



9. PROGNÓSTICO

Antes da apresentação do prognóstico, se faz necessária a apresentação dos conceitos e fundamento da Logística Reversa, instituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010 regulamentada pelo Decreto Lei 7.404/2010).

A logística reversa é um instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada. É através desse sistema, por exemplo, que materiais recicláveis de um produto eletrônico em fim de vida útil descartado pelo consumidor poderão retornar ao setor produtivo na forma de matéria-prima.

Para a implantação da Logística Reversa é necessário o acordo setorial, que representa: “ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”. Nesse sentido, sem este acordo prévio e o conhecimento da realidade local, regional ou nacional, o planejamento de metas e ações poderá ser inadequado e, assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade e ao ambiente.

Os itens obrigatórios da logística reversa nos termos da PNRS são: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Além disso, existem outros itens que já existem projetos de logística reversa, como por exemplo: embalagens de agrotóxicos; medicamentos e óleos de cozinha.

A legislação obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes a: investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no Mercado de produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível; divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos; assumir o compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão



integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O papel do consumidor nesse processo é o de efetuar a devolução de seus produtos e embalagens aos comerciantes ou distribuidores após o uso. Aos comerciantes e distribuidores compete efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos. Por sua vez, os fabricantes e os importadores deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens. Cabe ao poder público municipal buscar os acordos setoriais de modo a dividir a responsabilidade principalmente relacionada ao grande desafio da logística reversa do custo associado à operacionalização do sistema. É sabido que qualquer sistema que seja estabelecido incorrerá em maiores dispêndios. Porém, o aparente aumento de custo para operacionalizar o sistema não configura de fato um aumento, mas sim a antecipação de custos que incorreriam no futuro para remediar o impacto negativo ao meio-ambiente causado pelo descarte inadequado de resíduos.

Assim sendo, após a consideração feita, o prognóstico de alguns tipos de resíduos deste relatório que necessitam da logística reversa incluem e orientam para o cumprimento desta lei.

a) Resíduos Domiciliares e Comerciais

✓ Estimativa de geração

A partir do crescimento populacional e da estimativa de geração, baseada na pesagem com o peso líquido de todos os caminhões que dispuseram resíduos sólidos domiciliares no intervalo de uma semana, detalhado no capítulo do diagnóstico, foi produzida a Tabela V.1, que estima a geração de resíduos sólidos domiciliares para os próximos 20 anos no município de Itápolis. Assim, foi considerada a meta da implantação da coleta seletiva no município a partir do ano de 2015. No entanto, sabe-se que devido à cultura da população nos municípios brasileiros, não se tem em curto prazo a correta separação dos resíduos orgânicos dos reciclados nas residências. Assim, deve-se realizar um trabalho de conscientização da população para que seja realizada a separação de forma adequada. Logo, foi considerado que no prazo de 10 anos a coleta seletiva estará operando de forma adequada no município de Itápolis.



Tabela V.1. Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em Itápolis nos próximos 20 anos.

Ano	População Total	População Rural	População Atendida	Geração Per Capta (kg/hab.dia)	Porcentagem de Reciclados (%) - retirado na coleta seletiva	Geração Per Capta de Reciclados Coletados (kg/hab.dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Recicláveis Coletados por dia (kg/dia)	Geração Per Capta de Resíduos a serem Aterrados (kg/hab.dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Domésticos a serem aterrados Gerados por dia (kg/dia)	Quantidade de Resíduos Sólidos Orgânicos Gerados por mês (ton/mês)
2014	42.776	3.726	39.050	0,748	0	0,000	0	0,748	29.209	876,3
2015	43.062	3.726	39.336	0,761	12	0,091	3.590	0,669	26.329	789,9
2016	43.348	3.726	39.622	0,773	12	0,093	3.676	0,680	26.959	808,8
2017	43.635	3.726	39.909	0,786	15	0,118	4.704	0,668	26.656	799,7
2018	43.921	3.726	40.195	0,798	15	0,120	4.814	0,679	27.278	818,3
2019	44.208	3.726	40.482	0,811	18	0,146	5.910	0,665	26.921	807,6
2020	44.493	3.726	40.767	0,824	18	0,148	6.044	0,675	27.532	826,0
2021	44.780	3.726	41.054	0,836	20	0,167	6.866	0,669	27.463	823,9
2022	45.066	3.726	41.340	0,849	20	0,170	7.018	0,679	28.072	842,1
2023	45.353	3.726	41.627	0,861	22	0,190	7.889	0,672	27.969	839,1
2024	45.639	3.726	41.913	0,874	22	0,192	8.059	0,682	28.573	857,2
2025	45.926	3.726	42.200	0,887	25	0,222	9.354	0,665	28.061	841,8
2026	46.212	3.726	42.486	0,899	25	0,225	9.551	0,674	28.653	859,6
2027	46.499	3.726	42.773	0,912	25	0,228	9.750	0,684	29.250	877,5
2028	46.785	3.726	43.059	0,924	25	0,231	9.951	0,693	29.853	895,6
2029	47.072	3.726	43.346	0,937	25	0,234	10.154	0,703	30.461	913,8
2030	47.358	3.726	43.632	0,950	25	0,237	10.358	0,712	31.075	932,2
2031	47.644	3.726	43.918	0,962	25	0,241	10.564	0,722	31.693	950,8
2032	47.930	3.726	44.204	0,975	25	0,244	10.773	0,731	32.318	969,5
2033	48.217	3.726	44.491	0,987	25	0,247	10.983	0,741	32.948	988,4
2034	48.503	3.726	44.777	1,000	25	0,250	11.194	0,750	33.583	1.007,5



Foi considerado que 25% do resíduo sólido doméstico do município de Itápolis possui potencial de ser reciclado. Outro fato adotado foi a consideração do aumento da geração de resíduos sólidos por habitante, sendo esta uma tendência para todos os municípios brasileiros. Assim, atualmente tem-se um índice de geração per capita de resíduos sólidos no município de Itápolis igual a 0,748 kg/hab.dia, sendo adotado que no final de 20 anos este índice passa a ser igual a 1,0 kg/hab.dia.

Desta forma, a estimativa para o ano de 2034 é a geração de 33.583 kg por dia de resíduos sólidos a serem disposto no aterro sanitário e 11.194kg de resíduos sólidos por dia com potencial de serem reciclados.

No tema atual da gestão dos resíduos sólidos domésticos e comerciais, setor este mais impactante e significativo em relação à quantidade, juntamente com os resíduos da construção civil, faz-se algumas recomendações baseadas no diagnóstico realizado e exposto anteriormente.

✓ Destinação Final

O principal problema associado à questão dos resíduos domiciliares é a forma de disposição final utilizada. O aterro municipal encontra-se irregular, do ponto de vista do licenciamento, e inadequado pela questão ambiental. Em virtude dos problemas expostos, principalmente com a falta de sistemas de proteção ambiental, presença de catadores, presença de fogo nos resíduos e da disposição de resíduos industriais de forma irregular, o local dificilmente será liberado pelo órgão ambiental, e necessitará de procedimentos de recuperação da área.

Dessa forma, a adequação da área atual deverá ser realizada, porém, para o futuro próximo, são criados 03 cenários, e as três opções são detalhadas na sequência:

- I. **Cenário 01:** Utilização de nova área para disposição final, com licenciamento ambiental cedido pela CETESB, com separação de área para o aterro sanitário (Classe II-A), que recebe resíduos industriais não-perigosos e não-inertes, resíduos domiciliares, e para o aterro de inertes (Classe II-B), resíduos industriais inertes e resíduos de construção civil. No entanto, deve ser realizado um estudo da definição desta área, sendo levada em consideração a



distância da área urbana, presença de recursos hídricos, formação geológica do local e tipo de solo existente.

CUSTOS – (Cenário 01)

- O custo de um novo aterro sanitário para um período de projeto de 20 anos mais 25 anos com monitoramento pós-uso é de aproximadamente R\$ 15.720.000,00.

II. Cenário 02: Direto para outro aterro e recuperação de área degradada

Nessa alternativa, a área que está localizada o aterro municipal deve ser fechada, recuperada ambientalmente, com projetos de recuperação de solo, controle de erosão, estabilização de taludes, plantio de mudas nativas, entre outras atividades. Além disso, o resíduo deve ser enviado para outro local, adequado ambientalmente. Porém, sem a estação de transbordo, a viagem seria realizada com caminhões coletores-compactadores (11m³), fato que aumenta o custo.

CUSTOS - (Cenário 02)

- Custo para disposição em aterro da CGR Catanduva (Aterro mais próximo com condições ideais de uso): R\$ 99,00/tonelada. (disposição) + R\$ 192,00/tonelada (transporte médio caso terceirizado, com caminhão de 11m³).

- Custo total de coleta, transporte e disposição: R\$ 291,00/tonelada.

III. Cenário 03: Transformação da área atual do aterro municipal para estação de transbordo para o resíduo ser disposto em outro aterro sanitário, que tenha condições ideais e recuperação ambiental da área.

A Estação de Transbordo serve para reduzir os custos de transporte dos resíduos até o aterro sanitário, devido a maior capacidade volumétrica das carretas. Para isso, a área deve ser adequada topograficamente para receber os resíduos e melhorar a logística do transporte.

O objetivo de uma Estação de Transbordo é melhorar as condições de transporte dos resíduos sólidos coletados na cidade. Com o aumento das distâncias de transporte entre os locais de coleta e destinação final os custos tendem a aumentar e a finalidade é aperfeiçoar os custos desta atividade.



Outro ponto a ser considerado, é que seguindo um projeto de recuperação ambiental da área em que se tornará uma estação de transbordo, é recomendada a construção em área próxima ao aterro de um viveiro de mudas a serem implantadas durante a recuperação ambiental. A opção próxima ao aterro reduzirá os custos de transporte, e poderá tornar o local um núcleo ambiental, por estar junto ao pátio de compostagem do município, conforme o projeto de Parque Eco Industrial que se encontra em **ANEXO**.

CUSTOS – (Cenário 03)

- Custo para construção da estação de transbordo: R\$ 2.000.000,00
- Custo para disposição em aterro da CGR Catanduva (Aterro mais próximo com condições ideais de uso): R\$ 99,00/tonelada. (disposição) + R\$ 64,00/tonelada (transporte médio caso terceirizado) + R\$ 25,00/tonelada (operação durante o transbordo, caso terceirizado).
- Custo total de coleta, transporte e disposição: R\$ 188,00/tonelada.

Com a Estação de Transbordo, os resíduos coletados na área urbana por meio de caminhões compactadores com capacidade volumétrica variando de 8 a 15m³ cada, serão transferidos para carretas com capacidade de 50m³. Todo esse processo deverá ser feito em um galpão coberto, equipado com sistema de exaustão, para que os resíduos não sejam expostos a céu aberto. Este galpão deverá ser construído em estrutura de concreto e metálico, tendo capacidade para descarga simultânea de até 05 caminhões coletores compactadores de 15m³. Este galpão deverá ser dotado de área interna para acesso, manobra e descarga de caminhões compactadores. O projeto executivo de adequação da área e construção desta estação de transbordo deve ser realizado através de empresa especializada e com levantamentos geotécnicos e topográficos adequados.

Assim, recomenda-se que seja adotado o Cenário 03, onde a área atual utilizada como aterro passe a ser utilizada como estação de transbordo. Para tanto, faz-se necessário construir um galpão coberto para abrigar os resíduos sólidos domésticos a serem depositados no local para serem encaminhados para a disposição final junto a um aterro sanitário. No entanto, em longo prazo deve ser realizado um estudo para construir um novo aterro sanitário no município, uma vez que Itápolis possui uma significativa extensão territorial.



✓ Coleta Seletiva:

Além da questão exposta, outro ponto importante a ser considerado é a falta de Programa de Coleta Seletiva. A importância deste tipo de programa se dá uma vez que possibilita reduzir a quantidade de material a ser disposto em aterros sanitários, uma vez que aproximadamente 25% do resíduo sólido doméstico possui potencial de ser reciclado. Além disso, a instituição da coleta seletiva traz como impacto positivo a geração de emprego e renda. Pode-se ainda instituir o Programa de modo a atrair os catadores para um emprego com registro e tirá-los do aterro municipal, evitando demais problemas ambientais e sociais.

Para a aplicação de um Programa de Coleta Seletiva é importante o conhecimento da viabilidade econômica, da existência de infraestrutura adequada e da Educação Ambiental da população para contribuir na separação dos resíduos.

Para a análise de viabilidade econômica é utilizado os dados da composição gravimétrica realizada no município, que aponta que os resíduos possuem em média, 65% de matéria orgânica, 5% de materiais não orgânicos e não recicláveis, como pilhas, baterias, terra, pedras, madeira, tecido, entre outros, e 30% de material reciclável.

Conforme já descrito no diagnóstico, tem-se a geração de 28.571,14 kg/dia (28,57 ton/dia) de resíduos sólidos domésticos no município de Itápolis. A partir destes 30% estima-se que sejam materiais com potencial de reciclagem, ou seja, 8,57 toneladas por dia de material reciclável.

A seguir é realizada uma estimativa de lucro com a venda de materiais recicláveis separados na coleta seletiva. A Tabela V.2 aponta o valor de comércio dos materiais recicláveis em algumas regiões do Brasil em dezembro/2013. No estudo, foram adotados os valores de comércio na região de Rio Claro, em virtude da proximidade com Itápolis. Os dados apresentados são do “CEMPRE” (Compromisso Empresarial para Reciclagem).



Tabela V.2: Valores de comércio de materiais recicláveis para diversas regiões do Brasil tendo como base dezembro de 2013. Fonte: CEMPRE.

	Papelão	Papel branco	Latas aço	Latas Alumínio	Vidros	Plástico rígido	PET	Plástico filme	Longa vida	Óleo Vegetal
Paraná										
Campo Largo	440P	440P	270	3500P	110	1000P	1900P	550P	160P	R\$ 0,50 litro
Cruzeiro do Oeste	420P	420P	230	2900	60	1100P	1800P	1100	150P	—
São Paulo										
São Paulo	360P	460P	700	2300P	100	1300P	1950PL	—	300P	R\$ 1,00 litro
Rio Claro	450PL	300PL	350	3000L	140	600P	1650P	600P	230PL	R\$ 1,00 litro
Rio Grande do Sul										
Porto Alegre	300P	350P	130	2300	50	350	1700	600	130	—

Com os valores apresentados e as gerações médias, realizadas de acordo com as composições gravimétricas do município é possível se fazer a estimativa do total de arrecadação com a comercialização destes materiais.

A geração média dos materiais recicláveis de acordo com as duas caracterizações gravimétricas dos resíduos é apresentada na Tabela V.3. Vale ressaltar que o município possui uma coleta prévia, realizada pelos catadores, fato que diminui a quantidade de resíduos recicláveis durante a caracterização gravimétrica quando comparado com outras localidades.

Tabela V.3: Geração média dos resíduos recicláveis no município de Itápolis (depois da pré-coleta dos coletores de resíduos sólidos domiciliares).

Material	Total em %
Papel	3,39
Papelão	5,19
Vidro	3,92
Metais não ferrosos	0,42
Metais ferrosos	0,82
Embalagens Longa Vida	1,66
Plástico duro	5,66
Plástico mole	4,76
Tecido (ainda sem programa de comercialização)	4,25



Desta forma são realizados os cálculos com o total gerado, cerca de 8.571 kg de materiais recicláveis/dia, ou 257.130 kg/mês.

- Papel: $3,39\% \times 257.130 = 8.716,7 \text{ kg/mês} \times 300 \text{ R\$/tonelada} = \text{R\$ } 2.615,01$
- Papelão: $5,19\% \times 257.130 = 13.345,0 \text{ kg/mês} \times 450 \text{ R\$/tonelada} = \text{R\$ } 6.005,27$
- Vidro: $3,92\% \times 257.130 = 10.079,5 \text{ kg/mês} \times 140 \text{ R\$/tonelada} = \text{R\$ } 1.411,13$
- Metais não ferrosos (maior parte latas de alumínio): $0,42\% \times 257.130 = 1.079,9 \text{ kg/mês} \times 3.000 \text{ R\$/tonelada} = \text{R\$ } 3.239,83$
- Metais ferrosos (latas aço): $0,82\% \times 257.130 = 2.108,46 \text{ kg/mês} \times 350 \text{ R\$/tonelada} = \text{R\$ } 737,96$
- Longa vida (Tetrapak): $1,66\% \times 257.130 = 4.268,36 \text{ kg/mês} \times 230 \text{ R\$/tonelada} = \text{R\$ } 981,72$
- Plástico duro (rígido): $5,66\% \times 257.130 = 14.553,56 \text{ kg/mês} \times 1.100 \text{ R\$/tonelada (Considerando 50\% PET e 50\% Plástico Rígido)} = \text{R\$ } 16.008,91$
- Plástico mole: $4,76\% \times 257.130 = 12.239,38 \text{ kg/mês} \times 600 \text{ R\$/tonelada} = \text{R\$ } 7.343,63$

○ **Total Arrecadado Mensal: R\$ 38.343,46**

O tecido, apesar de ser reciclável, ainda não possui grande cadeia de reinserção nos processos produtivos, por esta razão, foi excluído dos cálculos.

No processo de reciclagem, os tecidos voltam a ser a matéria-prima que dá continuidade ao novo processo de industrialização, mas as fibras também podem ser utilizadas pela indústria automobilística, por exemplo, para produzir forração de veículos.

Para implantar o processo de coleta seletiva, deve-se realizar um amplo trabalho de divulgação junto a população, visando conscientizar da importância do tema. Também, faz-se necessário construir um barracão coberto cujo objetivo é realizar a triagem do material com potencial de reciclagem, bem como enfardar estes materiais para serem vendidos. Assim, no presente trabalho está sendo proposto a implantação de um local a ser denominado Parque Eco Industrial (PEI), onde existirá:



- Área de Triagem e Trituração (ATT) dos Resíduos da Construção Civil (RCC) e inertes;
- Área para trituração e compostagem de resíduos verdes;
- Área para realização do processo de compostagem;
- Centro de valorização de resíduos recicláveis da coleta seletiva, incluindo um barracão com equipamentos (esteiras e prensas);
- Área comercial para armazenamento e expedição de materiais recicláveis;
- Centro de educação ambiental com a existência de uma sala de aula climatizada e com capacidade para 40 alunos.

A infraestrutura do PEI contará com água e esgoto sanitário. A drenagem pluvial deverá ser implantada para que não ocorra acúmulo de água de chuva no local.

Em ANEXO é apresentado o projeto do Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo proposto para ser implantado no município de Itápolis. O local onde deverá ser implantado o PEI fica no terreno onde atualmente opera como aterro municipal. Assim, ao lado do PEI deverá existir a estação de transbordo do resíduo sólido doméstico.

✓ Programa de Compostagem

A criação de um pátio de compostagem em área anexa ao Parque Eco Industrial, próximo ao aterro municipal pode ser um bom elemento de Educação Ambiental pois mostra na prática o conceito de reaproveitamento dos resíduos. Este reaproveitamento da fração orgânica gera um composto que pode ser utilizado na agricultura, principalmente em locais públicos do município, além da possibilidade de doar o excedente para os pequenos agricultores da região, fato que geraria uma conscientização na separação dos resíduos da zona rural, além de aumentar a produção.

O local do Parque Eco Industrial é indicado para ser próximo ao aterro municipal, pois além de ser um núcleo ambiental no município, a proximidade com o aterro faz com não se gaste com o transporte das mudas a serem implantados na recuperação ambiental da área do aterro.

Assim, foi projetado um pátio de compostagem que será implantado no Parque Eco Industrial (PEI) que na presente proposta deve ser implantada junto ao aterro municipal existente na atualidade. Desta forma, devem-se seguir os seguintes procedimentos:



- a matéria-prima, será o resíduo doméstico urbano, não sendo necessário a correção da relação carbono / nitrogênio, porém aconselha-se que as partículas do material sejam menores que 50 mm;

- as leiras devem ser montadas com umidade em torno de 55% e devem apresentar seção reta de forma triangular com 1,60 metros de altura e 2,50 metros de base. O comprimento é função do volume da massa de compostagem;

- o ciclo de reviramento manual deverá ser feito a cada 3 dias durante os primeiros 40 dias, seguindo-se um reviramento a cada 5 dias por mais 30, quando o material deverá apresentar temperaturas inferiores a 40°C. Durante a fase de reviramento, deve-se evitar que a temperatura exceda os 65°C e que a umidade do material permaneça na faixa de 45 a 55%;

- a leira de compostagem deverá ser coberta com uma camada (30 a 50mm) de composto maturado, durante os primeiros 10 dias do processo, para evitar emissão de odores e atração de vetores (moscas, mosquitos, etc.) e também permitir o desenvolvimento de temperaturas termofílicas favoráveis ao processo em toda a massa de compostagem;

- na fase de maturação, as leiras poderão permanecer empilhadas (forma cônica), não sendo mais necessário efetuar o seu reviramento. A fase de maturação deve ocorrer no prazo de 35 dias;

- após a maturação, o material deverá ser peneirado e estará pronto para o uso.

No presente plano, sugere-se implantar o processo de compostagem, cujo objetivo é transformar os resíduos sólidos domiciliares (parte orgânica) em adubo. Assim, além da questão ambiental (depositar menos resíduos sólidos nos aterros sanitários) e econômica (evitar custos de transporte e disposição dos resíduos nos aterros sanitários), também existe a questão educacional, onde será possível conscientizar as crianças do município, através de visitas na usina de compostagem, das contribuições ao meio ambiente que o ser humano pode realizar. Assim, no município de Itapólis está sendo proposto a implantação do processo de compostagem para apenas uma parcela dos resíduos domésticos orgânicos, visando viabilizar o processo. Foi dimensionado um pátio de compostagem para realizar o processo para uma quantidade de resíduos orgânicos igual a 1500 kg/dia, sendo esta quantidade suficiente para produzir adubo para uso da prefeitura bem como fornecer para pequenos produtores rurais do município. Também se destaca a aplicação do processo de compostagem como fonte de



educação ambiental a ser apresentado em trabalhos a serem desenvolvidos junto com as escolas municipais e estaduais existentes em Itápolis.

Para o dimensionamento do pátio de compostagem adotou-se os seguintes parâmetros:

- 1.500 kg MO/dia (MO = matéria orgânica)
- O peso específico da matéria orgânica solta é igual a 500 kg/m³
- Assim, o volume de matéria orgânica gerada por dia é:

$$V_{MO} = \frac{1.500 \text{ kg}}{500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 3,00 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- A compostagem será realizada através de leiras triangulares prismáticas retas, com as seguintes dimensões:

- Altura da leira triangular prismática = 1,60 m;
- Largura da leira triangular prismática = 2,50 m;

O comprimento (L) linear de cada leira necessário por dia será:

$$V = A_{\text{triângulo}} \cdot L$$

$$3,00 = \frac{2,50 \cdot 1,60}{2} \cdot L$$

$$L = 1,5 \text{ metros por dia}$$

A área (A) da leira ocupada por dia é:

$$A = 1,5 \times 2,5 = 3,75 \text{ m}^2/\text{dia}$$

- O tempo total do processo de compostagem é de 120 dias. Assim, a área necessária para comportar as leiras será de:

$$A_{\text{Leira}} = 3,75 \frac{\text{m}^2}{\text{dia}} \cdot 120 \text{ dia} = 450,0 \text{ m}^2$$



Considerou-se que há necessidade de dobrar a área calculada para as leiras de compostagem, visando o reviramento das mesmas. Assim, a área necessária do pátio de compostagem será igual a:

$$A_{total} = 450,0 \cdot 2 = 900,00m^2$$

Será considerada ainda uma área de 10x10 metros (100 m²), junto ao pátio de compostagem para que o caminhão possa depositar o resíduo sólido doméstico.

Assim, será adotado um pátio de compostagem de 1.000 m², sendo considerado o comprimento de 50 metros e largura de 20 metros. Em anexo é apresentado a planta de locação do referido pátio de compostagem.

✓ Situação dos veículos de coleta de resíduos sólidos domésticos

Por fim, os veículos de coleta de resíduos sólidos do município de Itápolis estão em mau estado de conservação e a coleta de resíduos domiciliares chega a ser realizada com caminhões tipo basculante, não sendo coletores-compactadores, ideais para este tipo de coleta. A alternativa emergencial para a melhoria deste serviço seria a contratação de empresa terceirizada de modo a suprir a demanda da coleta de resíduos sólidos, utilizar frotas e equipes especializadas, e evitar problemas de atrasos, falta de coletas, acidentes (que estariam mais susceptíveis com a atual frota, totalmente inadequada), entre outras complicações. O custo envolvido para a realização desta coleta e transporte até a estação de transbordo, cotado com 03 empresas especializadas gira em torno de R\$ 140,52/tonelada que geraria um total de R\$ 120.425,00/mês de acordo com a atual geração.

O custo para a adequação envolvendo a compra de nova frota é alto, tendo em vista os valores de investimento inicial para a substituição de toda a frota. Para isso, a recomendação é de adequação imediata para o sistema de coleta através de empresa contratada que ficaria responsável pela frota, custos operacionais e mão-de-obra qualificada.

A atual frota poderia ser adaptada para o sistema de coleta seletiva pois não se perderiam estes equipamentos e se utilizaria em um serviço extremamente necessário ao município. A Figura V.1 apresenta um modelo de um caminhão basculante utilizado para coleta seletiva, o qual deve seguir como referencia para adaptar os caminhões existentes no município. Na Figura V.2 é apresentada a imagem do caminhão basculante (VW 11.140) existente na prefeitura de Itápolis, um dos que estão sendo recomendados para adaptação para



ser utilizado na coleta seletiva. Está sendo previsto o uso de dois caminhões para realizar os serviços de coleta seletiva no município de Itápolis. Assim, está sendo previsto adequar os dois caminhões basculantes (VW 11.140) existentes na prefeitura.



Figura V.1: Modelo de caminhão utilizado em coleta seletiva.



Figura V.2: Caminhão utilizado pela Prefeitura para coleta regular que poderia ser adaptado para a coleta seletiva.

- ✓ A frequência de coleta é mais que suficiente para a demanda;

A atual frequência de coleta, geralmente diária se mostra mais que suficiente para um município do porte de Itápolis. Geralmente a coleta em municípios com esta área urbana é realizada em dias alternados pois não compromete o armazenamento destes resíduos nas residências e principalmente por reduzir custos da coleta regular, uma vez que irá diminuir em aproximadamente 50% do trajeto a ser realizado mensalmente. Além disso, no caso da opção pela contratação de empresa terceirizada especializada, a redução das distâncias no transporte de resíduos pode representar uma economia de recursos ao município.

Outro fator que se mostra importante é a instituição da rota da coleta seletiva em dias alternados aos da coleta regular, diferenciando estes serviços, e ajudando os munícipes a se conscientizarem para a realização da segregação dos resíduos na fonte geradora.

Dessa forma, recomenda-se a instituição da frequência de coleta de resíduos sólidos domiciliares orgânicos, a ser realizada emergencialmente por empresa especializada terceirizada, em dias alternados, e a frequência de coleta de resíduos recicláveis para a coleta seletiva, com recursos humanos e econômicos da prefeitura, nos outros dias em que não há a coleta de resíduos orgânicos.



SÍNTESE:

- PROBLEMA ENCONTRADO: veículos em mau estado de conservação
alguns veículos são improvisados, não sendo coletores compactadores.
- AÇÃO: emergencialmente buscar contrato com equipe terceirizada especializada na coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares enquanto se buscar verbas para a troca de toda a frota de veículos utilizada na coleta;
 - Adaptar caminhão VW 11.140 utilizado na coleta regular de resíduos domiciliares para coleta seletiva;
 - Absorver a mão-de-obra atual existente na coleta em programas do município como o da coleta seletiva.
- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
- CUSTO ESTIMADO: R\$ 120.425,00/mês para terceirização do serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos. Para readequação dos caminhões VW 11.140 utilizado na coleta regular de resíduos domiciliares para coleta seletiva estima-se um investimento de R\$ 20.000,00.
- PROBLEMA ENCONTRADO: A frequência de coleta e frota de veículos é mais que suficiente para a demanda, no entanto a frota deve ser adequada devido as condições dos maquinários;
- AÇÃO: adequar novo roteiro com setorização da coleta, de modo a coletar os resíduos em dias alternados em todas as localidades do município
- META: imediato ou emergencial (3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017



- CUSTO ESTIMADO: R\$ 140,52/tonelada que gera um total de R\$ 120.425,00/mensal, para terceirização do serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos domésticos, conforme já descrito.
- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há coleta seletiva no município
- AÇÃO: implantação do sistema de coleta seletiva em 100 % do perímetro urbano
 - Criação de área inserida no projeto do Parque Eco Industrial para construção do barracão;
 - Compra de materiais (esteira, prensa, entre outros) para o barracão da reciclagem;
 - Absorção dos catadores informais para o trabalho formal em forma de cooperativa (com apoio da prefeitura para infraestrutura), prefeitura daria o barracão, caminhões, máquinas e regularização dos cooperados, e cooperados receberiam lucro da comercialização dos materiais;
 - Tentativa de absorção dos funcionários de coleta de resíduos sólidos domiciliares para a coleta seletiva tendo em vista a experiência na triagem e a necessidade de adequação de trabalho;
 - Educação Ambiental e conscientização da população para realizar separação dos materiais recicláveis;
- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
- CUSTO ESTIMADO: R\$ 540.000,00 (construção do barracão) + R\$ 100.000,00 (aquisição de equipamentos, tais como esteira e prensas) + R\$ 5.000,00 / mês durante três anos consecutivos para realizar trabalho de divulgação e conscientização da coleta seletiva.



-
- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há programa de compostagem no município
 - AÇÃO: Criação de área de compostagem junto ao Parque Eco Industrial para utilizar o composto produzido a partir dos resíduos verdes do município nas áreas públicas, para diminuir a quantidade de resíduos orgânicos, e incentivar a educação ambiental
 - META: imediato ou emergencial (3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
 - CUSTO ESTIMADO: R\$ 230.000,00 (construção do pátio de compostagem)
-
- PROBLEMA ENCONTRADO: local de disposição final totalmente sem condições de uso e com passivo ambiental
 - AÇÃO: Implantação da Estação de Transbordo e envio do resíduo para outro local adequado (aterro sanitário terceirizado)
 - META: imediato ou emergencial (1 ano)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2015
 - CUSTO ESTIMADO: R\$ 2.000.000,00 (para construção da Estação de Transbordo) + R\$ 99,00/tonelada. (disposição) + R\$ 64,00/tonelada (transporte médio caso terceirizado) + R\$ 25,00/tonelada (operação durante o transbordo, caso terceirizado). Custo total de coleta, transporte e disposição: R\$ 188,00/tonelada.
-
- PROBLEMA ENCONTRADO: Necessidade de recuperação ambiental da área de disposição final
 - AÇÃO: realizar projeto de recuperação ambiental com profissional competente e criação do viveiro de mudas, conforme projeto em **ANEXO** de modo a subsidiar esta recuperação do local
-



-
- META: médio prazo (5 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2019
 - CUSTO ESTIMADO: R\$ 1.500.000,00 (construção do viveiro + plantio de vegetação na área degradada – recomenda-se que seja utilizado as mudas cultivadas no viveiro para serem plantadas na recuperação da área)
 - PROBLEMA ENCONTRADO: frequência de coleta é mais que suficiente para a demanda
 - AÇÃO: realizar coleta regular em dias alternados em todos os setores e a coleta seletiva nos outros dias em que não há coleta regular
 - META: imediato ou emergencial (1 ano)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2015
 - CUSTO ESTIMADO: já incluso no contrato da empresa terceirizada para realizar a coleta dos resíduos domésticos orgânicos. Para a coleta dos resíduos reciclados, está sendo proposto o uso de dois caminhões por semana para realizar a coleta e transporte dos resíduos recicláveis. Assim, tem-se um custo mensal para este serviço, sendo incluso, maquinário, combustível, funcionários igual a R\$ 227.352,13 anual ou R\$ 18.946,01 mensal.

b) Resíduos de Limpeza Urbana:

O quadro de limpeza urbana conta hoje com 11 funcionários regulares, porém, o número de funcionários regulares na limpeza de praças públicas e varrição das ruas são de apenas 04 pessoas, que estão com sobrecarga de trabalho, em função do número de praças e vias públicas que necessitam dos trabalhos. O aumento do número de funcionários irá suprir esta demanda e evitar locais públicos com vegetação alta, que pode abrigar animais e vetores de doenças.



SÍNTESE:

- PROBLEMA ENCONTRADO: número de funcionários é insuficiente para atender a demanda
- AÇÃO: ampliação do quadro de funcionários ou realocação de funcionários de outros setores
- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
- CUSTO ESTIMADO: Sugere-se a realocação de funcionários da prefeitura.

c) Resíduos Cemiteriais:

Os resíduos sólidos cemiteriais são formados por resíduos da construção civil oriundos de reformas de túmulos e infraestrutura, resíduos gerados em exumações (roupas, restos de urnas), os restos florais, velas, faixas, madeiras e vasos conduzidos nos féretros e resíduos dos serviços de jardinagem, podas, varrição e limpeza.

Porém, todos os resíduos são acondicionados no mesmo local, uma caçamba plástica que é coletada conforme a necessidade. Assim, recomenda-se uma triagem dos materiais principalmente para segregar os resíduos orgânicos e os resíduos da construção civil. Ambos podem passar por tratamento e não serem dispostos em locais próprios, aumentando a vida útil do aterro. A reutilização e reciclagem da fração de resíduos da construção civil, e a compostagem da fração orgânica é possível ao serem realizadas as ações propostas nestes documentos, e os resíduos cemiteriais podem ser incluídos nestes programas, reduzindo a quantidade de rejeitos.

- PROBLEMA ENCONTRADO: não há segregação da fração orgânica e dos resíduos da construção civil, que são grande maioria, dos demais resíduos, dificultando o tratamento e aumentando a quantidade de rejeito.



- **AÇÃO:** instalar outras caçambas e treinar os responsáveis pela manutenção para separação destes materiais de modo a possibilitar seu reuso, reciclagem, compostagem.
- **META:** imediato ou emergencial (3 anos)
- **PRAZO ESTIMADO:**
- **CUSTO ESTIMADO:** R\$ 1.180 cada container 1000 litros com tampa (semelhante ao usado pela Prefeitura)

d) Resíduos de Serviço de Saúde:

A legislação brasileira sobre os resíduos de serviço de saúde está pautada pela Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004, da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, porém os estados e municípios podem estabelecer normas de caráter supletivo ou complementar, a fim de adequá-la às especificidades locais. Assim, a criação de legislação específica pode contribuir complementando a resolução definida, de modo a melhorar a gestão dos resíduos de serviço de saúde, adaptado às necessidades de Itápolis. Por exemplo, a criação de taxas para estimular a segregação na fonte, e obrigatoriedade de controle da devolução dos resíduos de serviço de saúde para municípios que fazem tratamentos em domicílio, são itens que funcionariam na realidade local.

No sistema de coleta, nos moldes atuais, não é possível levantar a quantidade gerada em cada grande gerador já os resíduos são pesados no final de cada coleta e ao longo do dia, são coletados os resíduos de grandes e pequenos geradores. Dessa forma, a existência de um controle da quantidade gerada principalmente nos grandes geradores melhoraria a gestão dos resíduos nestes locais, principalmente na Santa Casa, de modo a reduzir a quantidade, aumentar a não geração, segregação por tipos e gerar economia de recursos.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, cerca de 75% dos resíduos de serviços de saúde correspondem a resíduos do grupo D, resíduos comuns e passíveis de reciclagem e os resíduos dos grupos A, B, C e E (alto grau de periculosidade, que requerem tratamento especial) correspondem, em média, a cerca de 25% do conjunto dos



RSS gerados pelos estabelecimentos de serviços de saúde, daí a importância da segregação na fonte, fato que já ocorre, mas que pode ser aprimorado com algumas práticas de manejo de RSS, seja para grandes ou pequenos geradores.

No município de Itápolis, são gerados 18.170 quilos de resíduos de serviço de saúde dos grupos A e E, que são coletados por empresa particular. Assim, a taxa de geração mensal é de aproximadamente 1.500 kg/mês. Considerando que este resíduo é proporcional a população do município, considera-se que para o futuro a geração de resíduos de serviço de saúde será diretamente proporcional ao crescimento populacional, conforme apresentado na Tabela V.3.

Tabela V.3. Estimativa da geração de resíduos de serviços de saúde (RSS) gerados por mês nos próximos 20 anos no município de Itápolis.

Ano	População	Quantidade de RSS (Kg) gerados por mês
2014	42.776	1.500
2015	43.062	1.510
2016	43.348	1.520
2017	43.635	1.530
2018	43.921	1.540
2019	44.208	1.550
2020	44.493	1.560
2021	44.780	1.570
2022	45.066	1.580
2023	45.353	1.590
2024	45.639	1.600
2025	45.926	1.610
2026	46.212	1.620
2027	46.499	1.631
2028	46.785	1.641
2029	47.072	1.651
2030	47.358	1.661
2031	47.644	1.671
2032	47.930	1.681
2033	48.217	1.691
2034	48.503	1.701

Atualmente a responsabilidade da coleta e transporte dos resíduos de serviços de saúde é da empresa “NGA – Núcleo de Gerenciamento Ambiental” que realiza o serviço três vezes por semana no Hospital da Santa Casa, grande gerador, duas vezes por semana nas UBS e uma vez por semana nos pequenos geradores apresentados na listagem anteriormente. O resíduo é tratado pelo sistema de esterilização e, posteriormente, enviado ao aterro sanitário do CGR Jardinópolis. Todo o processo é automatizado, com softwares



gerenciais e tecnologia moderna. Assim, devido a complexidade do tratamento do resíduo de serviço de saúde do município de Itápolis, recomenda-se que a Prefeitura mantenha contrato dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final com empresas especializadas no segmento.

SÍNTESE:

- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há legislação específica no município sobre o assunto
 - AÇÃO: Criação de legislação definindo planejamento municipal na área e obrigando gerador a elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS
 - META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo
-
- PROBLEMA ENCONTRADO: Não é possível fazer o levantamento da quantidade gerada por cada grande gerador
 - AÇÃO: Estabelecer controle das quantidades específicas dos grandes geradores a cada coleta pesando os resíduos a cada coleta de modo a facilitar o controle da geração de cada grande gerador
 - META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo



e) Resíduos da Construção Civil:

De acordo com a Resolução CONAMA Nº 307, o gerador de resíduos da construção civil deve:

- Ser responsável pelo gerenciamento de todos os seus resíduos;
- Segregar os resíduos nas diferentes classes estabelecidas pela resolução;
- Encaminhar os resíduos para reciclagem ou disposição final adequada;
- Nunca dispor dos resíduos, em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota-fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos ou áreas protegidas por Lei.

Dessa forma, a responsabilidade é compartilhada entre todos que usam e produzem este tipo de resíduo. Porém, atualmente não há compartilhamento de responsabilidades e o ônus ambiental e econômico da gestão dos resíduos da construção civil ficam apenas para o poder público municipal. Sendo assim, devem ser criados mecanismos para auxiliar a Prefeitura na gestão destes resíduos, como por exemplo, a criação de uma Lei municipal que estabeleça diretrizes, critérios, procedimentos e responsabilidades para a gestão dos resíduos da construção civil, grandes volumes e dê outras providências características aos problemas municipais.

Seguindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), se faz importante a definição de grande e pequeno gerador pois o tratamento para estes dois tipos de geradores são diferentes. Os planos de gerenciamento dos RCC devem ser elaborados pelos grandes geradores e os pequenos geradores devem ter diretrizes técnicas e procedimentos específicos para suas responsabilidades previstos nos planos municipais.

Como exemplo para esta diferenciação, pode-se ter como obrigações dos grandes geradores a adoção de programas de gestão ambiental que incluam quantidades geradas e disposição final e apresentação à prefeitura no processo de licenciamento de obras de construção civil. Quanto aos pequenos geradores, pode-se instituir a proibição de deposição de entulho em vias e logradouros públicos e a obrigatoriedade de seguir as normas estabelecidas. O estabelecimento de quantidade máxima de resíduos da construção civil coletado pela Prefeitura por dia em cada estabelecimento desde que devidamente acondicionado segundo normas próprias, a criação de pontos de entrega voluntária, e a



obrigatoriedade de separação de materiais entre recicláveis ou não seriam indicadas para melhoria da gestão.

Além disso, pode ser estabelecidos pela legislação municipal itens como a apresentação de Plano de gerenciamento de RCC em obras de grandes geradores; a cobrança no habite-se da correta gestão dos RCC; o licenciamento do transporte e destino final dos RCC de modo a regularizar todas as empresas atuantes neste ramo, ou ainda a criação dos PEV's – pontos de entrega voluntária para pequenos geradores, facilitando a logística de coleta.

Existem diversas maneiras de definir os grandes e pequenos geradores, e a definição é feita de acordo com as necessidades com cada município. Um exemplo de definição seria para grandes geradores, qualquer gerador de resíduos da construção civil cuja produção seja contínua, habitual e decorrente de atividade e para pequenos geradores, os que geram os resíduos definidos nesta Lei e que não se enquadrem como grandes geradores.

Os planos de gerenciamento de RCC têm etapas específicas que precisam estar descritas em sua elaboração: a) caracterização, identificação e quantificação dos resíduos; b) triagem, realizada preferencialmente pelo gerador na origem ou em áreas de destino licenciadas de acordo com a classe dos resíduos; c) acondicionamento, desde a geração até o transporte, assegurando as possibilidades de reutilização e reciclagem; d) transporte, de acordo com as normas técnicas para o transporte de resíduos; e) destinação, de acordo com as classes A, B, C e D dos resíduos.

Com a legislação municipal em vigor, há a base do planejamento pronta, porém, alguns projetos ainda podem ser criados de modo a melhorar a gestão dos resíduos da construção civil. A criação de um local específico para triagem dos materiais recicláveis geraria mais economia de área de disposição final ou de recursos com o transporte e disposição. A existência de área que pode ser aproveitada para coleta seletiva pode ser útil para a criação de uma área de triagem também para os resíduos da construção civil, e este projeto ajustaria uma possível falha no sistema de gestão descrito anteriormente que obriga a segregação dos materiais na fonte geradora.

Além disso, acredita-se que a diminuição do descarte irregular de resíduos da construção civil esteja diretamente associada a existência de locais apropriados para a



população, especialmente os pequenos geradores levarem seus resíduos, associado a um projeto de educação ambiental e conscientização.

SÍNTESE:

- PROBLEMA ENCONTRADO: Não existe no município um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de acordo com uma legislação que o regulamente
- AÇÃO: elaboração de plano municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil para elaborar diretrizes no planejamento, criando lei municipal específica e obrigando os grandes geradores a possuírem Plano de Gerenciamento de Resíduos
- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2017
- CUSTO ESTIMADO: sem custo

- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há estimativa de identificação de grandes geradores e quantidade de RCC gerada
- AÇÃO: Identificação e controle de geração de grandes geradores por meio de ações específicas contidas na legislação municipal
- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2017
- CUSTO ESTIMADO: sem custo



-
- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há segregação na fonte geradora
 - AÇÃO: criar itens na legislação municipal que obrigue os geradores a separarem os resíduos de acordo com as classes específicas facilitando a triagem e reaproveitamento
 - META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2017
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo
-
- PROBLEMA ENCONTRADO: A Prefeitura não realiza triagem dos RCC para destinação final
 - AÇÃO: Instalação de central de triagem separando os resíduos recicláveis (para reinserção dos materiais na cadeia produtiva) e não recicláveis (destinação final), que diminuirá consideravelmente a quantidade de rejeitos
 - META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2017
 - CUSTO ESTIMADO: Implantação do Parque Eco Industrial onde existirá um pátio para armazenar os resíduos da construção civil, bem como um triturador de resíduos inertes. O valor estimado é de R\$ 360.000,00.
-
- PROBLEMA ENCONTRADO: o aproveitamento dos RCC é esporádico e sem a separação dos materiais
 - AÇÃO: a partir da separação dos resíduos, criar mecanismos para reaproveitamento
 - Criação de Estação de Reciclagem de RCC no município, transformando-os em agregados reciclados que podem ser reintroduzidos na cadeia da construção civil como: pavimentação de



estradas rurais, enchimento de fundações, tijolos ecológicos, blocos, bloquetes, calçadas, pisos e contrapisos, mourões, calçadas, calçamentos, bancos de praça, aterro de vias de acesso, entre outros. Esta estação de reciclagem ficará junto com o Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo proposto.

- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
- CUSTO ESTIMADO: Mini Usina (capacidade de produção de 15 tonelada/hora – equipada com triturador, esteira, carregador e peneira: R\$ 360.000,00)
- PROBLEMA ENCONTRADO: a forma de disposição no aterro é inadequada, sem sistemas de proteção ambiental, sem triagem e cobertura inadequada
- AÇÃO: O aterro atual não deverá mais receber os resíduos da construção civil do município de Itápolis. Deve-se criar um disque denúncia para incentivar a população a denunciar o despejo inadequado destes resíduos em terrenos baldios. Está sendo proposta a implantação de uma usina de reciclagem da construção civil para ser implantada junto ao Parque Eco Industrial (PEI). No entanto esta usina não será responsável pelo recebimento de todo o resíduo da construção civil do município de Itápolis, sendo prioridade os resíduos gerados nas obras da Prefeitura. Assim, cabe aos geradores dispor este resíduo em locais apropriados, sendo também recomendado que as caçambas sejam padronizadas (cores, telas nas partes superiores para evitar da população despejar outros tipos de resíduos).
- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2017
- CUSTO ESTIMADO: sem custo



- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há Ecopontos no município
- AÇÃO: criação de pelo menos um Ecoponto que iria gerar uma alternativa aos pequenos geradores a disporem os resíduos em local apropriado. A busca para a construção de um Ecoponto deve ser em um terreno da prefeitura de modo a economizar os recursos
- META: imediato ou emergencial (até 3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
- CUSTO ESTIMADO: R\$ 150.000,00

f) Resíduos Industriais:

De acordo com a Resolução CONAMA n° 313/2002, as indústrias das tipologias previstas na Classificação Nacional de Atividades Econômicas do IBGE, abaixo discriminadas, devem, a partir de 2003 apresentar ao órgão ambiental competente, informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos.

- preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados;
- fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool;
- fabricação de produtos químicos;
- metalurgia básica;
- fabricação de produtos de metal, excluindo máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas e equipamentos;
- fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática;
- fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias;



- fabricação de outros equipamentos de transporte.

O modelo de inventário sobre Resíduos Industriais está previsto na própria resolução CONAMA nº 313/2002. Entende-se por Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país. As atualizações devem ser feitas a cada 2 anos.

Nesse sentido, tendo em vista a obrigatoriedade da realização deste Inventário, o município deve criar uma base para ter acesso à estes Inventários, e solicitar algumas outras informações quando necessário ou ainda incluir outras tipologias que julgar necessário para a melhor gestão desses resíduos. Para isso, deve ser criada uma Lei de modo a obrigar todas as indústrias formularem estes Inventários, e manterem o cadastro atualizado destes informações junto à Prefeitura, de modo semelhante ao que deve ser feito junto ao órgão ambiental estadual competente, no caso a CETESB.

De todas as indústrias que necessitariam produzir este Inventário, apenas 01 indústria a realizava de acordo com as orientações da resolução CONAMA 313/2002, e outras 02 indústrias forneceram informações de sua geração, e disposição final. Todas as outras não possuíam esta identificação das informações necessárias ao gerenciamento de resíduos industriais, ou não forneceram os dados. Assim, a criação de uma Lei municipal faria com que o controle fosse maior por parte da Prefeitura.

Os postos de combustíveis são obrigados segundo a Lei nº 12.305/2010 de instituir a logística reversa, que versa sobre a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores de um grupo de resíduos como pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens e produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

- **PROBLEMA ENCONTRADO:** Prefeitura não possui controle das indústrias que possuem Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais
- **AÇÃO:** criar Lei Municipal para obrigar indústrias e postos de combustíveis a atualizarem cadastro de resíduos gerados na prefeitura, de acordo com as informações obrigatórias que deve ser passadas à CETESB



-
- META: imediato ou emergencial (3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo
-
- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há identificação por parte da prefeitura dos resíduos gerados pelas indústrias e postos de combustíveis
 - AÇÃO: detalhar na lei os procedimentos para identificação, quantidade gerada, armazenamento, tratamento e disposição final tendo como base o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais da resolução CONAMA n° 313/2002.
 - META: imediato ou emergencial (3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo
-
- PROBLEMA ENCONTRADO: Prefeitura não controla a disposição no aterro de alguns resíduos gerados por indústrias
 - AÇÃO: controlar entrada e saída de veículos no aterro, por meio de guarita, de modo a só permitir entrada de veículos autorizados, como os caminhões coletores ou veículos próprios desde que cadastrados, identificados e autorizados pela Prefeitura. Como está sendo recomendado, o aterro existente não mais operará como aterro sanitário. Assim, recomenda-se que cada gerador de resíduos industriais seja responsável por despejar de forma adequada o seu resíduo em aterro legalizado pela CETESB.
 - META: imediato ou emergencial (1 ano)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2014
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo
-



- **PROBLEMA ENCONTRADO:** Apenas 15% dos postos de combustíveis destinam corretamente, seguindo a logística reversa, seus resíduos perigosos, como óleos lubrificantes e filtros.
- **AÇÃO:** realizar levantamento em todos os postos do município; orientar quanto à obrigatoriedade da logística reversa; exigir certificado de descarte correto dos resíduos anualmente junto com as obrigações legais anuais (Exemplo: Inventário de Resíduos Sólidos Perigosos – CETESB)
- **META:** imediato ou emergencial (3 anos)
- **PRAZO ESTIMADO:** 1 ano
- **CUSTO ESTIMADO:** sem custo

g) Resíduos Sólidos da Zona Rural:

A coleta de resíduos sólidos na zona rural ocorre apenas em algumas localidades que se localizam no caminho de alguns roteiros, não havendo coleta total de resíduos, dificultando por consequência, a quantidade de geração destes resíduos. A recomendação é de criação de mais pontos de entrega voluntária, de modo a reduzir a quantidade de disposição irregular na zona rural, ou ainda a adequação da logística dos caminhões de coleta para estes locais criando uma rota apenas para os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) na zona rural, em caso de viabilidade, ou unificar um setor de coleta da zona rural e algum dos dois distritos. Estas ações facilitariam a entrega destes resíduos, diminuiria alguns impactos ambientais gerados pelo descarte irregular de resíduos sólidos, e facilitaria a estimativa de geração na zona rural, facilitando ações voltadas para estes municípios.

Além disso, visando a redução da geração de resíduos, recomenda-se a elaboração de Programa de Educação Ambiental de modo a conscientizar a população rural na separação de resíduos recicláveis, orientações e suporte para compostagem caseira para os resíduos. A compostagem caseira é indicada para a zona rural uma vez que a maior fração dos resíduos é majoritariamente orgânica.



-
- **PROBLEMA ENCONTRADO:** Não há coleta de resíduos em todas as localidades na zona rural
 - **AÇÃO:** criar mais pontos de entrega voluntária na zona rural onde há presença de moradores relativamente próximos e incluir estes pontos na rota da coleta de resíduos sólidos domiciliares
 - **META:** imediato ou emergencial (3 anos)
 - **PRAZO ESTIMADO:** fevereiro/2017
 - **CUSTO ESTIMADO:** distância dos PEV's para as rotas x custo hora/caminhão x dias da semana que serão coletados
-
- **PROBLEMA ENCONTRADO:** A estimativa de geração dos resíduos na zona rural é prejudicada por não haver coleta em algumas localidades, e pelos locais de coletas na zona rural serem parte de outros setores de coleta.
 - **AÇÃO:** fazer levantamento mensal da quantidade de resíduos gerados e realizar gravimetria para determinar influência da fração orgânica na composição destes resíduos, subsidiando os projetos de compostagem caseira.
 - **META:** imediato ou emergencial (3 anos)
 - **PRAZO ESTIMADO:** fevereiro/2017
 - **CUSTO ESTIMADO:** sem custo
-
- **PROBLEMA ENCONTRADO:** Não se conhece a destinação final de alguns dos resíduos da zona rural
 - **AÇÃO:** elaborar Programa de Educação Ambiental de modo a conscientizar a população rural na separação de resíduos recicláveis, orientações e suporte para compostagem caseira para os resíduos orgânicos
 - **META:** imediato ou emergencial (3 anos)



-
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo

h) Resíduos Sólidos de Atividade Agrosilvipastoril

A gestão dos resíduos da atividade agrosilvipastoril encontra-se em execução e se mostra adequada para o município. Deve-se buscar o cadastro de todas as revendas de defensivos agrícolas na ARDAI – Associação de Revendas de Defensivos Agrícolas de Itápolis, de modo a obrigar e fiscalizar todos os geradores destes resíduos a realizarem as atividades desta gestão.

- PROBLEMA ENCONTRADO: necessidade de fiscalização de todos os geradores cadastrados na ARDAI e pesquisar se existe gerador que não está realizando a logística reversa
- AÇÃO: fiscalizar as revendas de defensivos agrícolas no município e criar maneira de manter o cadastro atualizado anualmente na Prefeitura de modo a não haver resíduos da atividade agrosilvipastoril sem se adequar à logística reversa
- META: imediato ou emergencial (1 ano)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2015
- CUSTO ESTIMADO: sem custo

i) Resíduos Sólidos Pneumáticos:

Os resíduos sólidos pneumáticos possuem gestão eficaz no município, porém, devem-se realizar campanhas de Educação Ambiental e programas de incentivo aos borracheiros do município que contribuam com a logística reversa. Além disso, a conscientização da população evitaria o descarte de pneus em locais irregulares e a política de incentivo faria com que os próprios comerciantes buscassem atrair estes resíduos para correta destinação (Estação de Transbordo → Reciclagem).



- PROBLEMA ENCONTRADO: alguns pneus ainda são dispostos incorretamente no município
- AÇÃO:
 - necessidade de criação de incentivos aos borracheiros que contribuam com a logística reversa;
 - conscientização da população para evitar descarte irregular;
 - disponibilidade de telefone e divulgação do serviço para coleta de pneus em locais irregulares
- META: imediato ou emergencial (1 ano)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2015
- CUSTO ESTIMADO: R\$ 2.000 por ano para realizar o trabalho de divulgação e conscientização da população.

j) Resíduos Sólidos de Serviços de Transporte

O gerenciamento do setor de resíduos sólidos se estende além das instituições governamentais através da responsabilidade compartilhada e se estende até mesmo à determinadas empresas. Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS são, segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, obrigatórios para determinadas empresas e instituições. De acordo com o artigo 20 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305/2012), estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros, os responsáveis pelos terminais e outras instalações que geram resíduos de serviços de transportes originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

Desta forma, é necessária a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o terminal rodoviário e para o aeroclube, que contemple:

- Descrição do empreendimento ou atividade;



- Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
 - Observação das normas estabelecidas pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do município em que o empreendimento estiver inserido;
 - Identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;
 - Ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
 - Metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos, à reutilização e reciclagem;
 - Se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
 - Medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos
- PROBLEMA ENCONTRADO: falta de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para terminal rodoviário e para aeroclube
 - AÇÃO: elaboração dos Planos de acordo com modelo citado anteriormente
 - META: imediato ou emergencial (3 anos)
 - PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo (instrumento de planejamento)

k) Resíduos Sólidos Eletroeletrônicos

A correta destinação de pilhas e baterias relaciona-se diretamente com a atitude dos cidadãos, juntamente com o cumprimento da legislação por parte de produtores e distribuidores. A conscientização e engajamento dos envolvidos a respeito dos riscos iminentes à saúde humana e ao meio ambiente se faz muito importante.



Não há nenhum programa de logística reversa para os resíduos eletroeletrônicos volumosos (eletrodomésticos, TVs, DVDs, entre outros), que é capitalizado por comércios denominados “ferro-velho”. Assim, ainda há um processo de reciclagem e reutilização de alguns componentes que ainda possuem valor agregado, porém, os outros componentes, que não possuem este valor de comercialização não recebem a destinação adequada, fato que prejudica o meio ambiente podendo gerar contaminação de solo e recursos hídricos por metais e outros materiais.

Dessa forma, a perspectiva de agregar estes comerciantes de ferro-velho ao sistema de logística reversa se torna uma boa alternativa tendo em vista que pode estimular a reutilização e reciclagem dos materiais, e orientar para melhor destinação final da parte não reutilizável. Além disso, devem-se buscar parcerias com empresas e lojas que realizam este tipo de política, de modo a destinar os rejeitos por meio destas empresas para o local adequado.

Ou ainda, a criação de Pontos de Entrega Voluntária facilitaria o descarte dos municípios e ainda evitaria a disposição irregular no aterro sanitário.

Assim, recomenda-se a criação destes pontos para entrega, a adequação dos ferros-velhos de modo a não permitir o descarte irregular e estimular a reciclagem e reutilização, e a busca de parceiros para a logística reversa destes materiais, como já ocorre com outros materiais, como os resíduos eletroeletrônicos perigosos (pilhas e baterias).

- **PROBLEMA ENCONTRADO:** Não há nenhum programa de logística reversa para os resíduos volumosos
- **AÇÃO:**
 - Realizar pesquisa em busca de empresas que realizam projetos de logística reversa na região, sendo algumas empresas que realizam estes projetos no interior de São Paulo em Americana (TCG Brasil Reciclagem Ltda), Bauru (Eletrolixo Logística Reversa Ltda), Campinas (Belmont Trading Comercial Exportadora Ltda) e Cabreúva (Indústria e Comércio Fox de Reciclagem e Proteção ao Clima) segundo informações da ABINEE (Associação Brasileira de Indústrias Elétrica e Eletrônica).



- Destinar nos Ecopontos locais para entrega destes materiais de modo a reduzir a destinação inadequada
- Criar instrumentos de controle para garantir que todos os Fabricantes, Importadores e Comerciantes se vinculem ao sistema. Estabelecer no sistema de dados de gestão do sistema, funcionalidade ou rotina que permita fazer o cruzamento das informações dos atores que aderiram ao sistema com outras bases de dados.
- Promover articulação entre Fabricantes, Importadores, Comércio, Recicladores e Poder Público para alinhamento dos objetivos do sistema de logística reversa dos REEE com os planos de gestão de resíduos sólidos. Estabelecer como regra nos estabelecimento dos planos de gestão de resíduos sólidos o alinhamento com os sistemas de logística reversa que estiverem em operação.
- Incluir nas embalagens e manuais dos produtos eletroeletrônicos, instruções quanto aos procedimentos descarte. Instruir o consumidor irá aumentar as taxas de adesão e o volume total de reciclagem de REEE. Como o sistema não possui à priori metas de recebimento, esta ação terá papel importante no aumento do volume de REEE recebidos no sistema.
- Planejar ações de divulgação e conscientização que deverão ser implementadas pelo poder público, organizações gestoras e comércio. Identificar outras campanhas similares que obtiveram sucesso na adesão popular e definir planos de divulgação.
- Detalhar infraestrutura para triagem dos REEE. Mapeamento dos processos a serem conduzidos e informações a serem prestadas às autoridades competentes para detalhamento da infraestrutura dos centros de triagem.
- Detalhar as condições e o processo de formalização e cadastro das organizações gestoras. Como todo o sistema se baseia na habilitação de atores enquanto organizações gestoras é necessária a criação de um processo transparente e ágil para o cadastramento dessas organizações.



Detalhamento das responsabilidades de uma entidade que se habilitar como gestora e estabelecimento do processo para sua habilitação.

- META: imediato ou emergencial (1 ano)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2015
- CUSTO ESTIMADO: Criar um Ecoponto a ser implantado na área urbana do município de Itápolis. Este Ecoponto também será responsável por receber resíduos inertes gerados até 1 m³. O valor para implantar um Ecoponto, devidamente cercado e guarita é igual a R\$ 150.000,00.
- PROBLEMA ENCONTRADO: Os resíduos volumosos são reciclados por “ferros-velhos” que nem sempre dão destinação adequada aos rejeitos
- AÇÃO: realizar Projeto de Educação Ambiental indicando formas de reciclagem e disposição final dos rejeitos eletrônicos, além de buscar alternativas para incorporar estes estabelecimentos na política de logística reversa
- META: imediato ou emergencial (1 ano)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro / 2015
- CUSTO ESTIMADO: sem custo
- PROBLEMA ENCONTRADO: Os rejeitos de resíduos volumosos tem destinação final no aterro, juntamente com os resíduos comuns, fato que compromete e gera poluição ambiental do solo e da água subterrânea no entorno
- AÇÃO: a partir da segregação dos resíduos separar os itens que possuirão projetos de logística reversa
- META: imediato ou emergencial (1 ano)



-
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2015
 - CUSTO ESTIMADO: sem custo

1) Resíduos Sólidos de Serviços de Saneamento:

- PROBLEMA ENCONTRADO: Não há coleta do lodo da Estação de Tratamento de Esgoto, fato que compromete a eficiência do tratamento.
- AÇÃO: retirar o lodo acumulado nas lagoas da estação de tratamento, realizar secagem (lodos de ETE contém cerca de 70 % de água em sua composição). Está sendo solicitado recurso junto ao FEHIDRO através do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Itápolis para aquisição de centrífuga para desaguar o lodo gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto. Uma das ações que está sendo proposta junto ao FEHIDRO é a realização da batimetria da lagoa, visando quantificar o lodo existente. Assim, não se sabe na atualidade a quantidade de lodo existentes nas lagoas de tratamento. Para as ETEs que entrarão em operação nos Distritos de Tapinas e Nova América deve ser previsto a implantação de leito de secagem, para desaguar o lodo gerado no processo de tratamento.
- META: imediato ou emergencial (3 anos)
- PRAZO ESTIMADO: fevereiro/2017
- CUSTO ESTIMADO: R\$ 300.000,00 para aquisição de materiais e equipamentos para implantar o sistema de desaguoamento. Deve-se ainda considerar o custo de transporte de disposição final destes resíduos até o aterro sanitário apropriado, sendo o valor de transporte de disposição final estimado em R\$ 250,00 / tonelada.



m) Educação Ambiental:

- **PROBLEMA ENCONTRADO:** existem algumas atividades relacionadas à Educação Ambiental (treinamento dos professores, espaço físico próximo ao viveiro de mudas, entre outros), bem como a Lei sobre o tema, porém, ainda não há efetivamente um Programa de Educação Ambiental versando sobre projetos específicos, objetivos e metas.
- **AÇÃO:** instituir o Programa e complementar as atividades já realizadas com outras atividades em escolas, associações e grupos no município.
- **META:** imediato ou emergencial (3 anos)
- **PRAZO ESTIMADO:** fevereiro/2017
- **CUSTO ESTIMADO:** R\$ 3.000,00 por mês para realização de palestras bem como impressão de folders educativos.



10. PLANO DE EXECUÇÃO

O presente trabalho elaborou um plano que deve contemplar o caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações que têm por finalidade de aplicar melhorias para o sistema de resíduos sólidos do município de Itápolis. A programação da implementação dos programas, projetos e ações deverão ser desenvolvidas, considerando horizontes temporais distintos:

- imediatos 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.

O plano de execução deverá contemplar os principais recursos (financeiros ou não) possíveis para a implementação dos programas, projetos e ações definidas anteriormente, bem como os responsáveis e gerentes pela realização desses.

As ações para melhoria da gestão de resíduos sólidos urbanos deverão atender as determinações da Lei nº 12.305/2010 e do Decreto nº 7.404/2010, que regulamentam a Política Nacional de Resíduos Sólidos, buscando a redução da geração de resíduos, aumento da reciclagem, melhoria da eficiência e redução dos custos na prestação dos serviços de limpeza pública.

As principais ações não estruturais propostas são:

1. Formalizar em lei municipal o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que regulamenta localmente as definições relativas ao princípio da responsabilidade compartilhada previsto na lei federal, estrutura municipal de pessoal, equipamentos e instalações;
2. Estabelecer sistema de controle de custos e de remuneração pelos serviços públicos e adotando o princípio do poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
3. Ampliar a fiscalização das atividades ilícitas de geração, transporte e descarte irregular de resíduos sólidos;
4. Ampliar as ações de educação ambiental, envolvendo: crianças, jovens, adultos e idosos, buscando a mudança de hábitos de geração, armazenagem e descarte de resíduos sólidos;



5. Ampliar as ações socioeducativas junto à população carente e catadores autônomos, realizar campanha de cadastro e capacitação, divulgando oportunidades ligadas às ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
6. Após a implantação da coleta seletiva, deve-se estabelecer metas anuais para coleta seletiva com sistema de premiação da cooperativa, dos bairros e das pessoas;
7. Além de implantar programa de coleta seletiva junto a população também em órgãos e entidades da administração pública;
8. Divulgação de exemplos positivos relacionadas à reciclagem de resíduos sólidos, a indústria da reciclagem, eco eficiência, padrões sustentáveis de produção, tecnologias limpas,
9. Estabelecer prioridades para as compras públicas de produtos reciclados e recicláveis; bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
10. Definição de uma política de reciclagem e utilização de materiais reciclados de resíduos da construção civil em obras públicas;
11. Mudança na ação dos agentes públicos no sentido de atuar como instrutores e não como agentes penalizantes, proporcionando a capacitação de pequenos coletores de resíduos;
12. Buscar recursos para elaboração de estudos e projetos visando à implantação de um parque eco industrial, por meio de parcerias com a iniciativa privada e com municípios vizinhos para funcionar como um centro de valorização dos recicláveis, destinado a organizações comerciais e industriais, compromissadas com capacitação de mão de obra e inclusão social e com atividade exclusiva na reciclagem de resíduos.

As principais ações estruturais propostas são:

1. Aquisição de equipamentos e veículos para serviços de varrição, podas e limpeza de bocas de lobo, e demais serviços de limpeza urbana em geral;
2. Aquisição de área e recursos para implantação do Parque Eco Industrial, onde será possível implantar a cooperativa de reciclagem, bem como os sistemas de trituração de resíduos da construção civil e podas de árvores e o programa de compostagem.
3. Implantar um Ecoponto na área Urbana do Município
4. Construção de uma Estação de Transbordo de resíduos sólidos domésticos
5. Construção de Viveiro de Mudas
6. Aquisição de Contêiner de 1000 Litros
7. Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração do lixo



8. Recuperação ambiental da área onde está situado o aterro sanitário

Implantação do Sistema de Coleta Seletiva

Devem-se implantar o sistema de coleta seletiva em 100% do município de Itápolis. Para tanto, faz-se necessário readequar o caminhão basculante existente em um caminhão para coleta seletiva, bem como implantar o Parque Eco Industrial, onde existirá a infraestrutura física para realizar a triagem dos materiais, bem como o seu armazenamento para futura venda. Também deve ser formada a Cooperativa dos Catadores, onde a Prefeitura fornecerá treinamento aos cooperados visando alcançar a eficiência do sistema. Também deve ser realizado um trabalho de conscientização da população do benefício de separar os resíduos recicláveis, para que os níveis de coleta seletiva atinjam índices cada vez mais eficientes.

- Investimentos de R\$ 100.000,00 por ano para realização da divulgação junto a população da conscientização da importância da coleta seletiva.

- Readequação de dois caminhões basculantes existentes para coleta seletiva. Valor estimado para readequação igual a R\$ 20.000,00;

- Investimentos de R\$ 50.000,00 por ano para realização de treinamentos dos cooperados da Cooperativa, visando melhorar a eficiência do processo existente. Este investimento deve ser realizado pela prefeitura somente nos primeiros três anos, sendo que após este período a cooperativa tem que ser sustentável e assumir o treinamento dos seus funcionários;

- Implantar o barracão da coleta seletiva, bem como os equipamentos necessários, tais como prensa e esteira. Este item está incluso junto com a implantação do Parque Eco Industrial (PEI), que é apresentado no próximo item.

Criação de um Parque Eco Industrial (PEI)

Está sendo proposto a criação do Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social. O PEI poderá abrigar:

- Área de Triagem e Trituração (ATT) de Resíduos da Construção Civil (RCC) e inertes, sendo necessário adquirir um triturador de resíduos da construção civil;

- Área para trituração de resíduos verdes, sendo necessário adquirir um triturador de resíduos verdes;

- Área para compostagem dos resíduos domésticos;



- Centro de valorização de resíduos recicláveis da coleta seletiva;
- Área comercial para armazenamento e expedição de materiais recicláveis;
- Centro de educação ambiental;
- Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil;
- Usina de Trituração de galhos.

Na Tabela 10.1 é apresentado os custos para implantação do Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo proposto para o município de Itápolis. Em anexo é apresentado o referido projeto.

Tabela 10.1. Investimento necessário para implantação do Parque Eco Industrial (PEI) proposto para o município de Itápolis

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
Nivelamento do Terreno	m ²	3400	R\$ 10,00	R\$ 34.000,00
Alambrado para cercar a área	m	247	R\$ 120,00	R\$ 29.640,00
Portão de acesso (2,5x4,00m)	unid.	2	R\$ 7.500,00	R\$ 15.000,00
Galpão para Triagem de Recicláveis	m ²	270	R\$ 2.000,00	R\$ 540.000,00
Pátio para armazenamento de materiais de construção civil	m ²	300	R\$ 230,00	R\$ 69.000,00
Pátio para compostagem	m ²	1000	R\$ 230,00	R\$ 230.000,00
Triturador de Materiais de Construção Civil	unid.	1	R\$ 360.000,00	R\$ 360.000,00
Triturador de Podas de Árvores	unid.	1	R\$ 28.000,00	R\$ 28.000,00
Ar condicionado instalado	unid.	2	R\$ 2.600,00	R\$ 5.200,00
Carteiras para assentos de sala de aula	unid.	40	R\$ 180,00	R\$ 7.200,00
Lousa para apresentação das aulas	unid.	1	R\$ 2.900,00	R\$ 2.900,00
Datashow para apresentações	unid.	1	R\$ 5.500,00	R\$ 5.500,00
Esteira para triagem de recicláveis	unid.	1	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
Prensa Hidráulica	unid.	1	R\$ 30.000,00	R\$ 30.000,00
Gramma esmeralda	m ²	300	R\$ 4,00	R\$ 1.200,00
Árvores Ipês	unid.	50	R\$ 36,00	R\$ 1.800,00
Computador para o escritório	unid.	1	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
Reservatório metálico de água (50m ³)	unid.	1	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
Total				R\$ 1.423.940,00

* - Destaca-se que já existe no município um triturador de podas de árvores, o qual pode ser utilizado no PEI.

Destaca-se que junto ao PEI, a Prefeitura permita que população encaminhe até 1 m³ de resíduos da construção civil e podas de árvores. Desta forma, este local torna-se um espaço organizado para que a população possa fazer o descarte correto dos resíduos de material de construção e podas de árvores.



Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil

A Prefeitura deve priorizar investimentos na disponibilização de uma área e adquirir o Equipamento de Trituração de Resíduos da Construção Civil. Ressalta-se que esta área será junto com o Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo apresentado em anexo. Assim, tem-se o potencial de reaproveitamento destes resíduos, onde estes podem ser utilizados na recuperação de estradas rurais e na produção de artefatos de cimento. Assim, em uma segunda etapa pode ser criada uma Fábrica de Artefatos de Resíduos da Construção Civil para produção de blocos, bloquetes, bancos e mesas de cimento para praças com matéria prima que iria ser enterrada nos aterros. A mão de obra pode ainda ser utilizada através de convênios com Penitenciárias onde os detentos receberiam salários e remissão de penas, contribuindo assim com a ressocialização destas pessoas.

Implantação de Usina de Trituração de Galhos

A Prefeitura também deve priorizar investimentos para gestão sustentável dos resíduos de madeira e restos de podas de árvores (galhos). Assim, deve ser criado um grupo de cooperados que se responsabilizarão pela coleta de madeiras e galhos no município para serem triturados e vendidos para padarias, pizzarias e olarias. Ressalta-se que esta usina será na área do Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo apresentado.

Implantar um Ecoponto na área Urbana do Município

Deve-se criar um Ecoponto na área urbana do município com o intuito de disponibilizar a população um local para receber até 1 m³ de resíduos da construção civil e podas de árvores. Desta forma, este local torna-se um espaço organizado para que a população possa fazer o descarte correto dos resíduos de material de construção e podas de árvores. Neste local também deverá receber resíduos especiais, tais como pilhas, eletroeletrônicos, lâmpadas e pneus. Deve existir uma guarita e ser devidamente cercado com alambrado. Também deve conter baias para separação dos resíduos inertes. O custo estimado de um Ecoponto é de R\$ 150.000,00, considerando que o terreno pertence a Prefeitura.

Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração do lixo

Faz-se necessário existir campanhas contínuas de conscientização da população da importância de acondicionar adequadamente os resíduos sólidos, bem como não despejar



qualquer tipo de resíduo em locais inapropriados. Torna-se interessante realizar treinamentos de professores do ensino fundamental para que os mesmos possam divulgar estes conhecimentos para os seus alunos.

Assim, este investimento deve ser realizado de forma contínua, sendo estimado um valor de R\$ 60.000,00 por ano para realizar este trabalho de divulgação.

Construção de uma Estação de Transbordo de resíduos sólidos domésticos

Conforme já descrito, faz-se necessário desativar o aterro sanitário existente, visando recuperar a área atual. Assim, está sendo sugerida que na atual área onde funciona o aterro sanitário seja implantada uma Estação de Transbordo dos resíduos sólidos domésticos. Para tanto, faz-se necessário implantar um barracão com as devidas infraestruturas, sendo recomendada a elaboração de um projeto. Assim, o presente trabalho está estimando um orçamento no valor de R\$ 2.000.000,00 para implantar uma estação de transbordo e uma verba de R\$ 80.000,00 para elaboração do projeto.

Construção de Viveiro de Mudás

Existe um projeto na Prefeitura de Itápolis de um viveiro de muda, que será implantado próximo à área do aterro sanitário atual. Assim, com as mudas a serem cultivadas neste canteiro, recomenda-se que sejam plantadas na área do atual aterro sanitário, visando a sua recuperação. O custo estimado para o viveiro de mudas é igual a R\$ 1.500.000,00.

Aquisição de Contêiner de 1000 Litros

Torna-se interessante a colocação de contêiner de 1000 Litros em várias regiões do município, onde a concentração de geradores do tipo restaurante e supermercados. Assim, está sendo sugerida a aquisição de 20 contêineres de 1000 Litros para serem colocados em diversas partes do município de Itápolis. O custo estimado de cada contêiner de 1000 Litros é de R\$ 1.180,00. Assim, tem-se um custo de investimento total igual a R\$ 23.600,00.

Recuperação ambiental da área onde está situado o aterro sanitário

A área em que se encontra o aterro sanitário encontra-se em situação de contaminação ambiental, o que gera um passivo ambiental às futuras gerações, sendo necessária a recuperação ambiental, fazendo-se a partir da adequação do local, plantio de mudas, ou até



mesmo realizando a inativação de algumas áreas mais prejudicadas. O custo para a recuperação deste local, realizado a partir do plantio de mudas com as mudas do viveiro da própria prefeitura é de R\$ 1.800.00,00 ao se contar o custo com a implantação do próprio viveiro de mudas. Acredita-se que o processo de recuperação ambiental da área esteja estimado em R\$ 300.000,00. Para a recuperação ambiental e estabilização de taludes, os principais obstáculos à revegetação desses taludes são a falta de solo de superfície, a deficiência de nutrientes, a alta declividade, a dificuldade em selecionar espécies para a revegetação e a escolha de um método que apresente resultados mais satisfatórios no sentido de realmente estabilizar esse talude. As técnicas mais utilizadas para a recuperação de taludes são: método de placas de grama, plantio em covas, uso de serrapilheira, hidrossemeadura e semeadura a lanço. Todos estes métodos podem apresentar resultados positivos dependendo das condições específicas de determinados locais. Estas condições determinarão se a recuperação será ou não satisfatória. Outra alternativa são os sacos de aniagem, que são preenchidos com solo, sementes de várias espécies e fertilizantes.



11. OBJETIVOS E METAS

Com base no diagnóstico realizado, na identificação das deficiências em resíduos sólidos no município de Itápolis, foram definidos os objetivos e metas para melhorias nesta área, assim como os recursos físicos para se atingir essas metas e as fontes potenciais dos recursos financeiros necessários. Desta forma está sendo apresentado cronograma físico das ações necessárias até o ano de 2.034.

No Quadro 11.1 a seguir, está apresentada a Síntese do Plano de Resíduos Sólidos.

Quanto aos investimentos, estes serão separados em dois tipos, sendo estes:

- investimentos visando a implantação de obras e aquisição de equipamentos, bem como treinamentos de funcionários;
- investimentos visando a operação e manutenção do sistema.

Na Tabela 11.1 são apresentadas as estimativas dos investimentos necessários para implantação de obras e aquisição de equipamentos, bem como treinamentos de funcionários para visando a melhoria do sistema atual.

Já na Tabela 11.2 são apresentados os investimentos necessários para realizar a operação e manutenção do sistema, readequado conforme proposto no plano, ou seja, sendo considerado a terceirização dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos, bem como transbordo e disposição final no aterro sanitário de Catanduva.



Quadro 11.1. Síntese Parcial das Atividades de Melhorias no Setor de Resíduos Sólidos do Município de Itápolis – SP

Setor	Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano			
					2017	2022	2026	2034
Resíduos Sólidos	Inexistência de reciclagem, compostagem e usina de resíduos da construção civil e área de educação ambiental	Criar o Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social.	Aquisição de área e equipamentos, bem como construção de barracão para implantar o sistema de triagem de materiais recicláveis, usina de reciclagem de construção civil bem como uma usina de trituração de galhos e madeiras	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				
	Não existência de Coleta Seletiva no município	Implantar para toda a área do município o Programa de Coleta Seletiva bem como conscientizar a população da importância do assunto	Formação de uma cooperativa, readequação de dois caminhões basculantes e divulgação através de meios de comunicação para conscientizar a população	PREFEITURA				
	Treinamento dos funcionários	Após a implantação do PEI, deve ser realizado cursos e treinamentos para os cooperados da Central de Triagem visando melhorar a eficiência, bem como o lucro das vendas dos recicláveis	Contratação de Especialistas para ministrar cursos bem como realizar visitas a outros municípios que possuem uma Central de Triagem em boas condições de operação	PREFEITURA				

Continua...



Quadro 11.1. Síntese Parcial das Atividades de Melhorias no Setor de Resíduos Sólidos do Município de Itápolis – SP. (Continuação...)

Setor	Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano			
					2017	2022	2026	2034
Resíduos Sólidos	Operação inadequada do aterro sanitário atual	Encaminhar os resíduos sólidos domésticos para o aterro de Catanduva	Contratar os serviços de transporte e disposição final até o aterro sanitário de Catanduva	PREFEITURA				
	Ineficiência do sistema de coleta de resíduos sólidos domésticos	Contratar empresa terceirizada para realizar o serviço de coleta e transporte de resíduos sólidos	Através de processo licitatório deverá ser contratada empresa terceirizada especializada	PREFEITURA				
	Inexistência de pontos onde a população possa despejar resíduos volumosos	Implantar um Ecoponto no município	Deve-se elaborar um projeto de Ecoponto e buscar recursos junto a Governo Federal e Estadual	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				
	Não existência de uma Estação de Transbordo de resíduos sólidos domésticos	Construir uma estação de transbordo de resíduos sólidos domésticos junto a área do atual aterro sanitário	Deve-se elaborar um projeto de uma Estação de Transbordo e buscar recursos junto a Governo Federal e Estadual	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				
	Campanhas de Educação Ambiental	Melhorias nas condições e redução da geração do lixo	Material de divulgação, campanhas educacionais	PREFEITURA				
	Recuperação da área onde está situado o aterro sanitário	Construir o viveiro municipal e utilizar as mudas para plantar no aterro sanitário atual	A Prefeitura já possui projeto do viveiro. Deve-se tentar obter recursos junto a Governo Estadual e Federal.	PREFEITURA/ Governo Federal e Estadual				



Tabela 11.1. Cronograma de investimentos necessários para implantação de obras e aquisição de equipamentos, bem como treinamentos de funcionários visando a melhoria do sistema atual do município de Itápolis

Item	Atividades	Ano			
		2017	2022	2026	2034
1	Criar o Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social.	R\$ 1.423.940,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00
2	Trabalho de divulgação junto a população para conscientizar da importância da coleta seletiva	R\$ 300.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 500.000,00
3	Readequação do caminhão basculante para ser utilizado na coleta seletiva	R\$ 20.000,00			
4	Realizar cursos e treinamentos para os cooperados da coleta seletiva	R\$ 100.000,00			
5	Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração dos resíduos sólidos	R\$ 180.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 300.000,00
6	Construção de uma estação de transbordo dos resíduos sólidos domésticos, incluindo a contratação de empresa especializada para elaboração do projeto executivo.	R\$ 2.080.000,00			
7	Construção do viveiro municipal visando utilizar as mudas plantadas para recuperação da área do aterro municipal atual	R\$ 1.500.000,00			

Continua..



Tabela 11.1. Cronograma de investimentos necessários para implantação de obras e aquisição de equipamentos, bem como treinamentos de funcionários visando a melhoria do sistema atual do município de Itápolis (Continuação)

Item	Atividades	Ano			
		2017	2022	2026	2034
8	Construção de um Ecoponto incluindo a elaboração do projeto em um terreno de posse da Prefeitura de Itápolis	R\$ 150.000,00			
9	Aquisição de containers de capacidade igual a 1000 Litros para serem implantados em diversas áreas do município de Itápolis	R\$ 23.600,00			
TOTAL		R\$ 5.777.540,00	R\$ 850.000,00	R\$ 850.000,00	R\$ 850.000,00
TOTAL GERAL		R\$ 8.327.540,00			



Tabela 11.2. Custo mensal de investimentos necessários para realizar a operação e manutenção do sistema, readequado conforme proposto no plano.

Item	Atividades	Custo Mensal
1	Terceirização do sistema de coleta e transporte de resíduos sólidos domiciliares	R\$ 120.425,00
2	Terceirização do sistema de transbordo, transporte e disposição final de resíduos sólidos domiciliares	R\$ 160.740,00
3	Sistema de limpeza pública	R\$ 52.131,95
4	Sistema de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos de serviço de saúde	R\$ 6.813,00
5	Sistema da coleta seletiva a ser implantado	R\$ 18.946,01
TOTAL		R\$ 359.055,96



Dessa forma, chega-se a um investimento necessário para implantação de obras e aquisição de equipamentos e para treinamentos de funcionários total de R\$ 8.327.540,00 ao longo de 20 anos de projeto.

Com relação aos custos dos investimentos para operação e manutenção do sistema depois da readequação, chega-se a um valor mensal total de R\$ 359.055,96. Vale ressaltar que este valor tende a aumentar ao longo do tempo tendo em vista o aumento na geração de resíduos e o custo dos sistemas de coleta, transbordo, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domésticos. Porém, com ações de compostagem, coleta seletiva e reciclagem e educação ambiental, a quantidade de resíduos gerada que necessitarão dos serviços de transbordo, transporte e destinação final tende a ser menor, indicando uma melhoria progressiva no sistema com o cumprimento das metas propostas, fato que poderá diminuir os custos de operação e manutenção.

O custo mensal envolvido com a coleta seletiva, implantada nos moldes propostos pelo Plano é de R\$ 18.946,01, conforme apresentado na Tabela 11.3. Ressalta-se que este programa de coleta seletiva para reciclagem irá diminuir ao longo do tempo a quantidade de resíduos orgânicos coletado que terá como disposição final o aterro sanitário.

Tabela 11.3. Custos da coleta seletiva.

Atividade	Valor (R\$)
Funcionários (04 coletores e 02 motoristas)	R\$ 15.539,65
Manutenção e Combustível dos 02 caminhões adaptados	R\$ 3.406,35
TOTAL MENSAL	R\$ 18.946,01
TOTAL ANUAL	R\$ 227.352,12



12. INDICADORES TÉCNICOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O serviço de coleta e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos, deverão ser devidamente avaliado por um conjunto de indicadores adequados.

Os indicadores de performance que avaliarão este serviço serão os seguintes:

- RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)

Porcentagem do número de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção da Prefeitura Municipal:

$$RU1 = RC / TR * 100$$

RC = Residências e outros locais com serviço de recolhimento de resíduos (n.º)

TR = Residências e outros locais existentes (n.º)

Valores de referência:

Qualidade do serviço BOA: 95% a 100%

Qualidade do serviço MEDIANA: 80% a 95%

Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 80%

- IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários

A avaliação dos destinos finais avaliado segundo as exigências da CETESB é um procedimento atual com novos critérios de pontuação e classificação. As informações são coletadas a partir de um questionário padronizado que é detalhado na Tabela 12.1, que avalia as características locais, estruturais e operacionais dos locais de tratamento de disposição dos resíduos sólidos. A partir destes dados é possível se apresentar um Panorama Geral do Estado de São Paulo com relação à destinação final e propor objetivos e metas de melhoria na gestão.



Tabela 12.1. Modelo atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários – IQR.

Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR			
ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	VALOR
Portaria, Balança e Vigilância	Sim/Suficiente	2	
	Não/Insuficiente	0	
Isolamento Físico	Sim/Suficiente	2	
	Não/Insuficiente	0	
Isolamento Visual	Sim/Suficiente	2	
	Não/Insuficiente	0	
Acesso à Frente de Descargas	Adequados	3	
	Inadequados	0	
Dimensões de frente de trabalho	Adequados	5	
	Inadequados	0	
Compactação dos resíduos	Adequados	5	
	Inadequados	0	
Recobrimento dos resíduos	Adequados	5	
	Inadequados	0	
Dimensões e Inclinações	Adequados	4	
	Inadequados	0	
Cobertura de Terra	Adequados	4	
	Inadequados	0	
Proteção Vegetal	Adequados	3	
	Inadequados	0	
Afloramento de Chorume	Não/Raros	4	
	Sim/Numerosos	0	
Nivelamento da Superfície	Adequados	4	
	Inadequados	0	
Homogeneidade da Cobertura	Sim	5	
	Não	0	
Impermeabilização do Solo	Sim/Adequada	10	
	Não/Inadequada	0	
Profundidade do Lençol Freático x Permeabilidade do Solo	$P > 3m; K < 10e-6$	2	
	$1m > P > 3m; K < 10e-6$	1	
	Condição Inadequada	0	
Drenagem de Chorume	Sim/Suficiente	4	
	Não/Insuficiente	0	
Tratamento de Chorume	Sim/Adequada	4	
	Não/Inadequada	0	
Drenagem de Águas Pluviais	Suficiente/Desnec	4	
	Insuficiente/Neces	0	
Drenagem de Gases	Sim/Suficiente	4	
	Não/Insuficiente	0	
Monitoramento de Águas Subterrâneas	Adequado/Sufic	4	
	Inadequado/Insuf	1	
	Inexistente	0	
Monitoramento Geotécnico	Adequado/Sufic	4	
	Inadequado/Insuf	1	
	Inexistente	0	
Presença de Catadores	Não	2	
	Sim	0	
Queima do Resíduo	Não	2	
	Sim	0	

Continua...



Tabela 12.1. Modelo atual do questionário aplicado pela CETESB para avaliação do Índice de qualidade de aterros sanitários – IQR. (continuação...)

Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR			
ITEM	AVALIAÇÃO	PESO	VALOR
Ocorrência de Moscas e Odores	Não	2	
	Sim	0	
Presença de Aves e Animais	Não	2	
	Sim	0	
Proximidade de Núcleos Habitacionais	>500m	2	
	<500m	0	
Proximidade de Corpos d'Água	>200m	2	
	<200m	0	
Licença de Operação	Sim		
	Não/Vencida		
Restrições Legais ao Uso do Solo	Sim		
	Não		
TOTAL			

Em seguida da avaliação é realizada uma média ponderada de acordo com critérios da CETESB e atribuída uma nota de 0 a 10. Ao final, obtém-se o IQR, sendo que:

$0 < \text{IQR} \leq 7$ – aterro em condições inadequadas;

$7 < \text{IQR} \leq 10$ – aterro em condições adequadas.



13. PLANO DE CONTINGÊNCIA

Define-se por contingência o ato que não é previsível ou sobre cuja ocorrência não há certeza, que depende de circunstâncias não controláveis, ou ainda qualquer relação de dependência entre eventos ambientais ou entre eventos comportamentais e ambientais que enfatiza a probabilidade de um evento pode ser afetada ou causada por outros eventos. Desse modo, muitas vezes é caracterizada por situações de risco decorrentes de atividades, processos, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais e que, quando ocorre, se caracteriza em uma emergência, que não está nos parâmetros de controle dos processos e que podem gerar danos às pessoas, meio ambiente ou instituições.

Entendido também como um Plano de Riscos, em se havendo alguma situação de emergência ou contingência, se faz obrigatório o acionamento do setor responsável pelo serviço de limpeza pública ou os órgãos de segurança e fiscalização, além da necessidade de se conhecer os Instrumentos Legais (leis, regulamentações e normas técnicas relacionadas ao assunto) e os responsáveis pela emergência e pelos desdobramentos que podem ocorrer. Quando há essas ocorrências, os serviços de coleta e limpeza pública poderão, em situações críticas, ter suas regras de atendimento e funcionamento operacional modificado pelo poder público visando melhor atender o interesse público, em especial as questões de saúde pública.

O Plano de Contingência e ações emergenciais visa propor diretrizes e estratégias para ações e medidas de prevenção e controle de situações de riscos aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Município de Itápolis. A apresentação deste Plano de Contingência é importante pois auxiliará o município na tomada de decisão sobre ações decorrentes de emergências, que são naturalmente, situações não previstas, e que podem comprometer a qualidade dos serviços de coleta de resíduos sólidos e limpeza pública urbana. Assim, a Tabela 13.1 apresenta as ocorrências, os instrumentos legais aplicáveis e responsáveis pelo plano de contingência, origem e respectiva ação contingente para cada uma delas.



Tabela 13.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviço

Ocorrência	Origem	Instrumentos Legais e Responsáveis	Plano de Contingência
Paralisação da Varrição e manutenção de vias e logradouros	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado dos funcionários.	Legislação pertinente e aplicável → Departamento Municipal de Desenvolvimento Ambiental e Setor de Fiscalização da Prefeitura	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos pontos mais críticos e o escalonamento de funcionários municipais, que possam efetuar o serviço através de mutirões. - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial).
Paralisação na Coleta Domiciliar de Resíduos Sólidos Domiciliares	Greves de pequena duração ou paralizações por tempo indeterminado dos funcionários.	Legislação pertinente e aplicável → Departamento Municipal de Desenvolvimento Ambiental e Setor de Fiscalização da Prefeitura	<ul style="list-style-type: none"> - Contratação de empresa especializada prestadora de serviço em regime emergência (contrato emergencial). - Comunicar através de panfletos distribuídos a população a situação e solicitar a colaboração da população.
Disposição Irregular de resíduos Classe II - Não Perigosos, em “área pública” (sem identificação de autoria)	Falta de educação ambiental, e ineficiência do sistema de coleta do município	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal Órgãos de segurança pública	<ul style="list-style-type: none"> - Recolher e dar destinação adequada aos resíduos
Disposição Irregular de resíduos Classe I - Perigosos	Falta de educação ambiental; ineficiência do sistema de gestão dos resíduos do município; falta de fiscalização ambiental; falta de punições severas ao responsável	Legislação pertinente e aplicável → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; Órgãos de segurança pública (Polícia Ambiental); Departamento de Desenvolvimento Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Isolar e sinalizar a área; - Identificar/tipificar o produto perigoso; - Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto; - Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.

Continua....



Tabela 13.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviços (Continuação...)

Ocorrência	Origem	Instrumentos Legais e Responsáveis	Plano de Contingência
Paralisação na Disposição Final de Rejeitos dos Resíduos Sólidos Domiciliares	<p>-A paralisação do serviço de operação de um aterro sanitário pode ocorrer por diversos fatores, desde greves de pequena duração ou paralisação por tempo indeterminado até ocorrências que requerem maiores cuidados e até mesmo por demora na obtenção das licenças necessárias</p> <p>- Devido às características específicas dos resíduos recebidos pelo aterro sanitário, os motivos de paralisação podem exceder a simples greves, tomando dimensões mais preocupantes, como rupturas no maciço, explosões provocadas pelo biogás, vazamentos de chorume e outros.</p>	<p>Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Desenvolvimento Ambiental Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Considerando a ocorrência de greves de pequena duração, é possível deslocar equipes de outros setores do município. - Para o caso da paralisação persistir por tempo indeterminado, é recomendado trocar a solução doméstica pela contratação de empresa prestadora de serviço em regime emergencial, pois ela poderá também dar conta de serviços mais especializados de manutenção e monitoramento ambiental. - Enquanto isto não acontece, os resíduos poderão ser enviados para disposição final em outra unidade similar existente na região. Esta mesma providencia poderá ser usada no caso de demora na obtenção do licenciamento ambiental para sobre elevação e/ou ampliação do maciço existente. - A ruptura dos taludes e bermas engloba medidas de reparos para recomposição da configuração topográfica, recolocação dos dispositivos de drenagem superficial e reposição da cobertura de solo e gramíneas, de modo a assegurar a perfeita estabilidade do maciço, após a devida comunicação da não conformidade à CETESB; - Explosões decorrentes do biogás são eventos mais raros, que também podem ser evitados por um sistema de drenagem bem planejado e um monitoramento direcionado para detectar com antecipação a formação de eventuais bolsões no interior do maciço; - Com relação a explosão ou mesmo incendio, o Plano de Contingências prevê a evacuação imediata da área e adoção dos procedimentos de segurança, simultaneamente ao acionamentoda CETESB e dos - A primeira medida do Plano de Contingência diz respeito à contenção de vazamentos e/ou transbordamento, para estancar a origem do problema e, em seguida, a transferência do chorume estocado para uma ETE mais próxima através de caminhão limpa fossa. - Caso a ocorrência resulte na contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, o passivo ambiental será equacionado através das orientações prescritas no Manual de Gerenciamento de Área Contaminadas, emitido pela CETESB

Continua....



Tabela 13.1. Plano de Contingência para cada tipo de serviços (continuação...)

<p>Paralisação na Coleta, Transporte e Tratamento dos Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)</p>	<p>- Devido à alta periculosidade no manuseio desse tipo de resíduos, sua coleta, transporte e tratamento são sempre realizados por equipes treinadas e devidamente equipadas com os EPIs necessários e dotadas de veículos e equipamentos especialmente adequados para essas funções. Logo, a tarefa da municipalidade limita-se ao gerenciamento administrativo do contrato com essas empresas e o risco de descontinuidade se resume a greves de pequena duração ou paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços.</p>	<p>Legislação pertinente e aplicável; Plano Alternativo de Disposição (caráter emergencial) → Departamento Municipal de Desenvolvimento Ambiental Setor de Fiscalização da empresa contratada (executora dos serviços) Setor de Fiscalização da Prefeitura Municipal</p>	<p>- Por tratar-se de atividades altamente especializadas, que requerem recursos materiais e humanos especiais, não é recomendável que se desloquem equipes da própria municipalidade ou, no caso de consórcios, das municipalidades consorciadas para cobrir qualquer deficiência de atendimento. - Portanto, se isso vier a acontecer, o Plano de Contingência recomenda a contratação de empresa prestadora deste tipo de serviço em regime emergência</p>
<p>Acidente com Resíduos Perigosos (Classe I)</p>	<p>Acidente, falta de equipamentos de proteção industrial (EPI's), falta de orientação para realização da atividade.</p>	<p>Legislação pertinente e aplicável; e Procedimentos específicos para acidentes com cargas perigosas → Serviço de Fiscalização da Prefeitura Municipal; Departamento Municipal de Desenvolvimento Ambiental; Órgãos de Segurança pública</p>	<p>- Isolar e sinalizar a área; - Identificar/tipificar o produto perigoso; - Determinar a limpeza/remoção e destinação adequada do produto; - Determinar e acompanhar a recuperação ambiental da área; - Identificar, notificar, multar e/ou imputar as sanções cabíveis ao autor do acidente.</p>



14. ACOMPANHAMENTO DO PLANO

De acordo com a Lei Federal n.º 12.305, a qual instituiu a implementação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, este deve ser revisto a cada 04 (quatro) anos, sendo ouvida a população, reavaliadas as carências e revistos os objetivos e metas, de forma a transmitir ao Plano a dinâmica das administrações municipais e a evolução positiva ou negativa dos serviços de saneamento básico prestados à população. A recomendação é que este também seja o prazo para revisão dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Além da revisão quadrienal do Plano, o Poder Executivo Municipal deverá preparar e tornar públicos relatórios gerenciais anuais, de própria lavra ou de concessionários, prestando contas à população do cumprimento das metas do Plano, contendo:

- A evolução dos atendimentos de coleta de lixo domiciliar, varrição de vias públicas, comparando os indicadores com as metas do plano;
- Plantas ou mapas indicando as áreas atendidas pelos serviços;
- Informações de evolução das instalações existentes no município, como por exemplos, situação da coleta de lixo e da coleta seletiva, condições do aterro sanitário, etc;
- Balanço patrimonial dos ativos afetados na prestação dos serviços;
- Informações operacionais indicando as ações realizadas no município, como por exemplos, quantidade de lixo domiciliar coletado reciclável e não reciclável, quantidade de resíduos resultantes da varrição de vias públicas, entulho coletado, galhos etc.
- Dados relativos ao atendimento ao munícipe, identificando o tipo de solicitação e a forma de atendimento (call center, balcão de atendimento e outros);
- Informações contendo Receitas, Despesas e Investimentos realizados por ano por setor.

A prefeitura deverá prever a responsabilidade pela implementação do plano que, na grande maioria dos casos, estará a cargo do Prefeito Municipal. Deverá, também, monitorar todas as ações que estão sendo propostas no plano. Neste caso, CONDEMA e/ou o Ministério Público são acionados no caso de não estarem sendo cumpridas as metas propostas.



Como já foi dito, a revisão do plano está prevista para cada 4 anos, levando em consideração que o surgimento de novas questões serão tratadas por ocasião da referida revisão.

Além disso, deve-se buscar a implementação de programas de capacitação para os agentes públicos tornarem-se aptos a implementar e operacionalizar o plano.

Com relação à publicidade do plano e da participação popular, o presente Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos obedece ao Princípio do Direito Ambiental de participação popular, desde o momento de planejamento, passando pelas consulta pública do atual sistema, realizada através de questionários, até o momento de avaliação do Plano e consulta popular, realizada em audiência pública, no dia 26 de março de 2013, no Teatro Municipal.

Em anexo são apresentadas as fotos da audiência pública realizada no dia 26 de março de 2013, bem como a lista de presença. Destaca-se que o Plano Municipal ficou disponível para população na íntegra no site da Prefeitura 15 dias antes da realização da apresentação, bem como foi publicado no Diário Oficial a divulgação da realização da audiência pública (Cópia do Diário Oficial apresentado em anexo).



15. FONTES DE RECURSOS

Em virtude da inexistência de tarifa de resíduos sólidos e limpeza pública no município de Itápolis, torna-se evidente que não há recurso por parte da Prefeitura para realizar novos investimentos para melhorias propostas no presente trabalho. Desta forma, as principais fontes de recursos para o atendimento aos investimentos necessários descritos neste trabalho estão relacionadas a seguir:

- i. Recursos próprios (tarifas e tributos a serem criados)
- ii. FEHIDRO (cobrança através do uso da água)
- iii. Financiamentos Nacionais – BNDES e CEF (FAT e FGTS)
- iv. Financiamentos Internacionais (BID, BIRD, JBIC etc)
- v. Recursos Privados (PPPs, Concessões e BOTs)
- vi. Empreendedores Imobiliários
- vii. Orçamento Fiscal (União, Estado e Municípios)
- viii. Doações e Fundos de Cooperação (ONGs e Universidades)
- ix. Recursos Federais e Estaduais a Fundo Perdido

De posse dos valores apresentados conclui-se que Itápolis deverá ser enquadrável em programas públicos de financiamento de infraestruturas de saneamento. Contudo, independentemente das alternativas de financiamento publico Estadual ou Federal, entendem os autores deste estudo que, de acordo com as modernas políticas ambientais e de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento, devem ser implantadas tarifas a serem pagas pelos usuários visando a implantação de um sistema sustentável.



16. AGÊNCIA REGULADORA

De acordo com a Lei n.º 11.445, o plano deverá se submeter à função reguladora, para observar o cumprimento das metas nele estabelecidas.

A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas. A função reguladora deve ser exercida por entidade embasada nos princípios da independência, autonomia (financeira e administrativa), transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

A entidade reguladora deve cumprir os objetivos de estabelecer padrões e normas para prestação dos serviços, garantir o cumprimento das metas estabelecidas, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. As atribuições da entidade reguladora estão perfeitamente definidas na Lei citada.



17. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria de Elétrica e Eletrônica. **Logística Reversa de Pilhas e Baterias. 2014.** Disponível em: < <http://www.abinee.org.br/> >.

ANVISA – **Agência Nacional de Vigilância Sanitária.** Resolução RDC nº 306 de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Amostragem de Resíduos sólidos.** NBR 10.007. São Paulo: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Procedimento para obtenção de extrato de lixiviado de Resíduos Sólidos.** NBR 10.005. São Paulo: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de Resíduos Sólidos.** NBR 10.006. São Paulo: 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Resíduos sólidos – Classificação.** NBR 10.004. São Paulo: 2004.

BRASIL. **Lei de Consórcios Públicos.** Lei número 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, Presidência da República, 2005.

BRASIL. **Política Nacional de Saneamento Básico.** Lei número 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que institui a Política Nacional de Saneamento Básico. Brasília, DF, Presidência da República, 2007.

BRASIL. **Política Nacional dos Resíduos Sólidos.** Lei número 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasília, DF, Presidência da República, 2010.

BRASIL. **Regulamentação da Lei de Consórcios Públicos.** Lei número 6.017, de 17 de janeiro de 2007, que regulamenta a lei que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília, DF, Presidência da República, 2007.



BRASIL. Regulamentação da Política Nacional de Saneamento Básico. Decreto Federal número 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. Brasília, DF, Presidência da República, 2010.

BRASIL. Regulamentação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Decreto número 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Brasília, DF, Presidência da República, 2010.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Mercado de materiais recicláveis.** 2014. Disponível em: < http://www.cempre.org.br/servicos_mercado.php >.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Aterro sanitário. Definições.** Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/mudancas-climaticas/biogas/Aterro%20Sanit%C3%A1rio/21-Aterro%20Sanit%C3%A1rio> >.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Consulta de Processos de Licença Ambiental.** 2014. Disponível em: < http://licenciamento.cetesb.sp.gov.br/cetesb/processo_consulta.asp >.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos – IQR (Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos).** 2012.

FRÉSCA, F. R. C. **Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir de caracterização física.** Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2007.

FUNDAÇÃO SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Dados Educação.** 2014. Disponível em: < https://www.seade.gov.br/index.php?option=com_jce&Itemid=39&tema=27/ >.

FUNDAÇÃO SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Projeção Populacional.** 2014. Disponível em: < <https://www.seade.gov.br/produtos/projpop/> >.

INEP - Instituto Nacional de Estudos e de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB – Índice de Desenvolvimento de Educação Básica.** 2014. Disponível em: < <http://ideb.inep.gov.br/> >.



INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. **Logística reversa de agrotóxicos**. 2014. Disponível em: <<http://www.inpev.org.br/logistica-reversa/logistica-reversa-das-embalagens>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades**. 2010. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>.

ITÁPOLIS. Prefeitura Municipal de Itápolis – Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário. 2014. Disponível em: <http://www.itapolis.sp.gov.br/portal3/index.php?option=com_content&view=category&layout=t=blog&id=142&Itemid=122>.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)**. 2014. Disponível em: <<http://www.snis.gov.br/>>.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005**. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Brasília, 2006.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Brasília, 1997.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. Brasília, 2005.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente. Resolução 307, de 5 de julho de 2002** Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, 2002.



MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução 334, de 3 de abril de 2003. Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos. Brasília, 2003.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução 05, de 5 de agosto de 1993. dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Brasília, 1993.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução 448, de 12 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DE MEIO AMBIENTE. CONAMA – **Conselho Nacional de Meio Ambiente**. Resolução 313, de 29 de outubro de 2002. Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. Brasília, 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITÁPOLIS. **Código Tributário do Município de Itápolis**. Lei Municipal nº 1.602 de 1993.

PREFEITURA MUNICIPAL DE ITÁPOLIS. **Política Municipal de Educação Ambiental**. Lei Municipal nº 2.771 de 2011.

RECILANIP – Logística Reversa de Pneumáticos. 2014. Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/v3/>>.

SÃO PAULO. **Política Estadual dos Resíduos Sólidos**. Lei Estadual número 12.300, de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes. São Paulo, SP. Governo do Estado de São Paulo, 2006.

SÃO PAULO. **Regulamentação da Política Estadual dos Resíduos Sólidos**. Decreto Estadual número 54.645, de 05 de agosto de 2009, que regulamenta a Política Estadual de Resíduos Sólidos. São Paulo, SP. Governo do Estado de São Paulo, 2009.

SIGRH – Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. **UGHRI (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) 16** –



Tietê/Batalha. 2014. Disponível em: http://www.sigrh.sp.gov.br/sigrh/index/publicacoes_files/guia/20_tiete_batalha.pdf <