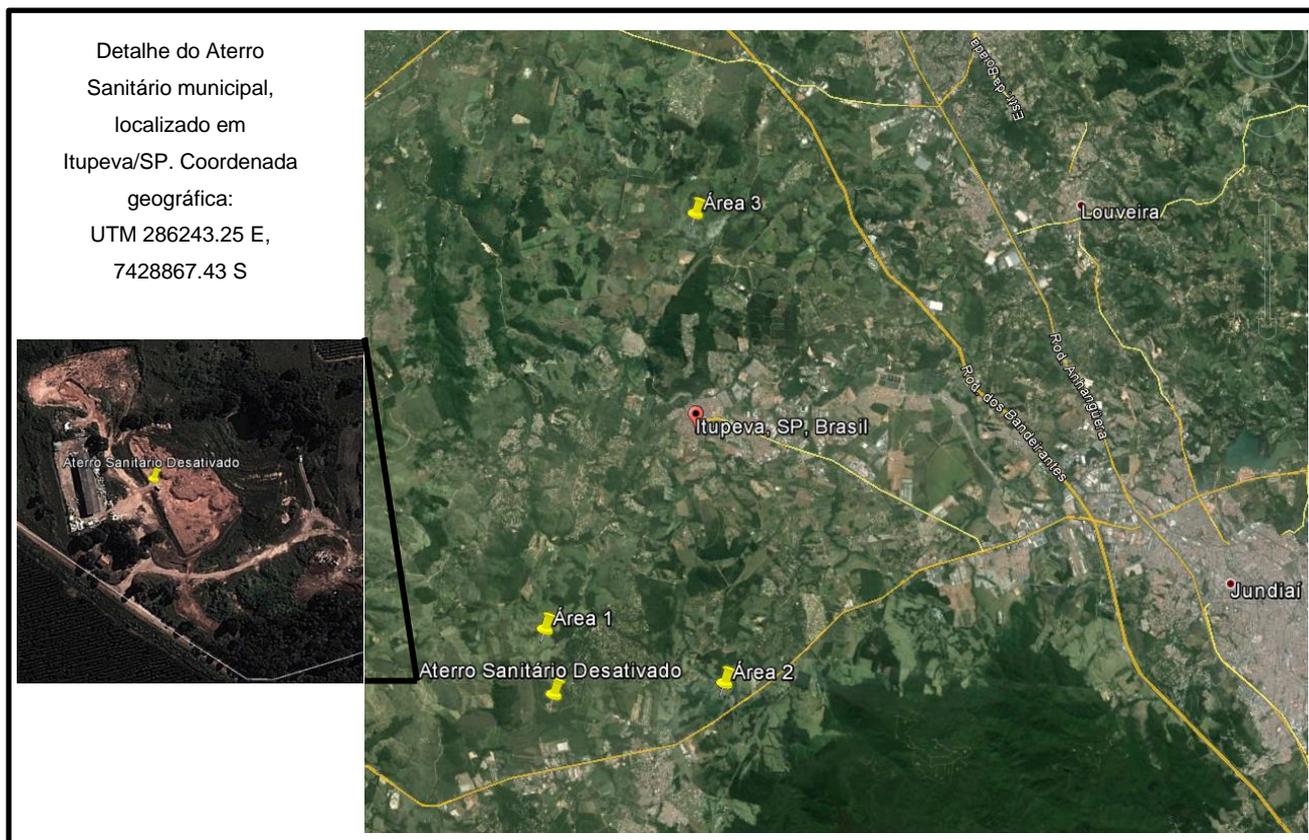


Figura 2 – Áreas sugeridas à implantação do Aterro Sanitário de Itupeva, com destaque para a localização do aterro municipal desativado.

Fonte: Google Earth (2013).

A descrição de cada uma das áreas em relação aos critérios adotados é apresentada na sequência.

Tabela 5 – Critérios adotados na proposição de áreas potenciais à implantação de Aterro Sanitário em Itupeva.

Critério	Área 1	Área 2	Área 3
Coordenada geográfica	UTM 285736.00 E, 7430702.00 S	UTM 291156.00 E, 7429743.00 S	UTM 288626.00 E, 7443631.00 S
Redução de custos associados à logística de transporte dos resíduos	Localizada a aproximadamente 3,0 quilômetros (km) da Via de Acesso para a Rodovia SP 300 (Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto) e a aproximadamente 7,5 quilômetros (km) da Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto.	Localizada a aproximadamente 500 metros (m) da Rodovia Dom Gabriel Paulino Bueno Couto.	Localizada a aproximadamente 6,0 km da Rodovia dos Bandeirantes (SP-348).
Distância mínima de 300 metros de cursos d'água	Atende o critério.	Atende ao critério.	Atende ao critério.
Distância de áreas densamente habitadas – área urbana (distâncias aproximadas)	Localiza-se a aproximadamente 5 quilômetros (km) das áreas densamente povoadas do município – área urbana.	Localiza-se a 6 quilômetros (km) das áreas densamente povoadas no município – área urbana.	Localiza-se a 5 quilômetros (km) das áreas densamente povoadas no município – área urbana.
Proximidade da fonte geradora (distâncias aproximadas)	Localiza-se a 1,0 quilômetros (km) de área com concentração populacional.	Localiza-se a 2,0 quilômetros (km) de área com concentração populacional.	Localiza-se a 2,0 quilômetros (km) de área com concentração populacional.
Preferência por solo com baixa declividade	Cota de 780 metros.	Cota de 771 metros.	Cota de 750 metros.
Exclusão de APP's (Áreas de Preservação Permanente) e UC's (Unidades de Conservação)	Não está localizada em APP ou UC's.	Não está localizada em APP ou UC's.	Não está localizada em APP ou UC's.

Após o exposto, e visando maior autonomia e segurança no que diz respeito à disposição adequada de seus resíduos sólidos, sugere-se que o governo municipal avalie a viabilidade econômica, física e ambiental da implantação de um aterro no município por meio de modelos baseados em consórcios municipais, subsídios federais e operação pública ou privada.

Alguns aspectos importantes devem ser considerados para o cenário apresentado: foram indicadas áreas superiores a 40 ha, com a finalidade de contemplar as áreas de aterramento, transbordo, cinturão verde e segregação, não restringindo a utilização de locais com metragens inferiores aplicáveis para a instalação de outras tecnologias e empreendimentos não convencionais.

Destaca-se, novamente, que esse breve estudo indica áreas tidas como ideais para o empreendimento, não excluindo a necessidade de estudos mais aprofundados e de licenciamento ambiental.

4.2.12. Procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos

4.2.12.1. Resíduos da coleta regular

A gestão adequada dos resíduos sólidos domiciliares segue as etapas apresentadas na Figura 3.

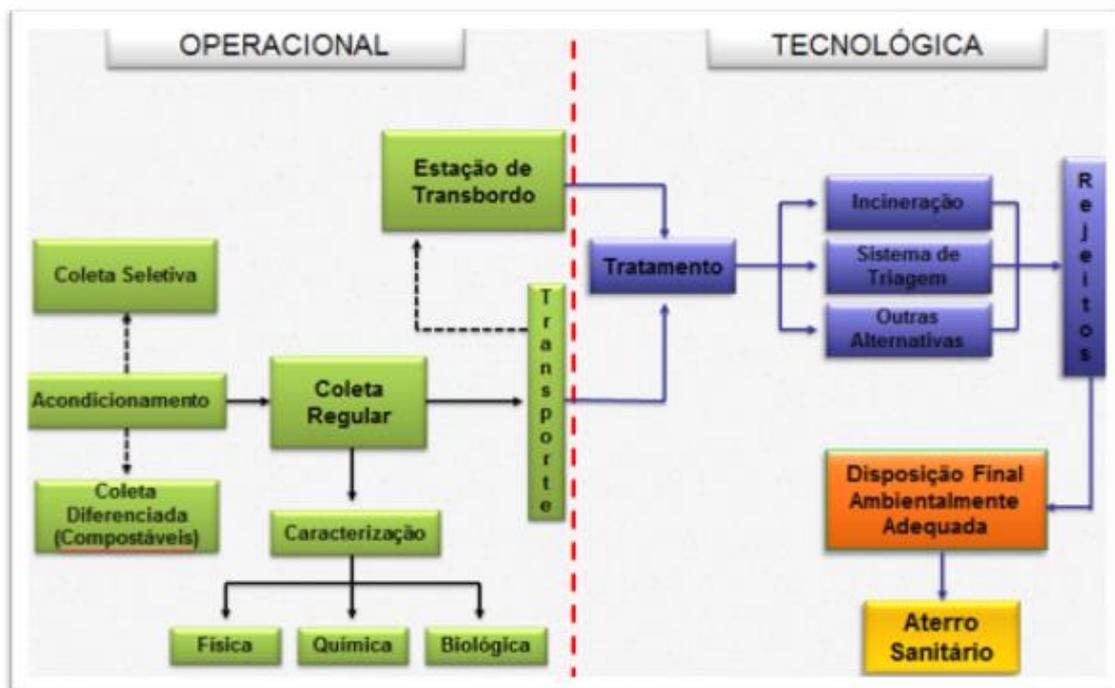


Figura 3 – Gestão dos Resíduos Domiciliares

Fonte: Schalch (2012).

A Gestão dos Resíduos Urbanos não se resume apenas a uma coleta eficiente e uma disposição correta; engloba a redução da geração e da disposição, através de processo de aproveitamento dos resíduos em processos intermediários, para que não sejam apenas vistos como problema, e sim como oportunidades. A seguir é apresentado um diagrama dos procedimentos para não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos (Figura 4).

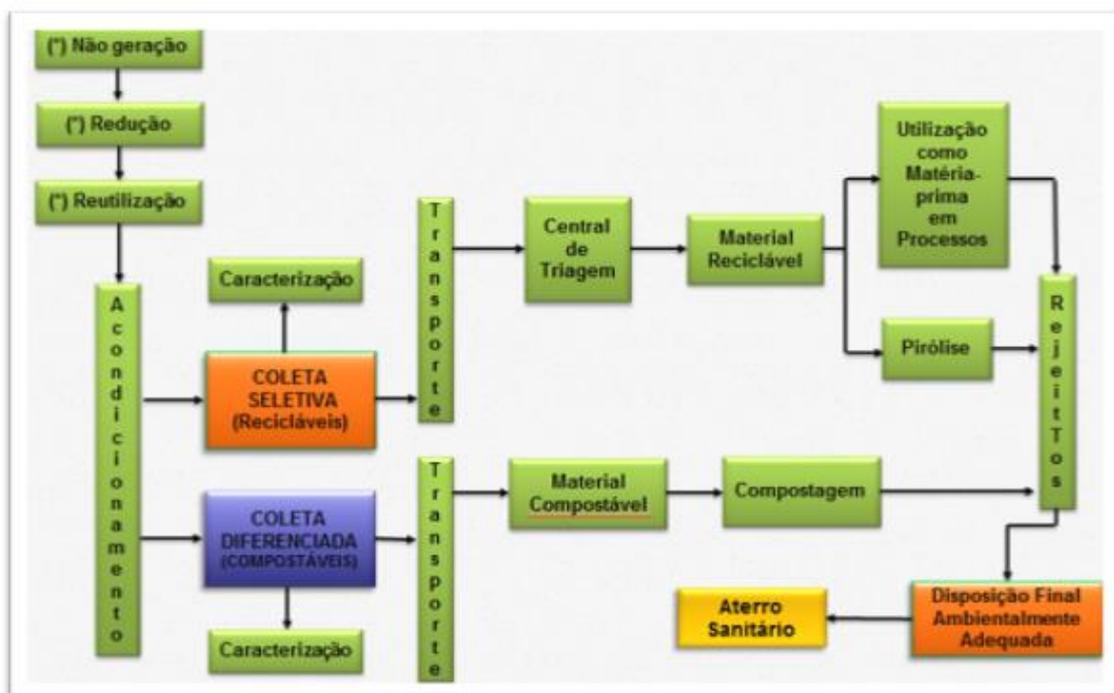


Figura 4 – Procedimentos para não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.

Fonte: Schalch (2012).

4.2.12.1.1. Caracterização Física

A caracterização física dos resíduos da coleta regular permite a análise dos tipos de resíduos recolhidos e suas particularidades, e assim, o planejamento das disposições adequadas para cada tipologia, o que auxilia na

diminuição de resíduos dispostos em aterro e no desenvolvimento de programas específicos para envolvimento da população. Algumas características que podem ser determinadas são a composição gravimétrica, o peso específico, o teor de umidade e a geração *per capita*.

Uma metodologia muito utilizada no preparo da amostra e obtenção de uma amostra significativa para a caracterização é o quarteamento, que é descrito por Matos e Schalch (2007), que citam a recomendação da *American Society For Testing And Materials* (ASTM) de utilização de uma amostra de 91 a 140 kg, e utilizam para o referido trabalho uma amostra de 200 kg obtida por quarteamento. As etapas abaixo são descritas no Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Governo Federal (Manual GIRS).

Preparo da amostra:

- As amostras iniciais devem ser coletadas do lixo ainda sem compactação, cada uma com cerca de 3m³. É indicado que a coleta seja de segunda a quinta-feira e em diferentes setores do município;
- Dispor os resíduos sobre uma lona, estendida em área plana. Os recipientes de acondicionamento devem ser rompidos e os resíduos misturados com auxílio de pás e enxadas;
- A mistura homogeneizada deve ser dividida em 4 partes. A seguir, 2 quartos opostos, anteriormente divididos, devem ser misturados, e o processo repetido para essa nova mistura até que se obtenham quartos de cerca de 1m³.
- Um dos quartos deve ser utilizado para encher 5 latões de 200 litros cada, que devem ser pesados previamente;
- O que sobrar desse quarto de amostra utilizado deve ser picado e colocado em um recipiente de 2 litros, e a seguir fechado hermeticamente;
- Os resíduos restantes na lona devem ser encaminhados ao aterro.

O peso específico aparente pode ser determinado com os seguintes passos:

- Pesar, em balança aferida, os latões um por um e descontar a massa do latão vazio;
- Somar as massas de todos os latões;
- Determinar o peso aparente através do valor da soma, com a unidade kg/m^3 .

A composição gravimétrica será obtida através de:

- Discriminar quais os componentes se quer identificar;
- Espalhar o conteúdo dos latões em uma lona e separar os resíduos em tipos de interesse;
- Todo o material que não se enquadre nos tipos listados deverá ser considerado como outros;
- Pesar os componentes de cada tipo e dividir o peso de cada um pelo peso total da amostra. Assim, será calculada a composição gravimétrica percentual.

O teor de umidade amostra pode ser determinado:

- Pesar uma amostra de dois litros (separada inicialmente);
- Levar a amostra ao forno (se possível em estufa) a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ por um dia, ou por dois dias consecutivos a $75\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Pesar o material seco, repetir a pesagem até que a massa aferida seja constante;
- O teor de umidade percentual será obtido com a diferença entre a massa inicial (úmida) e massa seca sobre a massa inicial.

A geração *per capita* pode ser calculada:

- Medir o volume de resíduo que chega ao aterro durante um dia completo de trabalho;
- Com o valor de peso específico, calcular o peso total do volume aferido;
- Avaliar qual foi percentual da população atendida pela coleta naquele dia, e calcular a população atendida com o cálculo desse percentual no número de habitantes da área urbana do município;
- A taxa de geração *per capita* é o quociente da divisão do peso total pela população atendida.

4.2.12.1.2. *Acondicionamento*

O Manual GIRS afirma que o recipiente para acondicionamento adequado dos resíduos domiciliares deve: ter peso máximo de 30 kg, com a carga para coleta manual; possuir dispositivos que facilitem a locomoção; ser hermético; não permitir o contato com perfurocortantes; ter preço acessível; permitir um transporte sem muitos ruídos; não reter resíduos no fundo.

É recomendado que sejam recipientes sem retorno, pois aumentam a produtividade da coleta. Assim, os sacos plásticos são muito indicados quando a coleta for manual, sendo facilmente fechados, com locomoção silenciosa e sem retorno.

Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar devem seguir as características estabelecidas pela norma técnica NBR 9191, da ABNT.

Os contêineres de plástico equipados com tampa, rodas e recipiente são fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD) e contém materiais recicláveis e aditivos que protegem contra a ação de raios ultravioleta. Esses coletores são utilizados para resíduos domiciliares urbanos e públicos, sendo muito indicados para edifícios. Na limpeza pública podem ser transportados pelos trabalhadores, e para acondicionamento de grandes geradores devem ter cores distintas. Existem no Brasil para volumes de 120, 240 e 360 litros – com duas rodas, e de 760 e 1.100 litros que possuem quatro rodas.

Ainda podem ser utilizados contêineres de metal que possuem quatro rodízios e podem ter volume entre 750 e 1500 litros. Esses recipientes são basculados por caminhões compactadores.

4.2.12.1.2.1. Grandes geradores

Para os grandes geradores ou produtores é necessária a padronização dos recipientes para acondicionamento dos resíduos, como apresentado no Manual de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Devem ser utilizados contêineres com cores pré-estabelecidas para o tipo de resíduo e que serão manejados por sistema de polinguindastes ou por *roll-on, roll-off* (maior detalhamento no item 7).

Esses acondicionadores devem ser metálicos, com volume de 3 a 30 m³, e podem ser equipados com dispositivos elétricos para compactação.

4.2.12.1.3. Coleta e Transporte

4.2.12.1.3.1. Frequência e Horários

Por conta das características climáticas do país, o tempo entre a geração do resíduo domiciliar e sua disposição não deve ser maior que 1 semana, o que evita mau cheiro excessivo e proliferação de vetores. A frequência mínima para um país de clima quente é de três vezes por semana.

Para redução significativa dos custos e otimização da frota a coleta deve ser realizada em dois turnos.

Dessa forma tem-se, normalmente:

Quadro 46 – Turno da coleta regular.

Dias de coleta	Primeiro turno	Segundo turno
Segundas, quartas e sextas	¼ dos itinerários	¼ dos itinerários
Terças, quintas e sábados	¼ dos itinerários	¼ dos itinerários

Fonte: Manual GIRS

O número de itinerários de coleta deve ser dividido pelos 4 possíveis períodos dos turnos, obtendo-se o número de veículos que a frota deverá conter. Por exemplo: para 20 itinerários, estima-se $20/4 = 5$ veículos de coleta. E deve ser incluída uma reserva de 10% da frota.

Os turnos podem ser de meio dia (12 horas) cada um, com uma carga de trabalho de 8 horas por turno. Isso permite que reparos e manutenção dos veículos sejam realizados nas demais horas do turno.

4.2.12.1.3.2. Recursos Humanos

No Brasil, a tendência é adotar grupos de trabalho (guarnições) por veículo de coleta de 3 a 4 trabalhadores, sendo o mais indicado 3 trabalhadores na coleta e 1 motorista.

Para que a coleta seja equilibrada em quantidade de trabalho, cada guarnição deve ser alocada para roteiros que exijam um mesmo esforço físico. Áreas com muito lixo e pequena extensão se equivalem a áreas com pouco lixo e grande extensão, sendo considerado o seguinte conceito físico: Trabalho=Força x Deslocamento. É importante considerar as características físicas individuais dos componentes das guarnições, para que se busque um equilíbrio.

4.2.12.1.3.3. Veículos de Coleta

O veículo para a coleta domiciliar, de acordo com o Manual GIRS, deve:

- Não permitir que lixo e/ou chorume sejam derramados nas vias públicas; ter uma taxa de compactação de no mínimo 3:1, sendo que o volume dos resíduos será reduzido a um terço (1/3) após a compactação;
- Deverá apresentar uma altura máxima de 1,20 m do solo ao patamar de carregamento do veículo;
- Permitir que dois recipientes sejam esvaziados simultaneamente, sem atraso na coleta;

- Preferencialmente ter o local de carregamento na traseira do veículo;
- Ter local seguro e adequado para transporte dos trabalhadores;
- Conseguir descarregar em no máximo 3 minutos, no local de destino;
- Poder carregar no mínimo 1,5 m³ no vestíbulo (compartimento de carga);
- Ser manobrável e com tração suficiente para a topografia local;
- Permitir a descarga (basculamento) de contêineres de vários tipos;
- Não sobrecarregar o chassi do caminhão, distribuindo os resíduos uniformemente;
- Ter capacidade suficiente para menor número de viagens possível.

Para a escolha do tipo de veículo para a coleta é necessário que se analise o custo benefício das opções, através do maior número de características listadas acima e da adequação à realidade do município.

Algumas opções de viaturas são expostas abaixo:

- Baú ou “Prefeitura”: é um coletor sem compactação, com capacidade de caçamba entre 4 e 12 m³. O chassi pode transportar de 7 a 12 toneladas de peso bruto total (PBT), que é calculado pela soma dos pesos do chassi, da caçamba e da carga. A caçamba é basculada hidraulicamente para vazar a carga de resíduos. Apesar de demandar menor investimento, exige maior esforço dos trabalhadores para que os recipientes sejam erguidos a mais de 2 metros de altura da caçamba.
- Coletores compactadores: é um modelo de compactador que pode suportar um volume de 6,10, 12, 15 ou 19 m³. O basculamento pode ser por dispositivo hidráulico e ser independente dos contêineres plásticos padronizados, sendo que o chassi pode admitir uma carga de 9, 12, 14, 16 e 23 toneladas. São indicados para a coleta domiciliar e podem transitar por terrenos irregulares.
- Poliguindastes duplos para caixas estacionárias de 5 m²: possui grande capacidade de transporte, levando duas caixas estacionárias cheias ou, se necessário, várias caixas compactadoras de 10 a 30 m³ de lixo solto.

4.2.12.1.3.4. Roteiros

O Manual GIRS traz que o planejamento de roteiros deve ser progressivo, iniciando na área mais distante do local de disposição e se aproximando dela ao longo do dia, o que diminui as distâncias percorridas e o tempo despendido.

Para dimensionar os roteiros da coleta regular é preciso ter conhecimento de quanto de resíduo é produzido por cada gerador: domicílios, estabelecimentos públicos e pequeno comércio. A obtenção desses números se dá pelo levantamento dos geradores em bairros de classe econômica alta, média e baixa. A partir dos dados de projeção populacional calcula-se qual a quantidade média de lixo gerado por um habitante por dia.

O índice médio de geração *per capita* diária pode variar entre 0,35 kg e 1,00 kg. Se o índice para o município for de 0,80 kg e a população de 60 mil habitantes, a quantidade de lixo a ser recolhida em um dia de coleta será: $60.000 \text{ hab.} \times 0,80 \text{ kg/hab./dia} = 48.000 \text{ kg/dia}$. Esse dado também deve ser considerado na definição do número de veículos da coleta regular. A determinação pode ser feita juntamente à caracterização física dos resíduos.

Caso não seja possível a pesagem dos resíduos pela não disponibilidade de balanças da Prefeitura, pode-se utilizar para o redimensionamento de roteiros de coleta o método de “cubagem”, que de maneira simplificada calcula a massa através dos volumes.

Para realização do cálculo utiliza-se um recipiente padrão (uma caçamba) de capacidade volumétrica conhecida e transferem-se os resíduos recolhidos nos pontos de amostragem. O conteúdo da caçamba deve ser passado para o caminhão coletor e devem ser contadas quantas vezes são necessárias para transferir o lixo produzido por uma quadra. Em suma, o método é a realização de cubagens por quadra, que devem ser realizadas em dias de grande geração (como segundas ou terças-feiras). Em um mapa com as quadras, deve ser identificado o número de cubagens realizadas (Figura 5) e realizar a soma do número de caçambas por quadra, seguindo a ordem

estabelecida no roteiro, até que a carga do veículo esteja completa em cada viagem de cada turno. Com isso, é possível determinar quantas caçambas por cada viagem, e quantas viagens as guarnições deverão fazer por turno.

No traçado das rotas dos veículos coletores devem ser evitados trechos em que não haja coleta e realizar a recolha de cima para baixo em áreas íngremes, economizando energia e esforço dos trabalhadores. É recomendado que sejam testados diferentes roteiros e que os tempos sejam comparados, para buscar maior eficácia na coleta.

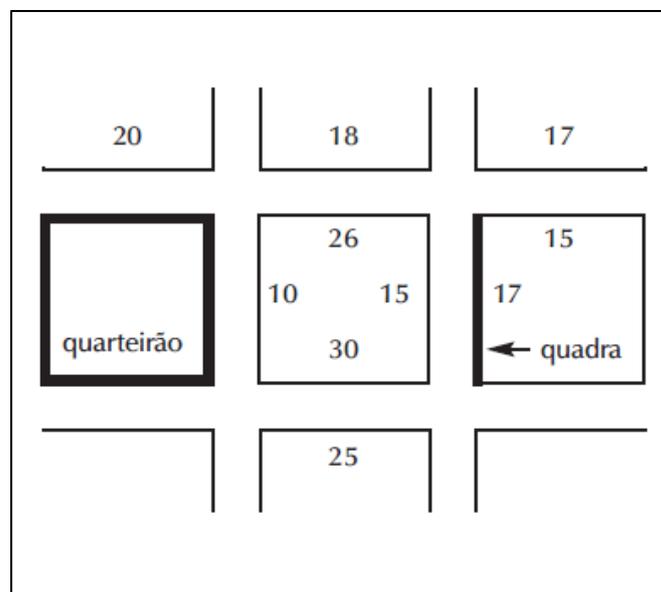


Figura 5 – Método de Cubagem.

Fonte: Manual GIRS.

O traçado de roteiro deve atender a condições como: sentido do tráfego, evitar manobras à esquerda em vias de sentido duplo, passar duas vezes por um mesmo trecho, evitar áreas improdutivas. Um método muito utilizado para definição de itinerários é conhecido como “heurístico”, que inclui as condições de tráfego e de topografia. Na Figura 6 é apresentado um percurso traçado com esse método.

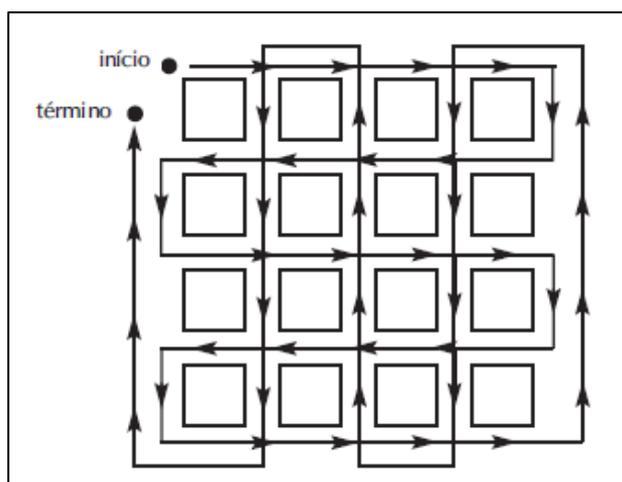


Figura 6 – Método heurístico de traçado de itinerários de coleta

Fonte: Manual GIRS.

Com o tempo, os roteiros precisam ser atualizados e redimensionados para acompanhar o crescimento do município. O método de redimensionamento segue as seguintes etapas:

- Divisão do município em subáreas;
- Caracterização de cada roteiro e análise das informações;
- Redimensionar os roteiros buscando a exclusão das horas extras de trabalho;
- Recalcular a massa recolhida por viagem e a geração de resíduos em cada área;
- Identificar quais são os trechos para redimensionamento e os dividir em subáreas com densidades demográficas semelhantes para recalcular os veículos necessários.

Na sequência é apresentado um exemplo do Manual GIRS para o redimensionamento.

Exemplo:

I - Centro comercial

II - Subárea predominantemente residencial

III - Subárea de morros

Verifica-se que os tempos de trabalho estão elevados, resultando em horas extras. A coleta, nesse caso, é efetuada (por suposição) regularmente.

Supondo que se deseja concluir a coleta em oito horas de trabalho, para evitar horas extras, pode-se efetuar o cálculo dos novos pesos a serem coletados por jornada de trabalho, estabelecendo que será mantida a mesma produtividade dos garis.

$$P = \text{kg/h} \times T_c$$

Sendo T_c o tempo escolhido para a jornada de trabalho (=7,33 horas, no caso).

Portanto:

$$P_{01} = 2.000 \times 8 = 16.000\text{kg}$$

$$P_{02} = 1.839 \times 8 = 14.712\text{kg}$$

$$P_{03} = 1.977 \times 8 = 15.816\text{kg}$$

$$P_{04} = 2.169 \times 8 = 17.352\text{kg}$$

$$P_{05} = 1.851 \times 8 = 14.808\text{kg}$$

$$P_{06} = 2.012 \times 8 = 16.096\text{kg}$$

$$P_{07} = 1.667 \times 8 = 13.336\text{kg}$$

$$P_{08} = 1.828 \times 8 = 14.624\text{kg}$$

$$\text{Peso total} = 112.744\text{kg}$$

$$\text{Peso médio} = 15.343\text{kg}$$

O peso do lixo a ser coletado é de 15.343kg, restarão para serem coletados:

$$153.900 - 112.744 = 31.156\text{kg}$$

Considerando que o peso médio dos novos roteiros será de aproximadamente 15.343kg/roteiro, serão necessários:

$$31.156\text{kg}/15.343\text{kg} = 2,03$$

2,03 novos roteiros, ou, aproximadamente, dois roteiros a mais, sendo um nas segundas, quartas e sextas e o outro nas terças, quintas e sábados.

Como nos itinerários futuros serão 10 roteiros, a média de peso por roteiro passará a ser:

$$153.900\text{kg}/10 \text{ roteiros} = 15.390\text{kg/roteiro futuro}$$

Os roteiros futuros serão desenhados no mapa considerando as concentrações do lixo em cada área (expressa em kg/m).

Para isso, multiplicam-se, para cada itinerário futuro, as extensões de vias pelas concentrações de lixo, até se obter pesos aproximados de 15.390kg/roteiro, aplicando-se a fórmula:

$$L \times C = P$$

Sendo:

L = extensão de vias do roteiro (m)

C = concentração de lixo (kg/m)

P = peso médio dos roteiros futuros (kg)

No caso exemplificado, o peso médio (aproximado) dos roteiros futuros será de 15.390 kg.

O número de viaturas será de: $n^\circ \text{ roteiros}/4 = 2,5$ viaturas por turno (as mesmas do primeiro turno, ficando uma de reserva).

Pode-se empregar então três viaturas no primeiro turno e duas viaturas no segundo turno. O tipo e a capacidade das três viaturas a serem utilizadas dependerão do número de viagens possíveis ao local de disposição final. Se, por exemplo, forem possíveis duas viagens as segundas e terças, a carga média por viagem será de $15.390/2 = 7.695\text{kg}$.

Supondo que, para a hipotética região considerada, há aumento médio de 20% de lixo no verão (Em dias de chuva o peso do lixo aumenta cerca de 20%. Deve-se ainda considerar a atividade turística, que pode aumentar ou diminuir o lixo produzido.), pode-se avaliar um acréscimo na geração de cerca de 40%. Cada roteiro teria, portanto, no verão, $15.390 \times 1,4/2 = 10.773\text{kg}$. Se forem utilizados veículos compactadores com capacidade para 12 toneladas/viagem, a coleta poderá ser realizada com folga e regularidade.

4.2.12.1.3.5. Disposições legais

Na sequência são apresentadas as normas técnicas relacionadas à coleta e transporte de resíduos.

- ABNT NBR 15292:2013 – Artigos confeccionados — Vestimenta de segurança de alta visibilidade.
- ABNT NBR 13463:1995 – Coleta de Resíduos Sólidos.
- ABNT NBR 12980:1993 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.
- ABNT NBR 9191:2008 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - Requisitos e métodos de ensaio.
- ABNT NBR 7500:2013 Versão Corrigida: 2013 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
- ABNT NBR 13221:2010 – Transporte terrestre de resíduos.

4.2.12.1.4. *Transbordo*

Por conta da instalação de aterros sanitários em áreas distantes dos centros de coleta, alguns municípios optam pela implantação de estações intermediárias, chamadas de estações de transferência e transbordo. Elas são construídas quando a distância entre o centro de coleta e o aterro (destino final) é maior que 25 km, ou então, em casos de tráfego rodoviário muito intenso para otimizar o processo de coleta.

Para implantar uma estação de transferência devem ser identificados, por meio de estudo de viabilidade, benefícios econômicos e de qualidade para o sistema.

Essas centrais podem ser: com transbordo direto, com armazenamento, com compactação e sem compactação.

4.2.12.1.4.1. Veículos para transferência

Segundo o Manual GIRS, os veículos que realizam o transporte do transbordo ao aterro são maiores que os da coleta porta a porta e devem, no mínimo, transportar três vezes a carga de um veículo coletor, podendo utilizar caixas *roll-on/roll-off*, intercambiáveis, por meio de veículos com carretas ou guindastes. As carretas devem ser cobertas com tela ou lona plástica para evitar que o vento derrube resíduos nas vias.

4.2.12.1.5. *Triagem para fins de reuso ou reciclagem*

4.2.12.1.5.1. Pontos de entrega voluntária (PEV)

A fim de viabilizar e incentivar a participação da população na coleta seletiva pode ser instalado pontos de entrega voluntária de recicláveis. Duas sugestões do Manual GIRS para a viabilização da instalação dos pontos são parcerias com empresas, através de disponibilização publicitária nos pontos e com indústrias recicladoras que custeariam toda a implantação de PEV.

A Resolução CONAMA nº 275 de 2001 estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, na coleta seletiva (Figura 7).

Código de cores

 AZUL: papel/papelão;	 VERMELHO: plástico;
 VERDE: vidro;	 AMARELO: metal;
 PRETO: madeira;	 LARANJA: resíduos perigosos;
 BRANCO: resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;	 ROXO: resíduos radioativos;
 MARROM: resíduos orgânicos;	 CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

Figura 7 – Código de cores da coleta seletiva.

Fonte: IBAM (2001).

4.2.12.1.6. Usina de reciclagem

A Cartilha de Limpeza Urbana do IBAM aborda que a necessidade de implantação de uma usina de reciclagem deve ser verificada a partir de:

- O composto orgânico pode ser absorvido por um mercado consumidor que esteja a, no máximo, 200 km;
- Ao menos três tipos de materiais recicláveis devem possuir mercado consumidor;
- O serviço de coleta é razoavelmente eficaz e regular;
- Existência de área disponível e que abrigue a instalação industrial, a área de compostagem, o aterro para rejeitos e emergências com o lixo bruto;
- Recursos financeiros da Prefeitura ou privados;

- Embasamento tecnológico e funcionários capacitados para implantação, operação e manutenção da usina.

Os seguintes procedimentos devem ser adotados:

- Análise quantitativa e qualitativa dos resíduos recolhidos;
- Análise de mercado para venda dos produtos recuperados e do composto orgânico, bem como levantamento de quanto de cada material será produzido;
- Identificação de catadores, quais são os produtos e quantidades que eles produzem e como são vendidos;
- Selecionar a área de instalação, considerando que deve suportar todas as instalações da usina, estar próxima aos centros consumidores, ser de fácil acesso e possuir infraestrutura para as instalações;
- Seleção da tecnologia mais adequada; quanto maior a mecanização e automatização maiores os investimentos necessários. No Brasil, é indicada a separação manual sempre que possível, a fim de gerar empregos;
- Análise dos custos de instalação e operação e quantos investimentos serão necessários;
- Decisão de viabilidade econômica, a partir de: análise da produção estimada e dos preços dos produtos; dos custos com mão-de-obra, energia, combustível, transporte, equipamentos, manutenção; redução dos custos com transporte de lixo bruto e com a operação de aterros, que receberão menos resíduos.

Em geral, os materiais recuperados são: papel e papelão; plástico duro (PVC, polietileno de alta densidade, PET); plástico filme (polietileno de baixa densidade); garrafas inteiras; vidro claro e misto, metal ferroso (latas, chaparia, etc.); metal não-ferroso (alumínio, cobre, chumbo, antimônio, etc.); composto orgânico.

4.2.12.2. Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde

A gestão adequada dos resíduos de serviço de saúde segue as etapas apresentadas na figura abaixo:

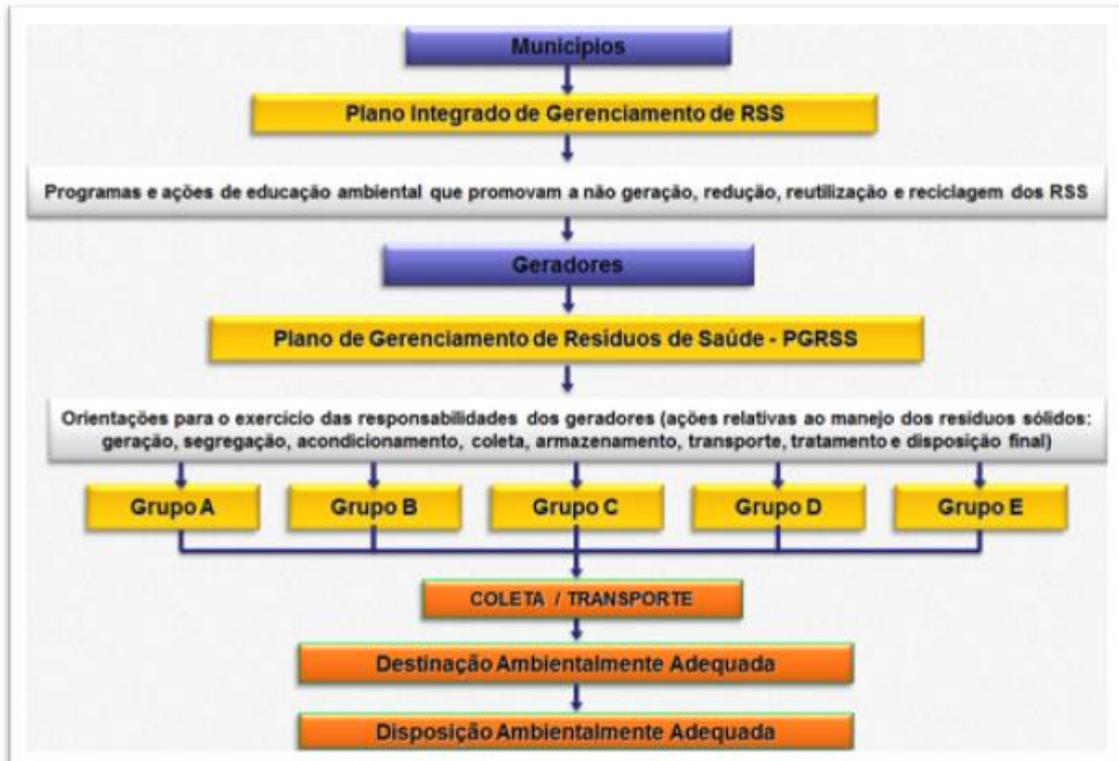


Figura 8 – Etapas da gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde.

Fonte: Schalch (2012).

Os resíduos gerados por hospitais e outras unidades de saúde, de acordo com o Guia PNRS, demandam condições especiais e apresentam-se como ideais os seguintes procedimentos:

- *O acondicionamento do lixo, no momento de sua geração, em recipiente metálico ou de plástico rígido, padronizado, guarnecido por saco plástico de cor branca leitosa e que atenda as demais especificações da NBR-9191 da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT;*

- O transporte interno dos resíduos acondicionados deverá ser feito por meios manuais ou mecânicos, obedecidos os requisitos de segurança de forma a não proporcionar o rompimento do acondicionamento e evitando-se o trânsito por locais de maior potencial de risco;
- A colocação, por funcionário treinado do próprio estabelecimento, dos sacos plásticos contendo os resíduos dentro de contenedores providos de tampa, em local na área externa, adequadamente protegido e de fácil acesso ao pessoal da coleta;
- A remoção e transporte do lixo acondicionado nos sacos plásticos em veículo coletor específico, fechado e sem compactação, até o local de disposição final;
- A queima do lixo em incinerador adequadamente projetado, a alta temperatura e o respeito à legislação ambiental no que se refere à liberação dos gases da combustão para a atmosfera.

Algumas atitudes mínimas são:

- No interior das unidades de trato de saúde, acondicionar os resíduos em recipientes metálicos ou de plástico rígido guarnecidos com sacos plásticos resistentes e bem fechados;
- Transferir os sacos plásticos com lixo para tambores de 200 litros (por exemplo), providos de tampa fixa por presilhas e alças, a serem colocados na área externa para a coleta;
- Providenciar nos tambores a inscrição “LIXO HOSPITALAR”, para que não sejam utilizados para outros fins;
- Fornecer luvas ao pessoal da coleta;
- Transportar o lixo até o destino final dentro dos próprios tambores, o que permite a utilização de veículo não específico para esta atividade;
- Dispor de recipientes de reserva para troca pelo recipiente cheio por ocasião da coleta, procedimento similar ao adotado na comercialização de gás de botijões;

- *Dispor os resíduos no aterro.*

É importante ressaltar que para manuseio dos resíduos infectantes é obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI): avental e luvas plásticas, botas de PVC ou sapatos fechados, óculos e máscara.

Os locais para transbordo desses resíduos devem possuir cantos arredondados para possibilitar uma lavagem mais eficiente do piso e das paredes.

4.2.12.2.1. *Frequência e Veículos de Coleta*

As normas técnicas vigentes apontam que a coleta desses resíduos deve ser diária e incluir os domingos.

Os veículos não devem possuir compactação para não romper os recipientes de acondicionamento e é recomendado que sejam herméticos ou possuam captação de líquidos que possam ser liberados. Além disso, devem possuir o basculamento mecânico, para que não haja contato com operadores.

O Manual GIRS apresenta dois modelos de viatura:

- **Coletor compactador:** como especificado anteriormente, não pode ocorrer o rompimentos dos recipientes. Para isso o equipamento deve operar com baixa compactação e possuir carroceria basculante, podendo ser retangular ou cilíndrica. O basculamento dos contêineres é na boca de carga, possui reservatório de chorume e é totalmente estanque. O veículo não gera muitos ruídos, o que auxilia na coleta em locais como hospitais.
- **Furgoneta ou furgão:** possui compartimento para carga revestido de fibra de vidro, que evita o acúmulo de resíduos e facilita a limpeza do veículo, podendo suportar até 500 kg de carga.

4.2.12.2.2. *Disposições legais*

Na sequência são apresentadas as resoluções e normas técnicas relacionadas ao gerenciamento de resíduos de serviço de saúde.

- Resolução SMA nº 31 de 2003 – *Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo*
- Resolução SMA nº 103 de 2012 – *Dispõe sobre a fiscalização do gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.*
- Resolução CONAMA nº 358 de 2005 – *Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.*
- Resolução CONAMA nº 283 de 2001 – *Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.*
- ANVISA RDC 306 – *Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.*
- ABNT NBR 12807:2013 Resíduos de serviços de saúde – Terminologia.
- ABNT NBR 12808:1993 Resíduos de serviço de saúde – Classificação.
- ABNT NBR 12809:2013 Resíduos de serviços de saúde – Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde intraestabelecimento.
- ABNT NBR 12810:1993 – Coleta de resíduos de serviços de saúde – Procedimento.

4.2.12.3. *Tratamento e Disposição Final*

A seguir são apresentados alguns métodos para tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos, porém devem ser respeitadas as indicações legais e normativas para cada tipologia específica.

4.2.12.3.1. *Compostagem*

O Guia PNRS afirma que a implantação de compostagem, assim como já falado na Usina de Reciclagem, depende de:

- Existência de mercado consumidor e/ou aplicação do composto;
- Envolver a população para que ocorra a separação dos resíduos compostáveis;
- Implementar uma coleta específica para esse material;
- Realizar análises físico-químicas para garantir o cumprimento dos padrões estabelecidos pelas normas de saúde.

Na figura abaixo segue o fluxograma com as etapas ideais para o processo de compostagem.

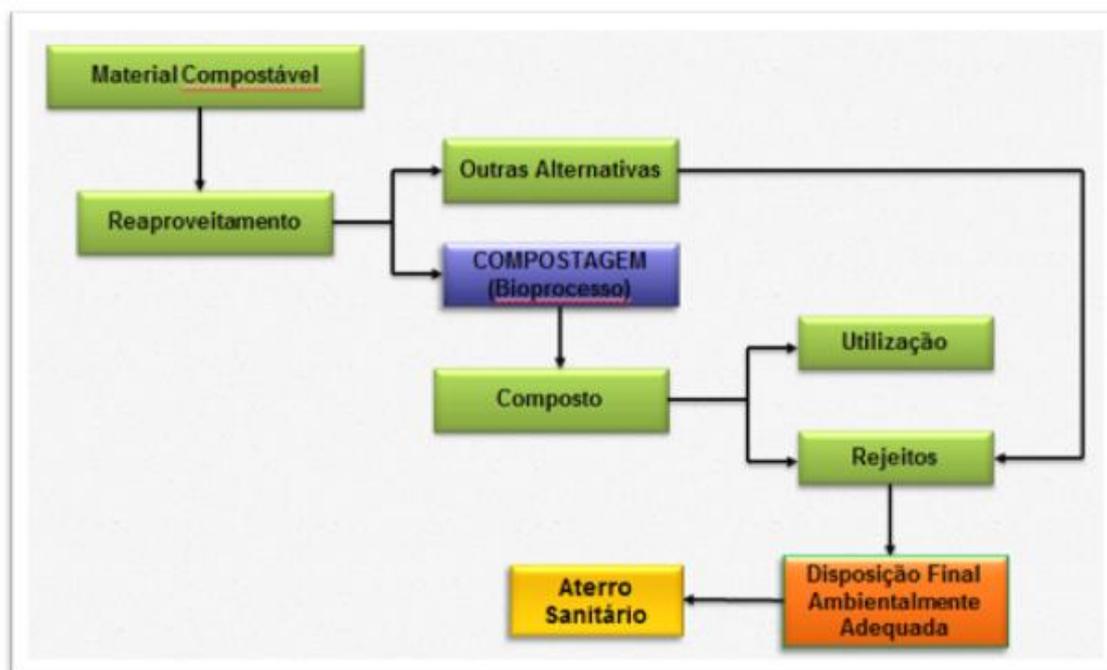


Figura 9 – Etapas do processo de compostagem.

Fonte: Schalch (2012).

4.2.12.3.2. *Tratamento térmico*

Conhecido como incineração, esse tratamento consiste na queima de resíduos em processo de combustão completa, garantindo com as altas temperaturas o tratamento sanitário dos resíduos. A tecnologia é de alto custo de implantação e de operação, e algumas de suas principais vantagens apresentadas pelo Guia PNRS são:

- *diminuição expressiva do volume do resíduo a ser descartado, evitando a demanda por espaço em aterros sanitários;*
- *redução dos impactos ambientais em relação aos aterros sanitários, já que em longo prazo o incinerador não necessita de monitoramentos no que se refere à poluição de águas subterrâneas;*
- *desintoxicação de materiais contaminados por vírus, bactérias, componentes orgânicos e dioxinas;*
- *recuperação de energia, já que parte da energia consumida pode ser recuperada na forma de vapor ou eletricidade;*
- *aplicável para tratamento de resíduos de serviços de saúde, industriais, de portos e aeroportos e domiciliares.*

4.2.12.3.3. Autoclavagem

O tratamento de esterilização é feito em uma câmara a vácuo, com controle de pressão, temperatura e tempo de permanência. É utilizado para resíduos de serviços de saúde e, de acordo com o Guia PNRS, é uma tecnologia de operação e manutenção baratas, mas que não reduz o volume dos resíduos.

4.2.12.3.4. Micro-ondas

Nesse tratamento o resíduo de serviços passa por trituração e depois por esterilização em forno de micro-ondas, em que a ação ocorre por radiação e vapor.

4.2.12.3.5. *Aterro Sanitário*

De acordo com o Manual GIRS, um aterro sanitário deve conter:

- Unidades operacionais;
- Células para resíduos domiciliares;
- Células para resíduos de serviço de saúde, caso seja necessário.
- Impermeabilização de fundo;
- Impermeabilização superior (opcional);
- Sistema de coleta e tratamento de chorume;
- Sistema de coleta e queima de biogás (Pode também ser beneficiado);
- Sistema para drenagem e afastamento de águas pluviais;
- Sistemas de monitoramento ambiental, geotécnico e topográfico;
- Local para estocagem de materiais;
- Unidades de apoio;
- Cerca e barreira vegetal;
- Vias de acesso e para serviços internos;
- Sistema de controle dos resíduos;
- Balança para os veículos;
- Prédio administrativo;
- Guarita para fiscalização de entrada;
- Oficina e borracharia.

Projeto Executivo de Aterro Sanitário

O projeto de um aterro sanitário, segundo o Guia PNRS, deve buscar otimizar a utilização da área e aumentar a vida útil do aterro, e assim garantir um mínimo de cinco anos de atividade. Deve estar de acordo com a legislação ambiental e com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

A documentação mínima a ser atendida é:

- *planta planialtimétrica do aterro em escala 1:5.000, com curvas de nível de metro em metro, mostrando a locação de acessos, platôs, edificações e pontos notáveis;*
- *resultados das investigações e ensaios geotécnicos;*
- *resultados das análises de qualidade dos corpos d'água do entorno, inclusive do lençol freático;*
- *projeto das vias de acesso e de serviço, englobando geometria, movimentação de terra, pavimentação e drenagem;*
- *projeto das edificações, incluindo o cálculo das fundações e das estruturas, arquitetura, paisagismo e instalações hidráulicas, elétricas, de comunicação, especiais e de segurança;*
- *projetos das redes externas de abastecimento d'água, esgoto, suprimento de energia elétrica e drenagem de águas pluviais;*
- *projeto geométrico e de terraplanagem do arranjo final do aterro sanitário, com a planta das etapas anuais do aterro e seções transversais;*
- *projeto de coleta e tratamento do chorume, envolvendo as camadas de impermeabilização inferior e superior (se houver), rede de drenagem de fundo, elevatória e estação de tratamento;*
- *projeto de drenagem superficial do aterro, abrangendo caimentos das plataformas, tanto para as fases intermediárias do aterro, como para a etapa final, drenagem das bermas definitivas, rápidos de descidas de água e estruturas de descarga;*
- *plantas com delimitação dos lotes do aterro sanitário;*
- *plantas do sistema de captação e queima do biogás, com respectivos cortes e detalhes;*
- *plano de monitoramento ambiental, incluindo o projeto dos*

poços de monitoramento do lençol subterrâneo;

- manual de operação do aterro compreendendo suas atividades rotineiras de disposição de resíduos, inclusive a operação da estação de tratamento de chorume e os cuidados com a manutenção da rede de drenagem de águas pluviais;*
- memória de cálculo dos estudos de estabilidade do aterro e demais construções; das estruturas das edificações; das redes hidráulicas de drenagem superficial e profunda;*

das instalações elétricas e hidráulicas; da rede de captação e queima do biogás; dimensionamento das máquinas, veículos e mão-de-obra a serem utilizados na operação e manutenção do aterro;

- especificações técnicas de todos os equipamentos, serviços e materiais a serem executados e aplicados na obra;*
- plano de encerramento do aterro, incluindo o plano de monitoramento ambiental após o término das operações.*

Procedimentos de operação do Aterro Sanitário

Para operação de aterro sanitário devem ser seguidos os seguintes procedimentos operacionais, descritos no Manual GIRS.

- preparo da frente de trabalho que se compõe de uma praça de manobras em pavimento primário, com dimensões suficientes para o veículo descarregar o lixo e fazer a manobra de volta;*
- enchimento da Célula 1, que consiste no espalhamento do lixo por um trator de esteiras, em camadas de 50cm, seguido da sua*

compactação por, pelo menos, três passadas consecutivas do trator;

- cobertura do topo da célula, com caimento de 2% na direção das bordas, e dos taludes internos com a capa provisória de solo, na espessura de 20cm;*
- cobertura dos taludes externos com a capa definitiva de argila, na espessura de 50cm;*

- *alguns dias antes do encerramento da Célula 1, prolongar a frente de trabalho, com as mesmas dimensões da anterior para atender à Célula 2;*
- *após o encerramento da Célula 1, executar o dreno de gás;*
- *repetir as mesmas operações de enchimento da célula anterior e preparo da célula seguinte até que todo o lote 1 seja preenchido;*
- *repetir as mesmas operações para o enchimento dos lotes 2, 3 e assim sucessivamente até completar todo o nível inferior;*
- *proceder ao enchimento da Célula 1 do nível superior seguindo a mesma sequência de operações utilizada para o nível inferior;*
- *quando se estiver aterrando as células do último nível, proceder à cobertura final da célula encerrada com uma capa de argila compactada de 50cm de espessura, dando um caimento de 2% no sentido das bordas;*
- *repetir a sequência de operações até o enchimento completo de todos os lotes em todos os níveis.*

4.2.12.3.6. Recuperação de Lixões

Os lixões são formas inadequadas e de grande impacto negativo para a disposição final de resíduos sólidos, e a utilização desse tipo de área não é permitida por lei, embora a melhor recuperação dos lixões seja a remoção dos resíduos anteriormente depositados e recuperação da área, o que é economicamente a solução torna-se inviável. O Manual GIRS apresenta procedimentos mais simples para recuperação dessas áreas que causam impacto mesmo depois de desativadas. São eles:

- *entrar em contato com funcionários antigos da empresa de limpeza urbana para se definir, com a precisão possível, a extensão da área que recebeu lixo;*
- *delimitar a área, no campo, cercando-a completamente;*
- *efetuar sondagens a trado para definir a espessura da camada de lixo ao longo da área degradada;*

- *remover o lixo com espessura menor que um metro, empilhando-o sobre a zona mais espessa;*
- *conformar os taludes laterais com a declividade de 1:3 (V:H);*
- *conformar o platô superior com declividade mínima de 2%, na direção das bordas;*
- *proceder à cobertura da pilha de lixo exposto com uma camada mínima de 50cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes laterais;*
- *recuperar a área escavada com solo natural da região;*
- *executar valetas retangulares de pé de talude, escavadas no solo, ao longo de todo o perímetro da pilha de lixo;*
- *executar um ou mais poços de reunião para acumulação do chorume coletado pelas valetas;*
- *construir poços verticais para drenagem de gás;*
- *espalhar uma camada de solo vegetal, com 60cm de espessura, sobre a camada de argila;*
- *promover o plantio de espécies nativas de raízes curtas, preferencialmente gramíneas;*
- *aproveitar três furos da sondagem realizada e implantar poços de monitoramento, sendo um a montante do lixão recuperado e dois a jusante. Porém, a recuperação do lixão não se encerra com a execução dessas obras. O chorume acumulado nos poços de reunião deve ser recirculado para dentro da massa de lixo periodicamente, através do uso de aspersores (similares aos utilizados para irrigar gramados) ou de leitos de infiltração; os poços de gás devem ser vistoriados periodicamente, acendendo-se aqueles que foram apagados pelo vento ou pelas chuvas; e a qualidade da água subterrânea deve ser controlada através dos poços de monitoramento implantados, assim como as águas superficiais dos corpos hídricos próximos.*

Em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos lixões e aterros controlados deverão ser encerrados até agosto de 2014.

4.2.12.3.7. Disposições legais

Na sequência são apresentadas as resoluções e normas técnicas relacionadas ao tratamento e disposição final de resíduos.

- Resolução CONAMA n° 316/02 – *Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.*
- Resolução CONAMA n° 264/99 – *Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de co-processamento de resíduos.*
- Resolução CONAMA n° 006/1991 – *Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.*
- ABNT NBR 13591:1996 – Compostagem – Terminologia.
- ABNT NBR 8419:1992 Versão Corrigida: 1996 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimento.
- ABNT NBR 15849:2010 Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.
- ABNT NBR 13896:1997 Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para Projeto, Implantação e Operação – Procedimento.
- ABNT NBR 11175:1990 – Incineração de resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho – Procedimento.

4.2.12.4. *Limpeza de vias e logradouros públicos*

4.2.12.4.1. *Varrição Manual*

Para realizar análise e atualização do sistema de varrição manual do município o primeiro passo é conhecer como funciona o plano atual de varrição. É preciso identificar quais roteiros são executados, as extensões em metros lineares de sarjeta e passeio e as guarnições responsáveis.

A avaliação da qualidade do serviço prestado é muito dependente do julgamento dos responsáveis pela limpeza urbana, que se baseiam nas reclamações e sugestões recebidas da população. Algumas ações como pesquisa de opinião, matérias de meios de comunicação e análise de reclamações recebidas podem tornar o processo mais dinâmico e eficiente.

Também deve ser estabelecida a frequência mínima de varrição para manter a qualidade estabelecida para o serviço.

A produtividade do serviço de varrição é medida por meio da medição referente a quantos metros de sarjeta e passeios podem ser varridos por um trabalhador em cada turno. O índice é utilizado para replanejamento de roteiros e determinado por meio de trabalhadores com rendimento médio, identificando quanto é possível varrer em cada tipo de logradouro em um período aproximado de 15 dias. São utilizadas as médias e descartados os números inconsistentes.

Um elemento de comparação da qualidade do serviço é o registro de imagens dos logradouros, que devem permanecer limpos e que são prioridade na opinião da população e dos visitantes quanto à limpeza da cidade.

Para traçar um novo plano de varrição, as informações citadas anteriormente serão utilizadas e após sua implementação deve ser avaliado o novo estado de limpeza e a opinião da população, e realizar alterações que sejam consideradas necessárias.

O Manual GIRS, que discorre sobre o assunto, também recomenda a alocação de 1 trabalhador por itinerário e no máximo 3 por roteiro. Sendo que 1 trabalhador varre em média 2 km em cada turno, e tem as seguintes atribuições:

- *Recolher lixo domiciliar espalhado na rua (não acondicionado);*
- *Efetuar a varrição do passeio e da sarjeta no roteiro determinado;*
- *Esvaziar as caixas coletoras de papéis (papeleiras);*
- *Arrancar o mato da sarjeta e ao redor das árvores e postes (uma vez cada 15 dias);*
- *Limpar os ralos do roteiro.*

O transporte dos resíduos recolhidos pode ser feito em carrinhos revestidos internamente com sacos plásticos ou em contêineres intercambiáveis e carrinhos de mão, quando necessário. A partir disso, os caminhões coletores compactadores podem remover os sacos plásticos e receberem a descarga dos contêineres.

4.2.12.4.2. *Varrição Mecanizada*

Esse tipo de varrição é realizado em vias pavimentadas, por equipamento específico, em conjunto com trabalhadores que removem resíduos volumosos e obstáculos que possam atrapalhar o equipamento. Segundo descrito no Plano de Divinópolis, a equipe de limpeza deve conter, no mínimo, um operador para a varredeira mecânica e um coletor.

O Manual GIRS ressalta que equipamentos de grande porte só podem varrer sarjetas e devem ser aplicados em locais de alto fluxo de veículos e baixa presença de pedestres. Apresenta, ainda, alguns modelos de varredeiras:

- Minivarredeira: equipamento moderno autopropelido, que possui duas vassouras frontais, realiza aspiração e utiliza aspersores para minimizar a poeira gerada.
- Varredeira mecânica: é utilizado em vias de alta velocidade, resguardando os varredores de riscos de atropelamento. Possui três vassouras, sendo uma central e duas frontais, autopropelido e sem aspiração, com recipiente de 2,3 m³ e dotado de aspersores para poeira.
- Varredeira mecânica sobre chassi: é autopropelido, possui uma capacidade maior que os anteriores – 6 m³, o processo de aspiração ocorre por meio de ventoinha e motor auxiliar, sendo que as duas vassouras trabalham com motor hidráulico e ficam localizadas na lateral e no centro da máquina. Para controlar a poeira, o equipamento possui aspersores, além de ser suportado por um chassi com capacidade para 14 toneladas de PBT.
- Varredeira mecânica de grande porte: também autopropelida, com duas vassouras laterais e uma central, com aspiração e aspersão. O recipiente tem capacidade para 2,5 m³ de resíduos e pode ser despejado diretamente na carroceria do caminhão basculante, não sendo necessário levar a varredeira para a área de transbordo. É muito utilizado na varrição de túneis, viadutos e vias extensas e de alto fluxo.

- Minivácuo: apelidado de “elefantinho” é um aspirador de pequenos detritos manejado pelo operador e utilizado em limpeza de calçadas, parques e ciclovias.

4.2.12.4.3. Poda e Capina

O fluxograma de gerenciamento dos resíduos de poda e capina é apresentado na Figura 10.

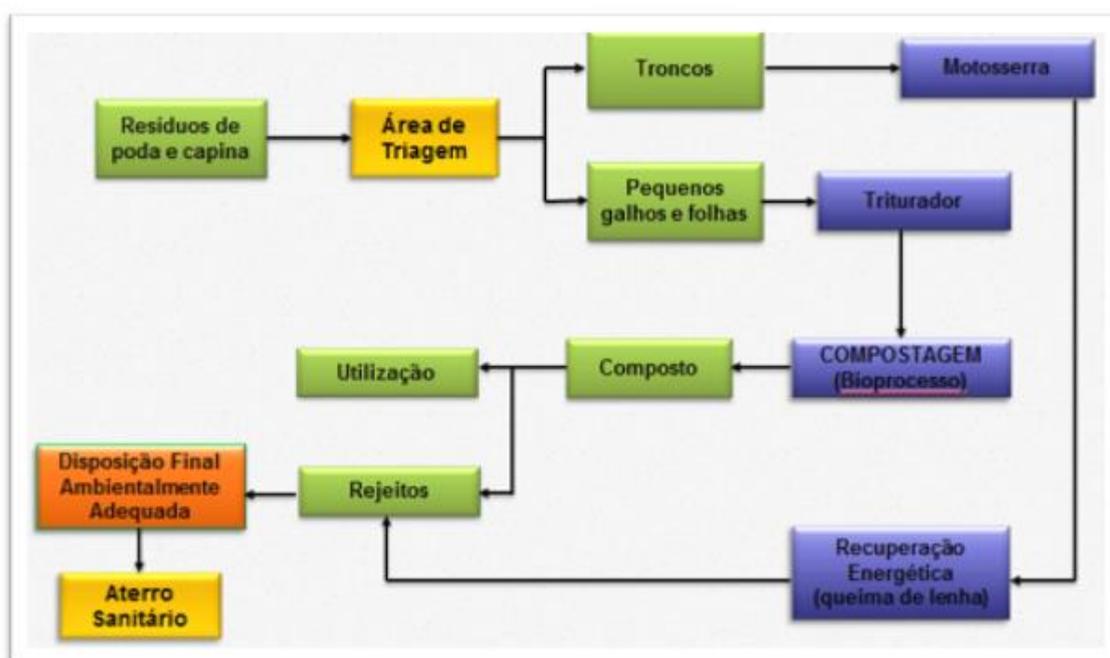


Figura 10 – Etapas da gestão dos resíduos de poda e capina.

Fonte: Schalch (2012).

O método para a capina depende das características do município e da mão-de-obra disponível. Se opção a ser utilizada for de alocar os mesmos trabalhadores do serviço de varrição não poderá ser considerada uma frequência definida, no entanto, para cidades com características que exijam uma limpeza mais frequente, é preciso uma equipe de trabalho apenas para esses serviços.

Quanto aos utensílios empregados, a operação pode ser manual, mecânica ou química. A capina química, de acordo com a Cartilha de Limpeza Urbana, deve seguir as seguintes regras:

- *de preferência não aplicar quando estiver ventando;*
- *se estiver ventando, aplicar andando contra o vento e de costas para ele;*
- *não aplicar em ladeiras;*
- *não aplicar próximo das raízes das árvores, respeitando uma distância correspondente à projeção da copa da árvore somada a um anel de 10m;*
- *usar equipamento de proteção individual (calça e luvas compridas, botas, óculos ou máscaras, boné);*
- *não comer e não fumar durante o trabalho;*
- *tomar banho de chuveiro com sabonete após a aplicação;*
- *trocar a roupa de aplicação diariamente e lavar a roupa usada com água e sabão;*
- *observar rigorosamente o plano de operações.*

A seguir são listados equipamentos manuais e mecânicos utilizados nessas atividades, bem com suas indicações de uso e especificações necessários, conforme o Manual GIRS:

- Foice do tipo roçadeira ou gavião: utilizadas para corte de capim e mato altos, galhos e também para mato e ervas daninha, porém sem grande produtividade.
- Alfanje: utensílio usado para roçar a grama e para corte de mato e ervas daninha, mas assim como a foice, não apresenta alta produtividade nessa função.
- Ceifadeira mecânica portátil: equipamento carregado nas costas de operadores e indicados para corte de vegetação em terrenos acidentados e de difícil acesso para máquinas maiores. O rendimento aproximado é de 800 m² por máquina em um dia.
- Ceifadeira acoplada a trator: utilizada em terreno relativamente plano, uma ceifadeira tem um rendimento de 2.000 a 3.000 m² de vegetação cortada em um dia. Algumas ceifadeiras possuem braços articulados e podem ser acopladas na lateral de tratores agrícolas para a limpeza de acostamentos de estradas.
- Vassoura de aço ou ancinho: utensílio utilizado para reunir o mato e outros resíduos para que sejam recolhidos. Ainda para essa finalidade e para remoção dos resíduos devem ser utilizados forcados de 4 a 10 dentes e vassouras de mato.
- Roçadeira: é um equipamento movido à gasolina, com cabo flexível para transmissão ao cabeçote de corte, que pode ser feito de diferentes meios de acordo com a vegetação. Em lugares com vegetação leve, grama e áreas de arremate indica-se o fio de nylon para o corte, já para arbustos de pequeno porte, são usados o disco serrilhado ou a lâmina. A roçadeira tem vida útil de apenas 2 mil horas e após isso a manutenção é de alto custo. É recomendado que a área de corte seja isolada para evitar acidentes com o lançamento de objetos pela alta rotação.

- Motoserra: esse equipamento movido à gasolina de dois tempos é muito utilizado em épocas chuvosas ou de ventanias, para evitar acidentes, pois é direcionado para o corte ou poda de árvores e grandes galhadas.
- Braço roçador: é uma máquina hidráulica acoplada a um trator agrícola de porte médio, que é provida por rodas e por uma roçadeira, na extremidade, que com eixo giratório de facas que executa a limpeza de acostamento de estradas, taludes e outras áreas lineares de grande extensão.
- Microtrator aparador de grama: equipamento pequeno com uma lâmina central e sobre rodas. É uma opção mais segura por não lançar objetos e é utilizado em áreas gramadas regulares e planas, porém não faz arremate.
- Roçadeira rebocada: é indicado para áreas planas, deve ser rebocado por um trator agrícola e possui uma largura de corte de 1,20 m. Com esse equipamento também não há o risco do lançamento do material roçado nas proximidades da atividade.
- Triturador de galhos estacionário ou rebocado: é movido a diesel e indicado para locais de alta concentração de áreas verdes e com grande frequência de poda. O material colocado no triturador é picado e depois segue por um tubo para uma carroceria de caminhão basculante ou contêiner.

4.2.12.4.4. *Limpeza de bocas-de-lobo ou caixas de ralo*

Esse tipo de limpeza deve ser realizado junto à varrição e é comum que os varredores fiquem responsáveis também por essa função. A atividade deve ser realizada para que ocorra o escoamento das águas pluviais e que o material sólido não seja levado para ramais e galerias. Conforme a Cartilha de Limpeza Urbana, o sistema de limpeza manual é mais utilizado com o uso de utensílios como enxada, chave de ralo e pá. Apenas para cidades grandes é recomendado o uso de máquinas para a desobstrução, devido ao elevado investimento requerido.

4.2.12.4.5. *Limpeza de feiras*

É recomendado pelo Manual GIRS que as feiras sejam mantidas limpas durante toda a execução. Para feiras com no máximo 300 barracas é preciso que no mínimo 2 trabalhadores façam a recolha dos resíduos, utilizando lutocares revestidos com sacos plásticos, que podem ser armazenados temporariamente em local próximo à feira. E para recolha de resíduos de venda de peixes, aves e suínos, devem ser disponibilizados contêineres plásticos de 240 litros, com rodas e tampas.

4.2.12.4.6. *Veículos de Transporte e Coleta*

Para transporte dos resíduos de limpeza pública podem ser utilizados contêineres intercambiáveis ou carrinhos com sacos plásticos. E quando necessário, pela declividade alta, são utilizados os chamados carrinhos de mão.

O Manual GIRS traz os seguintes modelos para coleta desses resíduos:

- “Lutocar”: carrinho de aço com condução manual. Possui cavidade superior para saco plástico e é utilizado para coleta de resíduos de varredura, limpeza de ralo, entre outros.
- Poliguindaste: é um guindaste hidráulico que pode carregar no mínimo 7 toneladas, com chassi de PBT mínimo de 13,5 toneladas e é destinado a içar e carregar caixa “Brooks” de resíduos. Pode ser para transporte de uma ou duas caixas simultaneamente, conhecido como “canguru” e carrega contêineres ou caçambas de até 5 m³. Sua produtividade é maior para curtas distâncias.
- Caminhão basculante “toco”: recebe o apelido por possuir apenas dois eixos e é utilizado para remoção de entulho, terra e resíduos públicos. Sua caçamba comporta de 5 a 8 m³ e o chassi deve suportar de 12 a 16 toneladas de PBT.
- Caminhão basculante trucado: é considerado longo, com três eixos, remove resíduos públicos, entulho e terra. Apresenta uma capacidade de caçamba de 12 m³ e o chassi para PBT de 23 toneladas. Com o intuito de reduzir o

esforço dos trabalhadores e aumentar a produtividade, o carregamento é realizado por uma pá carregadeira.

- *Roll-on/ roll-off*: os contêineres estacionários do coletor possuem capacidade de 10 a 30 m³, quando não tem compactação, e de 15 m³ com compactação. O equipamento utilizado para coleta de resíduos industriais, públicos e domiciliares possui dois elevadores para bascular contêineres plásticos com volume de 120, 240 e 360 litros e deve ser montado sobre chassi trucado para 23 toneladas de PBT. Uma viatura desse modelo pode operar com 6 contêineres estacionários e, assim, aumentar a produtividade do serviço.
- Carreta: é um veículo de semirreboque, pois há necessidade de apoio frontal em outro veículo rebocador (4x2), denominado cavalo mecânico e com tração de 45 toneladas. Esse é um equipamento basculante que carrega até 25 m³ de entulho. O basculamento da caçamba é utilizado na descarga e a carga é realizada por pá carregadeira. A cobertura da caçamba deve ser feita com uma tela ou lona plástica, para que os detritos não sejam dispersos.
- Pá carregadeira: já citado anteriormente, esse trator escavo-carregador é utilizado para encher caminhões e amontoar terra, entulho, lama e lixo. As máquinas que operam em vias públicas têm caçamba de 1,5 m³ e as que fazem carregamento de carretas devem possuir capacidade de caçamba de 3 m³, por conta da maior altura de carregamento e do aumento da produtividade.

4.2.12.4.7. *Medidas para reduzir o lixo público*

Algumas medidas para reduzir os resíduos em logradouros públicos apresentadas pelo Manual GIRS são:

- *pavimentação lisa e com declividade adequada nos leitos das ruas, nas sarjetas e nos passeios;*
- *dimensionamento e manutenção corretos do sistema de drenagem de águas pluviais;*

- *arborização com espécies que não percam folhas em grandes quantidades, várias vezes por ano;*
- *colocação de papeleiras nas vias com maior movimento de pedestres, nas esquinas, pontos de ônibus e em frente a bares, lanchonetes e supermercados;*
- *varredura regular e remoção dos pontos de acúmulo de resíduos ("lixo atrai lixo", enquanto "limpeza promove limpeza");*
- *campanhas de motivação da cidadania, em relação à manutenção da limpeza;*
- *sanções para os cidadãos que desobedecem as posturas relativas à limpeza urbana.*

É importante a fiscalização para que resíduos de estabelecimentos comerciais não sejam varridos para os logradouros públicos. Multas devem ser aplicadas caso isso ocorra.

4.2.12.4.8. Disposições legais

Na sequência são apresentadas as normas técnicas relacionadas à limpeza de vias e logradouros.

- ABNT NBR 15292:2013 – Artigos confeccionados — Vestimenta de segurança de alta visibilidade.
- ABNT NBR 12980:1993 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos – Terminologia.

4.3. Cenários, Objetivos e Metas para o Sistema de Abastecimento de Água

Considerando-se a metodologia apresentada anteriormente, o setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foi submetido à análise da Matriz SWOT que subsidiou a configuração dos cenários previsível e normativo para este eixo, adotando-se o cenário normativo para a proposição de objetivos, metas e programas. O detalhamento destes passos é mostrado nos próximos itens do presente volume.

Quadro 47 – Matriz SWOT do sistema de abastecimento de água de Itupeva.

	PONTOS POSITIVOS	ITENS DE REFLEXÃO	PONTOS NEGATIVOS
Ambiente Interno	<p>FORÇAS</p> <p>1. Atendimento da demanda</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regularidade da coleta convencional em 80% da zona urbana; - Disponibilização de lixeiras / contêiner, em pontos estabelecidos da zona rural, para que a população dessa área deposite seus resíduos domiciliares e recicláveis; - Presença de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) para pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes; - Coleta e destinação adequada de resíduos eletroeletrônicos por parte do poder público; - Manejo e destinação final adequados para os Resíduos de Serviço de Saúde; - Existência de ações relacionadas ao manejo de resíduos de construção civil. <p>4. Sistema Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programa de reutilização de galhos para produção de composto orgânico; - Programa de coleta seletiva estruturado no município; - Programa Cata-Treco, que recolhe móveis e objetos velhos que não tem mais serventia; - Disposição final em aterro sanitário licenciado. <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho Ambiental do setor</p> <ul style="list-style-type: none"> - O Plano Diretor Participativo, a respeito da política municipal de saneamento e serviços públicos, define objetivos e diretrizes que abordam o incremento da gestão de resíduos sólidos, e também, o investimento na qualificação do sistema de disposição de resíduos sólidos. <p>7. Ocupação atual do espaço urbano / Recursos Hídricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de implantação de Aterro Sanitário consorciado entre os municípios da macrorregião em que está inserida Itupeva. 	<p>1. Atendimento da demanda</p> <p>2. Perfil Institucional</p> <p>3. Articulação dos eixos do SBM entre si</p> <p>4. Sistema Operacional</p> <p>5. Sistematização da recuperação e manutenção de dados</p> <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho Ambiental do setor</p> <p>7. Ocupação atual do espaço urbano / Recursos Hídricos</p> <p>8. Controle e mobilização social</p>	<p>FRAQUEZAS</p> <p>1. Atendimento da demanda</p> <ul style="list-style-type: none"> - População da zona rural não possui coleta porta a porta para os resíduos domiciliares e para os recicláveis; - Disposição inadequada de resíduos em áreas públicas; - Casos de queima de resíduos domiciliares; - Ausência de coleta e pontos de destinação de Resíduos de Construção Civil; - Ausência de coleta e destinação adequada de pneus e óleos lubrificantes; - Ausência de ponto de entrega voluntária de embalagens de defensivos agrícolas. <p>2. Perfil institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausência de uma estrutura que defina atribuições, responsabilidades e competências para o sistema de Resíduos Sólidos. <p>4. Sistema Operacional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resíduos domiciliares coletados dispostos em outro município (Estre, Paulínia); - Ausência de Plano de Contingência e Emergência, inclusive para lidar com a situação do extravasamento da lagoa de chorume do aterro sanitário municipal (não mais utilizado para disposição final de resíduos domiciliares); - Inexistência de fiscalização, por parte da prefeitura, para garantir o cumprimento de leis e normas já regulamentadas para o sistema de Resíduos Sólidos. <p>5. Sistematização da recuperação e manutenção de dados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inexistência de procedimentos sistematizados para a obtenção de informações sobre a gestão e operação do sistema de resíduos sólidos do município; - Ausência de informações sobre os resíduos perigosos de estabelecimentos comerciais que geram poluição difusa. <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho Ambiental do setor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inexistência de legislações específicas que regulem sobre resíduos sólidos; - Ausência de legislações que regulem sobre programas de Logística Reversa. - Não utilização dos objetivos do Plano Diretor Participativo para a gestão dos resíduos.
	Ambiente Externo	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>2. Perfil Institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subsídios financeiros. <p>3. Articulação entre os eixos do SB entre si</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os Programas de Educação Ambiental incorporam temas para conscientização ambiental. <p>6. Legislação e normatização dos setores / Desempenho Ambiental do setor</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recomendações do Plano Diretor Participativo; - Recomendações do Plano de Bacias para Resíduos Sólidos. 	

Com relação à dimensão de resíduos sólidos do município de Itupeva, obtidas na matriz SWOT, seguem as discussões sobre os pontos fortes e fracos, e as oportunidades e ameaças.

Forças:

A prefeitura de Itupeva possui como ponto forte da gestão de resíduos sólidos uma coleta regular organizada e que atende a 80% da população da área urbana. Além disso, possui um programa estruturado de coleta seletiva porta a porta na zona urbana, incluindo nesse o “Cata-Treco”, que recolhe móveis e grandes objetos sem serventia para seu proprietário. Para a população da zona rural, a prefeitura disponibiliza locais para disposição de resíduos domiciliares e recicláveis, que são retirados periodicamente pela empresa Litucera.

Com relação à disposição final de resíduos domiciliares, a prefeitura de Itupeva, atualmente, envia seus resíduos para o aterro sanitário da Estre, em Paulínia. Como forma de reduzir custos, sugere-se que a prefeitura se atente ao desenvolvimento de programas para diminuição dos resíduos enviados ao aterro. Ainda nessa vertente, um ponto a ser destacado como força é que o Plano Diretor Participativo prevê parceria com municípios vizinhos para disposição final dos resíduos sólidos.

Os galhos e resíduos de poda são enviados para o entreposto de galhos, para serem triturados e seguem para a produção de composto orgânico.

Outra força do município está relacionada com a disponibilização de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) de Pilhas e Baterias e de Lâmpadas Fluorescentes, além de realizar iniciativas para recebimento e destinação final de outros materiais passíveis de Logística Reversa, como eletroeletrônicos.

A coleta de resíduos de serviço de saúde também funciona de forma adequada, seguindo instruções da ANVISA e de normas técnicas relacionadas.

Com relação aos resíduos de construção civil o município possui um trabalho consolidado para o adequado manejo desses resíduos, mesmo não possuindo uma Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil.

Fraquezas:

Sobre o perfil institucional do município, pode-se citar como uma fraqueza a inexistência de uma estrutura que defina as responsabilidades e competências dos agentes envolvidos com a gestão dos resíduos sólidos. A ausência dessa estrutura pode comprometer o sistema, uma vez que não estabelece as atividades, e quem serão os responsáveis pela sua execução, que devem ser desempenhadas para a gestão eficiente dos resíduos.

No que diz respeito ao gerenciamento de resíduos, apesar de possuir lixeiras/contêineres para entrega de resíduos domiciliares e de recicláveis em pontos específicos pré-determinados, a zona rural ainda é deficitária em relação à coleta regular de resíduos sólidos, não sendo atendida com coleta porta a porta. Esse cenário resultou em problemas, como disposição inadequada de resíduos e queima desses materiais nas propriedades, poluindo solos, água (quando carreados) e o ar.

Para resíduos como os de construção civil, pneus, óleos lubrificantes e embalagens de defensivos agrícolas o município apresenta fragilidades, já que não possui programas de gestão adequada desses materiais.

No que diz respeito ao aterro de resíduos presentes no município, destaca-se que não há um Plano de Contingência e Emergência estabelecido para lidar com a situação do extravasamento da lagoa de chorume existente no local, o que vem gerando contaminação do solo e, possivelmente, do lençol freático.

A exportação dos resíduos domiciliares coletados para Paulínia, no aterro da Estre, também se configura como uma fraqueza, já que os custos associados a essa disposição acabam sendo elevados, quando comparados a municípios que possuem aterro no seu próprio território.

Outro ponto negativo observado na maioria dos municípios brasileiros é a ausência de dados sobre o setor de resíduos sólidos. As informações, em sua maioria, estão espalhadas pelos diferentes agentes envolvidos no processo e, em alguns casos, são inconsistentes e descontraídas. Para agravar ainda mais a situação, não há um sistema de hierarquização de responsabilidades pelo qual circulem tais informações, sendo que não há um responsável definido para sistematizar tais dados. Há grande dificuldade para se obter dados sobre os resíduos domiciliares, principalmente sobre aqueles gerados em estabelecimentos

que causam poluição difusa, como borracharias, oficinas mecânicas, postos de combustíveis, entre outros.

A ausência de legislações que regulem o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos também reforça a problemática do município. Não existem leis específicas que implementem programas como a logística reversa. Além disso, a fiscalização é falha, assim como na maioria dos municípios brasileiros, já que falta mão-de-obra para exercer tais atividades.

Oportunidades:

O município possui Plano Diretor Participativo, no qual algumas das recomendações feitas estão relacionadas com o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos. O documento apresenta objetivos para o setor, dentre eles: *elaborar e implementar o sistema de gestão de resíduos sólidos, garantindo a implantação dos programas de educação ambiental, reciclagem, coleta seletiva de lixo, visando reduzir a geração de resíduos sólidos; elaborar e implementar sistema de gestão de resíduos da construção civil, nos termos da legislação federal e estadual; implantar aterro de material inerte na região a ser definida no Plano Municipal de Saneamento Ambiental; implantar programa de resíduos sólidos urbanos prevendo reutilização dos mesmos, transporte e armazenamento; ampliar o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares e de saúde para todo o Município e garantir o seu adequado tratamento; realizar parcerias com os municípios da região, visando à identificação e implantação de soluções conjuntas para disposição final dos resíduos sólidos.* Destaca-se que os programas de educação podem e devem extrapolar os limites das escolas públicas e ser direcionados também à população em geral, para que esta tenha conhecimento da importância de suas ações para a efetividade do plano.

Além do Plano Diretor Participativo que o município tem a sua disposição, os Planos de Bacia também incentivam a adoção de iniciativas voltadas à diminuição da poluição ocasionada pela geração de resíduos sólidos, o que reforça a importância deste plano.

No que diz respeito a subsídios financeiros, observa-se diversas linhas de crédito, disponibilizadas pelos governos federal e estadual, bem como por

instituições como o BNDES, o FEHIDRO, a FUNASA, o FECOP, entre outros, para que o saneamento básico seja implementado no município de forma eficiente.

Ameaças:

A cultura local e a desinformação da população são vistas como ameaças não só para o município de Itupeva, mas para os municípios brasileiros como um todo. A maioria das pessoas não compreende a dimensão e a importância que há no manejo adequado dos resíduos sólidos, bem como não entendem os impactos associados ao mau uso dessas técnicas de gestão para a sociedade. Com certeza, esse é um dos maiores entraves para a aplicação de técnicas de reciclagem, compostagem, entre outras, totalmente desconhecidas para alguns municípios.

A burocracia, tanto para a obtenção de recursos quanto para a contratação de projetos, obras e aquisição de materiais, tem interferido negativamente no andamento dos processos de gestão de resíduos sólidos. Isso porque, quando as ações necessárias ao manejo adequado dos resíduos são autorizadas para serem colocadas em prática, já estão ultrapassadas, e novos acontecimentos acabam por alterar o curso das prioridades municipais. Quando não, os problemas ambientais associados à gestão de resíduos alcançam complexidade tamanha que os recursos recebidos se tornam insuficientes para sanar os problemas e melhorar a situação.

Considerando-se todas estas questões, partiu-se para a construção dos cenários previsível e normativo para o setor de resíduos sólidos de Itupeva. O resultado está mostrado no Quadro 48.

Quadro 48 – Descrição dos cenários previsível e normativo para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos.

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Desinformação da população influencia a geração de resíduos.	Mudança nos hábitos de consumo da população, para a minimização na geração de RSU, buscando o “desperdício zero”.
Sistema de informações sobre resíduos sólidos com dados desatualizados.	Sistema de informações sobre resíduos sólidos com dados atualizados anualmente.
Legislações superficiais e pouco específicas para o Manejo dos Resíduos Sólidos.	Legislações específicas que regulem sobre temas como coleta seletiva, compostagem, recuperação de resíduos de construção civil e logística reversa.
Sistema de fiscalização não consegue atender a 100% do município.	Processos de fiscalização estruturados e planejados, atendendo a toda a área urbana, e parte da zona rural, com definição das responsabilidades e competências.
Necessidade de investimento será cada vez maior para aquisição de equipamentos, infraestruturas e disponibilidade em quantidade adequada de pessoal qualificado.	Elaboração de projetos para captação de recursos, provenientes de programas Federal e Estadual.
	Realização de investimentos em equipamentos, infraestrutura e pessoal capacitado para gestão das diversas tipologias de resíduos.
Pesquisa sobre a caracterização e ciclo de vida do RSU ainda não dá respaldo necessário para uma Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos.	Pesquisa permanente de caracterização e ciclo de vida dos RSU, subsidiando a Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos.
Estrutura de pessoal e qualificação ainda não possibilita implantação e implementação da política e do PMSB.	Revisão e adequação da estrutura de pessoal e qualificação continuada, visando ao êxito da implantação e implementação da política e do PMSB.
Programas de educação ambiental realizados de forma desvinculada entre os quatro setores do saneamento, de forma descontínua e não planejada.	Programas de educação ambiental realizados periodicamente, de forma sistemática e integrando os quatro setores do saneamento e, em casos mais específicos, como para a conscientização da coleta seletiva, destacando a importância da segregação na fonte geradora.
Serviços de coleta regular não atendem a 100% da demanda da zona rural.	Serviços de coleta regular na zona rural acompanham a demanda e atendem a 100% da população dessa área.
Não existem serviços de coleta seletiva estruturado em 100% do município.	Serviços de coleta seletiva acompanham a demanda e estão disponibilizados a 100% do município.
Programas de compostagem, coleta de pneus, embalagens de defensivos agrícolas, óleos lubrificantes, entre outros, não existem no município.	Programas de resíduos especiais e óleos comestíveis incorporados às boas práticas de manejo de resíduos sólidos exercitada pela população e pelo poder público municipal.

Cenário Previsível	Cenário Normativo
Inexistências de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, sendo o reaproveitamento dos mesmos realizados de maneira não formalizada e estruturada.	Existência de Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, que prevê o reaproveitamento dessa tipologia de resíduos e comercialização dos produtos gerados (blocos, bloquetes, pisos, bancos) por cooperativa estruturada e formalizada, vinculada a Usina de Reciclagem de Resíduos de Construção Civil.
Aterro sanitário recebe muitos resíduos que poderiam ser evitados, o que diminui sua vida útil e aumenta os custos da disposição final.	Aterro Sanitário recebe apenas os rejeitos gerados no município, aumentando a vida útil do aterro e reduzindo custos com a disposição final.

A construção dos cenários futuros para o setor de Resíduos Sólidos de Itupeva possibilitou conhecer possíveis situações a serem vivenciadas pelo município, sendo que o Cenário Normativo foi utilizado como referência para o estabelecimento dos objetivos, metas e ações que nortearão as proposições deste plano.

Para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram propostos 7 (sete) objetivos específicos, de acordo com os aspectos do setor e as características de Itupeva levantadas na etapa de Diagnóstico Técnico-Participativo, bem como o cenário normativo como norte para o alcance das metas.

Para garantir que as propostas do Plano sejam efetivadas é necessário que exista uma gestão eficiente para possibilitar a avaliação periódica do setor de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Para tal, faz-se necessário o estabelecimento de procedimentos administrativos, operacionais (de rotina e emergenciais), financeiros, legais, de planejamento estratégico e sustentabilidade e a sistematização para armazenamento e recuperação de dados e informações. O aumento das demandas deve ser gerenciado juntamente com os empreendedores responsáveis pelos novos loteamentos, cabendo ao prestador de serviço do município de Itupeva a definição de como será partilhada a responsabilidade para melhor atendimento da população. A adequação gerencial do sistema, para as finalidades supracitadas, será realizada com base principalmente no Sistema de Informações.

Esta regulação do sistema contribuirá para a otimização dos processos e o cumprimento da legislação vigente. Neste sentido, uma nova estruturação entre os

âmbitos da gestão e operacional dos serviços de saneamento é essencial para que os sistemas atendam às legislações de proteção e preservação do meio ambiente nos níveis federal, estadual e municipal.

Por fim, observa-se que a participação da sociedade, como modelo de governabilidade social na gestão e na operação dos serviços de saneamento, é imprescindível para que se realize um desenvolvimento em direção à sustentabilidade e para a continuidade das diretrizes previstas no PMSB. Além disso, revisar periodicamente o Plano é tarefa que depende de uma agenda permanente de discussão sobre as questões que envolvem o saneamento. Outro aspecto importante são ações continuadas em educação ambiental, sem as quais não será possível introduzir nos hábitos da população ações relacionadas à gestão adequada dos resíduos sólidos.

Exposto isto e tendo como base o Diagnóstico Técnico-Participativo e a avaliação dos cenários e demandas futuras, são propostos os seguintes objetivos para o Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos:

- Objetivo 1.** Atender com coleta regular e com coleta seletiva 100% do município, por meio de coleta porta-a-porta e ampliação dos PEV's (pontos de entrega voluntária), de forma continuada, destinando adequadamente os resíduos gerados;
- Objetivo 2.** Ampliar e otimizar cobertura do serviço de varrição, poda e capina, roçagem e raspagem;
- Objetivo 3.** Reduzir a quantidade de resíduos recicláveis e compostáveis enviada para aterro;
- Objetivo 4.** Implementar para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativo, operacional, financeiro, de planejamento estratégico e sustentabilidade;
- Objetivo 5.** Regulamentação do Sistema de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica;
- Objetivo 6.** Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do sistema de limpeza

urbana e manejo de resíduos sólidos (geração, coleta e disposição final);

Objetivo 7. Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações continuadas em educação ambiental.

Na Tabela 6, são apresentadas as metas para cada objetivo proposto de forma sistematizada, relacionando-os com a situação atual do setor, que fundamentou o objetivo, e os prazos e prioridades de cada meta.



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde



Tabela 6 – Objetivos e Metas

Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
Atendimento da coleta regular e seletiva em 80% da área urbana, sendo que a zona rural não possui coleta porta a porta.	1. Atender com coleta regular e com coleta seletiva 100% do município, por meio de coleta porta-a-porta e ampliação dos PEV's (pontos de entrega voluntária), de forma continuada, destinando adequadamente os resíduos gerados	1.1 Aumentar a porcentagem de cobertura do serviço de coleta regular na zona rural para 100%, beneficiando inicialmente a população mais próxima à zona urbana.	Curto	Alta
		1.2 Reestruturar, formalizar e ampliar a coleta seletiva, atingindo 100% da zona urbana (respeitando o potencial de consumo de cada bairro) e 100% da zona rural, inclusive incluindo catadores informais no programa.	Longo	Alta
		1.3 Implementar a reinserção de resíduos reutilizáveis e recicláveis no mercado, aumentando o índice de comercialização para 100%.	Médio	Média
		1.4 Implantar sistema de compostagem para reaproveitamento da matéria orgânica, atendendo a 100% da população.	Longo	Média
		1.5 Realizar estudo econômico visando averiguar a viabilidade de implantação de Aterro Sanitário Municipal para destinação de rejeitos.	Curto	Média
Serviço de varrição atende atualmente a área do centro da cidade, ficando os bairros deficientes em termos da prestação dos serviços.	2. Ampliar e otimizar cobertura do serviço de varrição, poda e capina, roçagem e raspagem	2.1 Varrição implementada em 100% da extensão das vias.	Curto	Alta
		2.2 Serviços de capina e roçagem em 100% das áreas públicas passíveis do serviço, incluindo também a fiscalização das áreas particulares.	Imediato	Média
		2.3 Redução da quantidade de agregados miúdos, tais como pedras, lascas de asfalto, entre outros, nos serviços de varrição.	Imediato	Baixa



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde



Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
		2.4 Envio de 100% dos resíduos de poda e capina, roçagem e raspagem para a compostagem.	Longo	Média
Grande parte dos resíduos recicláveis e os compostáveis gerados são enviados para aterro sanitário, contribuindo para a redução da vida útil do mesmo.	3. Reduzir a quantidade de resíduos recicláveis e compostáveis enviada para aterro	3.1 Porcentagem dos resíduos recicláveis e compostáveis disposta em aterro reduzida em 100%.	Longo	Alta
Gestão parcialmente desarticulada e sem total sistematização e agilidade para o armazenamento e recuperação de dados em diversos procedimentos administrativos e operacionais	4. Implementar para o sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos uma gestão eficiente no que concerne aos aspectos administrativo, operacional, financeiro, de planejamento estratégico e sustentabilidade	4.1 Autossuficiência técnica e operacional aumentada da situação atual para 100%.	Médio	Média
		4.2 Custo unitário médio do serviço de manejo de RSU diminuído em 30% (em relação a 2013).	Longo	Média
		4.3 Reduzir a zero, o percentual de grandes geradores que utilizam o serviço de coleta convencional de resíduos e que não pagam pelo serviço.	Imediato	Alta
		4.4 Desenvolvimento e atualização de banco de dados para sistematizar informações sobre Resíduos Sólidos e viabilizar a articulação do setor com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS.	Longo	Alta
		4.5 Realizar estudos de alternativas técnicas e locais para a implantação da Central de Gerenciamento de RSU e/ou estações de transbordo, bem como obtenção de recursos e articulação com os agentes envolvidos. Além disso, instalar e operar a central de gerenciamento de RSU.	Curto	Baixa

Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
		4.6 Otimização da rota de movimentação de RSU, bem como a atualização sistemática do mapa da melhor rota de movimentação de RSU.	Longo	Alta
		4.7 Mecanismo econômico para remuneração e cobrança dos serviços prestados e incentivo econômico à reciclagem.	Longo	Alta
		4.8 Plano de resíduos da construção civil elaborado, implementado e revisado periodicamente.	Longo	Média
		4.9 Implementação, e posterior funcionamento satisfatório, de pontos de recebimento de lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos, óleo de cozinha usado, pilhas e baterias, medicamentos vencidos e embalagens de agrotóxicos, encaminhando os mesmos ao tratamento e/ou destinação adequada.	Curto	Média
		4.10 Relação entre a quantidade de RCC coletada por caçambeiros e aquela coletada pela prefeitura em locais irregulares reduzida a zero.	Médio	Média
		4.11 Número de pontos de disposição irregular de RCC e de resíduos volumosos reduzidos a zero.	Médio	Alta
		4.12 Reduzir em 100% a quantidade de resíduos agrossilvopastoris, incluindo embalagens de defensivos agrícolas, e de serviços de transporte com disposição inadequada.	Médio	Alta



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde



Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
		4.13 Realizar estudos para verificar a viabilidade de implementar a gestão associada de resíduos sólidos entre os municípios da microrregião de Itupeva.	Imediato	Baixa
Setor de Resíduos Sólidos não possui leis específicas que regulem sobre as diferentes tipologias de resíduos e formas de gerenciamento dos mesmos.	5. Regulamentação do Sistema de Resíduos Sólidos, a partir de legislação específica	5.1 Revisão das legislações promulgadas.	Longo	Alta
		5.2 Regulamentação do sistema de coleta seletiva.	Imediato	Alta
		5.3 Regulamentação do sistema de coleta e tratamento de resíduos de construção civil.	Imediato	Média
		5.4 Regulamentação que obriga a entrega anual do PGRS e estabeleça seu conteúdo mínimo a ser analisado.	Imediato	Alta
		5.5 Regulamentação de lei que diferencie pequenos gerados dos médios e grandes geradores.	Imediato	Alta
		5.6 Estabelecimento de lei que regule sobre advertência e multa para despejo irregular e falta de limpeza de terrenos particulares.	Imediato	Alta
		5.7 Estabelecimento de lei que regulamente a educação ambiental no município.	Imediato	Alta
		5.8 Regulamentação do processo de compostagem no município.	Curto	Alta
		5.9 Regulamentação da logística reversa, com o intuito de coletar resíduos especiais, destacando-se medicamentos vencidos e pneus.	Curto	Alta



Fundação
Nacional
de Saúde



Ministério da
Saúde



Cenário Atual	Objetivo	Metas	Prazo	Prioridade
		5.10 Realizar estudos para avaliar a possibilidade de estabelecer parcerias e consórcios para destinação de resíduos passíveis de Logística Reversa.	Curto	Baixa
Setor de Resíduos Sólidos atendendo parte da legislação vigente com algumas unidades sem outorga e sem licenciamento.	6. Alcançar o pleno atendimento à legislação ambiental aplicável em todos os subprocessos integrantes do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos (geração, coleta e disposição final)	6.1 Regularização dos licenciamentos e certificados ambientais da infraestrutura existente relacionadas ao sistema de resíduos sólidos.	Imediato	Alta
		6.2 Obtenção do licenciamento e dos certificados ambientais dos processos / infraestrutura a serem implantados, necessários ao manejo adequado dos resíduos sólidos.	Longo	Alta
		6.3 Acompanhamento das licenças e certificados ambientais.	Longo	Alta
Canais de comunicação ineficientes e população desinformada. Participação popular insuficiente. Programas de educação ambiental realizados de forma desvinculada entre os quatro setores do saneamento e de forma descontínua e não planejada.	7. Garantir canais de comunicação com a sociedade e mobilização social e promover ações continuadas em educação ambiental	7.1 Aumento de 200% (em relação a 2013) no número de eventos anuais no município voltados à conscientização acerca do correto manejo dos resíduos sólidos.	Longo	Média
		7.2 Dados e informações sobre o sistema de resíduos sólidos sistematizados e disponibilizados à população, inclusive via website.	Imediato	Média
		7.3 População instruída para a participação ativa na gestão dos RSU.	Longo	Alta
		7.4 Índice de respostas a reclamações de 100%.	Longo	Alta
		7.5 Instrução sobre a utilização dos serviços específicos de RSU pela população.	Longo	Alta

Nota-se que as principais metas de prioridade alta referem-se à importância da universalização ao acesso a uma gestão eficiente dos resíduos sólidos. Destaca-se ainda a importância de políticas públicas que visem à integração da sociedade por meio da participação cidadã nas tomadas de decisão no que se refere ao setor e de programas educacionais e de sensibilização ambiental que busquem efetivar a possibilidade de um desenvolvimento em direção à sustentabilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT CATÁLOGO - Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Disponível em <<http://www.abntcatalogo.com.br/default.aspx>>. Acesso em outubro de 2013.

ABNT NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos Classificação.

Associação Nacional das Empresas de Reciclagem de Pneus e Artefatos de Borrachas (Arebop). Disponível em: <<http://www.arebop.org.br/>>. Acesso em outubro de 2013.

Associação Brasileira de Poliestireno Expandido (Abrapex). Disponível em: <<http://www.abrapex.com.br/62Recicla01.html>>. Acesso em outubro de 2013.

Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (Abrecon). Disponível em: <<http://www.abrecon.com.br/Conteudo/6/Mercado-RCD.aspx>>. Acesso em outubro de 2013.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Institui o Estatuto das Cidades. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, de 3 de agosto de 2010, Brasília, DF.

BRASIL. Lei 11.079 de 30 de dezembro de 2004 – Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

BRASIL. Lei 5764 de 16 de dezembro de 1971 - Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências.

BRASIL. Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007 – Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

CARTILHA DE LIMPEZA URBANA – Centro de Estudos e Pesquisas Urbanas do IBAM – CPU - em convênio com a Secretaria Nacional de Saneamento – SNS - do Ministério da Ação Social - MAS.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. (2012b). Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares 2011. São Paulo: CETESB, 218p. (Série Relatórios).

Florianópolis. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico – PMISB. Florianópolis – SC. 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE e SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL (2012). Resíduos da construção civil e o Estado de São Paulo. São Paulo – SP.

GOVERNO FEDERAL – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2012). Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília – DF.

GUIA DE ORIENTAÇÃO PARA ADEQUAÇÃO DOS MUNICÍPIOS À POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PricewaterhouseCoopers Serviços Profissionais Ltda, 2011 (GUIA PNRS).

Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/noticia/136>>. Acesso em outubro de 2013.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2010. Censo demográfico.

LONDRINA. Plano Municipal de Saneamento Básico. Objetivos, Metas e Ações (OMA). Londrina – PR. 2009.

LOPES, L. Gestão e gerenciamento integrados dos resíduos sólidos urbanos. Alternativas para pequenos municípios. Dissertação (Mestrado em Geografia). Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2006, 113 p.

MANUAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS/ José Henrique Penido Monteiro...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. (Manual GIRS)

MATOS, T. F. L.; SCHALCH, V. Resíduos poliméricos, pós-consumo, gerados no Município de São Carlos/SP

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano. Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília: 2011. 289 p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E DO EMPREGO. Perfil do Município. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_perfil_municipio/index.php>. Acesso em março de 2013.

OBLADEN, N. L. et al. (2009). Guia para Elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos. In: Série de Publicações Temáticas do CREA-PR, v. 3.

PAIVA, L G de; & GÜNTHER W M R. **Alternativas Institucionais Para Disposição Final Compartilhada De Resíduos Sólidos Urbanos.** XXVIII Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. Cancun, Mexico. 2002

PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - Prefeitura Municipal de Divinópolis, 2013.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO/ Departamento Autônomo de Água e Esgotos. - Araraquara, SP: Prefeitura Municipal de Araraquara, 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BEZERROS. Prefeitura faz parceria com empresa recicladora de pneus. Disponível em: <<http://www.bezerros.pe.gov.br/noticia.php?pg=&id=172>>. Acesso em outubro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPO GRANDE. Prefeitura aprimora ações para coleta e reciclagem de pneus. Disponível em: <http://www.pmcg.ms.gov.br/cgnoticias/noticiaCompleta?id_not=9227>. Acesso em outubro de 2013.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RECIFE. Recife conta com nova tecnologia para reciclagem de isopor. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/recife-conta-com-nova-tecnologia-para-reciclagem-de-isopor/>>. Acesso em outubro de 2013.

PROGRAMA CATA AÇÃO E INSTITUTO WALMART. Inspiração. Relatos, experiências e boas práticas de três iniciativas de catadores. 2013. Disponível em: <http://www.avina.net/por/wp-content/uploads/2013/08/969_PublicaAAoInspiraAAopdf.pdf> Acesso em 10 de outubro de 2013.

Resolução CONAMA nº 375 de 2006 – Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 005 de 1993 – Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

Resolução CONAMA nº 358 de 2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Resolução CONAMA nº 283 de 2001 – Dispõe sobre o tratamento e a destinação final dos resíduos dos serviços de saúde.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 334 de 2003 – Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 313 de 2002 – Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Resolução SMA nº 31 de 2003 – Dispõe sobre procedimentos para o gerenciamento e licenciamento ambiental de sistemas de tratamento e disposição final de resíduos de serviços de saúde humana e animal no Estado de São Paulo

SÃO PAULO. Secretaria de Saneamento e Energia – Departamento de Águas e Energia Elétrica; FUNDAÇÃO PREFEITO FARIA LIMA – CEPAM. Plano municipal de saneamento passo a passo. São Paulo, 2009.

SMA – Secretaria de Meio Ambiente. RESÍDUOS SÓLIDOS - Cadernos de Educação Ambiental - Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Meio Ambiente (SMA, 2010).

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. Diagnóstico dos Serviços de Resíduos Sólidos 2010. Anexo A – Relação de Indicadores.

SUGESTÕES PARA ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL OU INTERMUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) - Banco do Brasil