



PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE TIO HUGO-RS

**PLANO MUNICIPAL DE
GERENCIAMENTO INTEGRADO DE
RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS) DO
MUNICÍPIO DE TIO HUGO – RS**

MUNICÍPIO DE TIO HUGO

Endereço: Rua Rio de Janeiro, nº 92 – CEP 99.345-000
Tio Hugo-RS

EQUIPE DO MUNICÍPIO

Portaria Municipal 212/2011: Verno Aldair Muller, Gilso Paz, Valduze Back Vollmer, Nelson Rogério Dapper, Denir Irma Kronbauer Mühl, Paulo Cezar Pereira, Suzana Elisa Muller Kuhn, Ivanir Urbano Born, Luiz André Baumgardt, Paulo Ricardo Hummes, Volmir Lohman, Claudiane Machado, Gilmar Giaretta, Osvaldo dos Santos Lima, Maria Elizabete Picoli, representante do NICT/FUNASA

FUNASA

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tio Hugo foi viabilizado através do Convênio firmado entre a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e o município de Tio Hugo-RS.



UFRGS

Coordenador: Prof. Dieter Wartchow

Prof. Darci Barnech Campani

Graduandos de Engenharia Ambiental: Natália Ferreira Schneider e Bianca Stangler

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH

Avenida Bento Gonçalves, nº 9500

CEP: 91501-970 / Porto Alegre-RS

Catálogo na Fonte

Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Tio Hugo, RS: Programa Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PMGIRS do município de Tio Hugo/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Pesquisas Hidráulicas – Porto Alegre: UFRGS, 2012.

92 p. : il. color. ; 27cm

1. Brasil – Saneamento Básico. 2. Plano de Resíduos Sólidos 3. Tio Hugo - RS. I. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. II. Instituto de Pesquisas Hidráulicas. III. Título.

Devido ao caráter público e a participação voluntária, entende-se que a concessão do direito de imagem seja exclusiva para este PMSB. Este documento pode ser copiado desde que utilizado exclusivamente para fins de ensino, extensão e pesquisa e a fonte seja citada.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	6
2.	DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	8
2.1.	INTRODUÇÃO AO DIAGNÓSTICO	8
2.2	PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E CONTEÚDOS MÍNIMOS	9
2.3	COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DE TIO HUGO	13
2.4	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM TIO HUGO	18
2.4.1	RESÍDUOS DOMICILIARES	19
2.4.2	RESÍDUOS DE PODA	23
2.4.3	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÃO (RCD).....	24
2.4.4	RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE:.....	25
2.4.5	RESÍDUOS ESPECIAIS (ELETRÔNICOS, PILHAS, LÂMPADAS FLUORESCENTES) ...	25
2.4.6	RESÍDUOS DAS ATIVIDADES AGROSSILVOPASTORIS	26
2.4.7	AGROTÓXICOS:	27
2.4.8	GESTÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS	27
2.4.9	RESÍDUOS DE ÓLEO DE FRITURA, LUBRIFICANTES	27
2.5	A SUSTENTABILIDADE DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIMPEZA, COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS).....	30
2.6	CONSULTA PÚBLICA SOBRE A PROBLEMÁTICA DOS SERVIÇOS DE COLETA E LIMPEZA URBANA.....	31
2.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS RELACIONADAS AO DIAGNÓSTICO DOS RSD	34
3.	CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS	37
3.1.	CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS	37

3.1.1.	CENÁRIO RSU 1.....	37
3.1.2.	CENÁRIO RSU 2.....	38
3.2.	ANÁLISE FINANCEIRA DO CENÁRIO RSU 1 – ATUAL E CENÁRIO RSU 2 - CONSÓRCIO	42
3.3.	PREVISÃO DE RECEITAS A PARTIR DA TRIAGEM DE RESÍDUOS SECOS.....	54
4.	PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	59
4.1.	PLANO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	61
4.2	CONSÓRCIO DE MUNICÍPIOS PARA O GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – GESTÃO ASSOCIADA.	64
4.3	ELEMENTOS PARA ORGANIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA E PROJETO DE GALPÃO DE TRIAGEM	67
4.4	PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÕES (RCD)	68
4.5	PROGRAMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	70
4.6	PLANILHA 5W2H PARA PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	72
5.	INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O MANEJO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	78
5.1.	INDICADORES RECOMENDADA PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	78
6.	GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	84
7.	ANEXOS.....	89
7.1.	LEVANTAMENTO DA PERCEPÇÃO QUANTO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	89
7.2.	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DE TIO HUGO	90

1.

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O presente volume do PMSB constitui o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Tio Hugo, RS, em cumprimento da Lei N° 12.305, de 02 de agosto de 2010, a qual estabelece no Art. 18 a obrigatoriedade da elaboração do PMGIRS e dispõe as diretrizes para sua elaboração. O Decreto n° 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei n° 12.305, de 02/08/2010, indica em seu Art. 54 que o PMGIRS poderá estar inserido no PMSB, como a seguir transcrito:

“Art.54, § 2º - O componente da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos poderá estar inserido nos planos de saneamento básico previstos no Art. 19 da Lei nº 11.445/07, devendo respeitar o conteúdo mínimo referido no Art. 19 da Lei nº 12.305/10, ou o disposto no Art.51, conforme o caso”.

Este documento faz uma descrição das atividades relacionadas com a limpeza urbana, discorrendo sobre a caracterização dos serviços de limpeza pública existentes, apresentando a situação atual da coleta de resíduos sólidos domésticos, de limpeza urbana, serviços de saúde, resíduos especiais e agrícolas, procurando detalhar o funcionamento desses serviços e suas particularidades.

A partir da descrição do diagnóstico da situação atual do município em relação aos resíduos sólidos existentes, foi realizada uma análise com objetivo apontar as principais possibilidades de melhoria com relação aos serviços de limpeza pública, propondo metas e ações a serem realizadas para um eficiente manejo integrado de resíduos sólidos urbanos na cidade de Tio Hugo.

2

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

2. DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1. INTRODUÇÃO AO DIAGNÓSTICO

A Gestão de Resíduos é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento, que uma administração municipal deve desenvolver, baseada em critérios ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos de sua cidade.

A Gestão dos Resíduos Sólidos é realizada visando garantir a limpeza urbana e dar destinação adequada aos resíduos gerados na cidade, tanto naquilo que é competência direta do poder público municipal, como no que é de responsabilidade da iniciativa privada, para que não representem qualquer tipo de risco sanitário e ambiental à população.

No presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), elaborado segundo as diretrizes da Lei nº 11.445/2007, integra-se o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) previsto na Lei nº 12.305/2010 o qual aborda na temática dos resíduos sólidos o conteúdo mínimo para o PMGIRS previsto na Lei 12.305/2010.

A Lei 12.305/2010 estabelece no Artigo 18, a obrigatoriedade da elaboração dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e sua existência como condicionante para os municípios terem acesso a recursos da União destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

No parágrafo primeiro do Artigo 18, a Lei 12.305 estabelece a prioridade no acesso aos recursos da união aos municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos e que implantarem coleta seletiva com a participação de cooperativas formada por pessoas físicas de baixa renda.

É competência dos municípios o gerenciamento adequado dos serviços de resíduos

sólidos englobando varrição, coleta de resíduos, tratamento e disposição de resíduos de diferentes origens, assim segmentados: resíduos domiciliares orgânicos e recicláveis, resíduos da varrição, resíduos da condução e supressão de árvores, da construção civil e dos serviços de saúde, resíduos especiais, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, resíduos industriais, embalagens de agrotóxico, óleos de fritura e óleos lubrificantes, resíduos agrossilvopastoris e lodos.

No diagnóstico apresenta-se a caracterização da situação atual do sistema de limpeza desde a sua geração até o seu destino final. O diagnóstico permite o planejamento do gerenciamento dos resíduos de forma integrada, de modo a abranger um sistema adequado de coleta, segregação, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos municipais.

2.2 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS E CONTEÚDOS MÍNIMOS

De acordo com a Lei nº 12.305, de 02/08/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em sua seção IV, Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, consta no art. 18:

*“...Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem **acesso a recursos da União**, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. (Vigência)*

*§ 1o **Serão priorizados** no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:*

*I - **optarem por soluções consorciadas intermunicipais** para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1o do art. 16;*

*II - **implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas** ou outras formas de **associação de catadores** de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.”...*

Este artigo 18 sinaliza para a importância da existência do Plano para acesso a recursos não onerosos da União e fomenta a gestão associada mediante soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos e a implantação da coleta seletiva que viabilizem a inclusão social de pessoas físicas de baixa renda.

Segundo o §1º, do artigo 19, da Lei, prevê que o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) pode estar inserido no PMSB segundo o Artigo 19, da Lei Nº 11.445, de 05/01/2007, respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do caput do artigo 19, da Lei nº 12.305, de 02/08/2010.

O Quadro 2.1 apresenta sucintamente o encaminhamento e posicionamento dos conteúdos mínimos exigidos.

Quadro 2.1 – Identificação dos conteúdos mínimos exigidos para o PMGIRS

ÍTEM	CONTEÚDO MÍNIMO EXIGIDO	DISPOSIÇÃO NO PMSB
I	Diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final, adotadas.	O diagnóstico da área dos resíduos sólidos no município de Tio Hugo está apresentado no Relatório – Diagnóstico do Saneamento Básico.
II	identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1o do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver	O município não possui estudo de áreas potenciais para o recebimento de rejeito ou refugo de RS. Áreas potenciais para disposição final do rejeito estão sendo analisadas no âmbito do CONSÓRCIO AMUJA.
III	identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais	Um consórcio intermunicipal para dentre outros, prestar serviços ou viabilizá-los em escala regional está sendo constituído na região.
IV	identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a um plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS	Grandes geradores de resíduos da Construção Civil e Demolição deverão ser cadastrados e licenciados no âmbito municipal; Postos de Saúde (SNVS) terão seus resíduos dos serviços de saúde coletados por empresa contratada pelo município; A Minuta de Lei que institui Política Municipal de Saneamento Básico e regula o PMGIRS propõe programa para identificação dos geradores e responsáveis pelos resíduos especiais sujeitos ao plano de gerenciamento. (política reversa)
V	procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007	Estes procedimentos, smj, estão sendo adotados e melhorados por ocasião da licitação dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de RSD, dentre outros. Estes serão resultados da elaboração deste PMSB.
VI	indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	O Relatório – Indicadores de Desempenho no Saneamento Básico, apresenta método de coleta de dados para preenchimento anual junto ao SNIS – Resíduos Sólidos

Quadro 4.2 – Identificação dos conteúdos mínimos exigidos para o PMGIRS (continuação 1)

VII	regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual	Os procedimentos para o transporte de resíduos adotados pelo município são aqueles recomendados pelos dispositivos legais utilizados pela Fepam ou órgãos ambientais e constituem uma ação/atividade da Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente do município a qual este PMSB recomenda no prazo de 24 meses elaborar o projeto de organização e revisão dos procedimentos para transporte de resíduos, por tipo de resíduo. Nos editais de contratação dos serviços de coleta e transporte de resíduos, constam dispositivos quanto aos procedimentos a adotar para o transporte de RS.
VIII	definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público	No Relatório – DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO, são mencionados procedimentos adotados pela municipalidade quanto aos resíduos especiais. O Programa de Gestão dos Resíduos da Construção Civil deverá ser regulamentado, assim como, pequenos geradores deverão ser incentivados a proceder a entrega de resíduos especiais (pilhas, baterias, óleo de fritura, etc...)
IX	programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização	O município deverá realizar uma ação de capacitação técnica aos seus servidores nesta área.
X	programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos	Existem programas e ações em curso, sob responsabilidade da Secretaria de Educação, Lazer, Cultura e Esportes.
XI	programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver	O município pretende avaliar através de uma atuação conjunta de suas secretarias a nucleação dos catadores, fomentando a formação de associações. Estão sendo realizados estudos para implantar uma Unidades de Triagem (UT), combinada com um Posto de Entrega Voluntária (PEV).
XII	mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos	A coleta dos resíduos especiais do tipo eletrônicos e seu beneficiamento podem ser integrados à instalação de uma empresa regional.
XIII	sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007	No Relatório – DIAGNÓSTICO TÉCNICO PARTICIPATIVO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO, são abordados aspectos financeiros relacionados aos serviços de Resíduos Sólidos.
XIV	metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada	O Relatório das propostas dos PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES apresentará metas.

Quadro 4.2 – Identificação dos conteúdos mínimos exigidos para o PMIGRS (continuação 1)

XV	descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos	O município possui Lei Municipal pretende desenvolver programa de inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, sua capacitação e a construção de uma Unidade de Triagem.
XVI	Meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33	O município deve avaliar a contratação de servidores municipais para estas atividades através de concurso público.
XVII	Ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento	No Relatório – Programas, Projetos e Ações estão sendo sugeridas ações preventivas e procedimentos.
XVIII	identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras	O Relatório - DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS, apresenta focos de depósito irregular de resíduos sólidos, os quais deverão ser fiscalizados, evitados e remediados.
XIX	periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal	A periodicidade de revisão do Programa PMIGRS, deverá ser compatível com os períodos de revisão do PMSB. Sugere-se uniformizar e integrar o acompanhamento e a revisão do PMSB, requerido pela Lei nº 11.445 e do PMIGRS, requerido pela Lei nº 12.305.

2.3 COMPOSIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES DE TIO HUGO

A população do município de Tio Hugo de acordo com o censo realizado pelo IBGE ano 2010 é de 2.724 habitantes, correspondendo a 43,5% dos endereços residentes na área urbana e 56,5% na área rural.

A estimativa da quantidade de resíduos domiciliares coletados e submetidos a uma triagem e/ou tratamento através de sua disposição em aterro sanitário licenciado é de 0,5244 kg/habitante.dia. Assim são coletados mensalmente 40 toneladas de resíduos sólidos urbanos e dispostos em aterro sanitário estimativamente, 25,28 toneladas mensais, ou seja, 63,20% do que é coletado.

Os dados relativos à geração e quantidade de RSU foram obtidos através de informações fornecidas pela empresa que realiza o recolhimento dos resíduos municipais atualmente, denominada de empresa B¹.

As características dos RSU do município de Tio Hugo foram obtidas a partir do levantamento da composição realizada pela empresa B. Foi realizada a classificação de um quarto do total coletado através da separação e pesagem do resíduo coletado. Os dados desta caracterização estão apresentados na tabela 2.1.

A figura 2.1 a seguir representa graficamente a respectiva quantidade de cada resíduo.

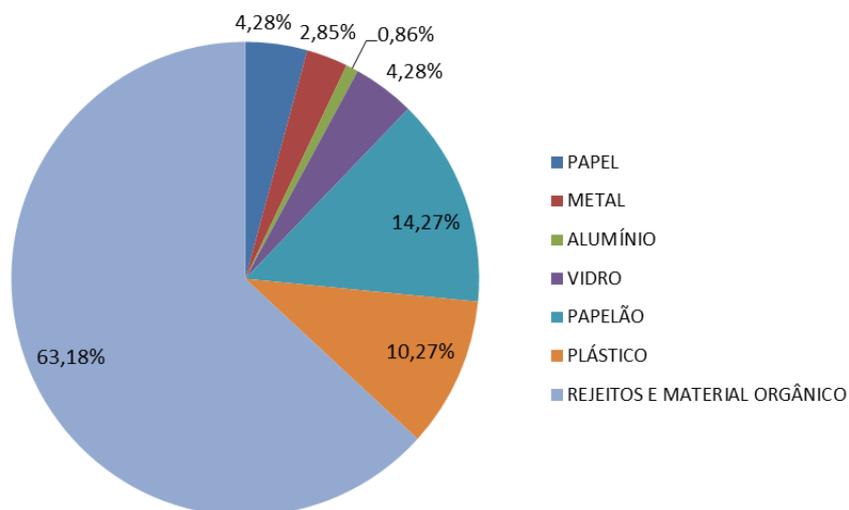
¹ MGO Soluções Ambientais Ltda.

Tabela 2.1 – Composição dos RSU de Tio Hugo (base fevereiro de 2012).

CARACTERÍSTICA DO RESÍDUO	PERCENTUAL
Matéria Orgânica e rejeito	63,18
Plástico	10,27
Alumínio	0,86
Vidro	4,28
Papelão	14,27
Papel	4,28
Metal	2,85

Figura 2.1 – Composição dos RSU domiciliares de Tio Hugo.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DE TIO HUGO



Para fins de construção dos cenários e a realização de avaliações adotam-se como características básicas relativas à produção Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados em Tio Hugo, os seguintes parâmetros:

- a) produção per capita de resíduo: 0,5244 kg/hab.dia

b) densidade do resíduo (aparente): $0,12 \text{ t/m}^3$

c) densidade do resíduo compactado, considerando sua destinação final em aterro sanitário, adotando-se 5 passadas de trator: $0,65 \text{ t/m}^3$.

A tabela 2.2 apresenta com base na projeção do crescimento populacional para a cidade de Tio Hugo uma previsão da produção dos RSU. Estas previsões serão utilizadas para a construção dos cenários visando o planejamento do gerenciamento integrado para os resíduos sólidos do município. Para o cálculo das quantidades de resíduos gerados considerou-se uma produção de RSU per capita de $0,5244 \text{ kg/hab.dia}$.

A projeção populacional e da produção de RSU para o período de 2010 a 2040 foi realizada adotando-se uma taxa de crescimento de 5% ao ano, considerando o crescimento com progressão linear. Essa taxa de 5% foi adotada em decisão conjunta com a administração da prefeitura atual, considerando que o município está em fase de expansão, apresentando grande crescimento nos últimos anos. Por ser um município recente, não há uma base de dados estatísticos e históricos do crescimento populacional disponíveis no IBGE.

Tabela 2.2 - Projeção da produção de RSU e componentes para o município de Tio Hugo-RS.

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana	Produção RSU	Resíduo Orgânico	Papel	Papelão	Plástico	Metais	Vidros	Alumínio
		Hab	Hab	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d
2010	0	2.724	1.164	1,428	0,903	0,061	0,390	0,147	0,036	0,061	0,012
2011	1	2.860	1.222	1,500	0,948	0,064	0,408	0,154	0,037	0,064	0,013
2012	2	3.003	1.283	1,575	0,995	0,067	0,429	0,162	0,039	0,067	0,014
2013	3	3.153	1.347	1,654	1,045	0,071	0,450	0,170	0,041	0,071	0,014
2014	4	3.311	1.415	1,736	1,097	0,074	0,472	0,178	0,043	0,074	0,015
2015	5	3.477	1.486	1,823	1,152	0,078	0,496	0,187	0,046	0,078	0,016
2016	6	3.650	1.560	1,914	1,209	0,082	0,521	0,197	0,048	0,082	0,016
2017	7	3.833	1.638	2,010	1,270	0,086	0,547	0,206	0,050	0,086	0,017
2018	8	4.025	1.720	2,110	1,333	0,090	0,574	0,217	0,053	0,090	0,018
2019	9	4.226	1.806	2,216	1,400	0,095	0,603	0,228	0,055	0,095	0,019
2020	10	4.353	1.860	2,282	1,442	0,098	0,621	0,234	0,057	0,098	0,020
2021	11	4.483	1.916	2,351	1,485	0,101	0,640	0,241	0,059	0,101	0,020
2022	12	4.618	1.973	2,422	1,530	0,104	0,659	0,249	0,061	0,104	0,021
2023	13	4.756	2.032	2,494	1,576	0,107	0,679	0,256	0,062	0,107	0,021
2024	14	4.899	2.093	2,569	1,623	0,110	0,699	0,264	0,064	0,110	0,022
2025	15	5.046	2.156	2,646	1,672	0,113	0,720	0,272	0,066	0,113	0,023
2026	16	5.197	2.221	2,725	1,722	0,117	0,742	0,280	0,068	0,117	0,023
2027	17	5.353	2.287	2,807	1,774	0,120	0,764	0,288	0,070	0,120	0,024
2028	18	5.514	2.356	2,891	1,827	0,124	0,787	0,297	0,072	0,124	0,025
2029	19	5.679	2.427	2,978	1,882	0,127	0,810	0,306	0,074	0,127	0,026
2030	20	5.850	2.500	3,067	1,938	0,131	0,835	0,315	0,077	0,131	0,026

Tabela 2.2 - Projeção da produção de RSU e componentes para o município de Tio Hugo-RS. (continuação).

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana	Produção RSU	Resíduo Orgânico	Papel	Papelão	Plástico	Metais	Vidros	Alumínio
		Hab	hab	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d
2031	21	6.025	2.574	3,160	1,996	0,135	0,860	0,324	0,079	0,135	0,027
2032	22	6.206	2.652	3,254	2,056	0,139	0,886	0,334	0,081	0,139	0,028
2033	23	6.392	2.731	3,352	2,118	0,143	0,912	0,344	0,084	0,143	0,029
2034	24	6.584	2.813	3,452	2,181	0,148	0,939	0,355	0,086	0,148	0,030
2035	25	6.781	2.898	3,556	2,247	0,152	0,968	0,365	0,089	0,152	0,031
2036	26	6.985	2.985	3,663	2,314	0,157	0,997	0,376	0,092	0,157	0,031
2037	27	7.194	3.074	3,773	2,384	0,161	1,027	0,387	0,094	0,161	0,032
2038	28	7.410	3.166	3,886	2,455	0,166	1,057	0,399	0,097	0,166	0,033
2039	29	7.632	3.261	4,002	2,529	0,171	1,089	0,411	0,100	0,171	0,034
2040	30	7.861	3.359	4,122	2,605	0,176	1,122	0,423	0,103	0,176	0,035

2.4 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM TIO HUGO

A Lei Estadual 9.921/1993 que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos estabelece que os sistemas de gerenciamento dos resíduos sólidos terão como instrumentos básicos os planos e projetos específicos de coleta, transporte, tratamento, processamento e destinação final, tendo como meta a redução da quantidade de resíduos gerados e o perfeito controle de possíveis efeitos ambientais.

A Lei Federal nº 12.305/2010 dispõe sobre a necessidade de os municípios elaborarem até dezembro de 2012 seus Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para acessar recursos públicos federais não onerosos.

Entende-se por gestão dos resíduos sólidos a maneira de conceber, implantar, administrar os resíduos sólidos considerando uma ampla participação das áreas de governo responsáveis no âmbito estadual e municipal. A questão determinante para o gerenciamento dos resíduos de forma integrada é a compreensão de que todas as ações e operações envolvidas no gerenciamento estão interligadas, influenciando umas às outras: coleta mal planejada encarece o transporte; transporte mal dimensionado, além de gerar prejuízos e reclamações, prejudica as formas de tratamento e de disposição final.

Neste ciclo ainda estão a falta de recursos para investimento e operação dos aterros sanitários e, por conseqüência o comprometimento do padrão tecnológico e ambiental para assegurar um ambiente limpo e seguro. Essa visão sistêmica da limpeza urbana, que contribui significativamente para a preservação da limpeza e qualidade de vida na cidade, não pode ser apenas de domínio dos gestores deste sistema, é necessário que toda a sociedade também internalize esse conceito, pois afinal é ela também a grande parceira na preservação da cidade limpa. A sensibilização da sociedade é buscada através de campanhas de educação ambiental que tem como foco principal despertar na comunidade o sentimento de participação no sistema, tendo o indivíduo como parte integrante e atuante do todo.

A gestão dos resíduos sólidos do município de Tio Hugo é realizada pela Secretaria da Agricultura e de Meio Ambiente, que gerencia a coleta dos resíduos domiciliares, resíduos dos serviços de saúde e resíduos especiais e pela Secretaria de Obras, que responde pelos serviços de limpeza urbana.

2.4.1 RESÍDUOS DOMICILIARES

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares de Tio Hugo era realizada anteriormente pela empresa A, a qual era responsável pelos serviços de coleta, transporte, reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares do município de Tio Hugo. O resíduo era encaminhado para um aterro sanitário da cidade de Marau - RS. O contrato entre a prefeitura e a empresa A com vigência de 12 meses, foi assinado em 17 de maio de 2011. O mesmo foi rescindido em 29 de novembro de 2011 em decorrência da inexecução parcial dos serviços e por ter havido a suspensão do pagamento da prestação de serviços. Dessa forma, foi realizado um contrato emergencial com a empresa B, localizada em Mormaço – RS.

O contrato emergencial baseado no Art 24, IV da Lei 8.666/93, foi estabelecido na data de 15 de dezembro de 2011, com prazo de vigência de três meses prorrogáveis por mais três meses, mediante acordo entre as partes. A empresa B responsabilizou-se pelos serviços de coleta, transporte, reciclagem e destinação final dos resíduos sólidos domiciliares, em aterro sanitário licenciado pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam).

O serviço de coleta e transporte dos RSU é realizado por um caminhão com carroceria com capacidade de 27 m³ apresentado na figura 2.2. Na zona urbana a coleta é realizada três vezes por semana, nos dias de terças, quintas e sábados, perfazendo uma rota de 16km. Na zona rural a coleta é realizada uma vez por semana, com uma rota de 92,2km.

Figura 2.2 - Caminhão tipo carroceria que recolhe os RSD de Tio Hugo.



Existem em alguns pontos da cidade lixeiras com a separação do lixo seco e do lixo orgânico (figura 2.3), porém o caminhão recolhe os dois tipos de resíduo juntamente. O lixo recolhido é encaminhado para uma central de transbordo (figura 2.4) e triagem em Mormaço, na sede da empresa B. O lixo seco e o orgânico são descarregados juntamente do caminhão para então passarem por esteiras onde funcionários fazem a separação. O resíduo seco triado (figura 2.5) é posteriormente vendido para empresas recicladoras (figura 2.6) e a receita desta venda pertence à empresa B.

Figura 2.3 - Lixeiras para os resíduos seco e orgânico.



Figura 3.4 – Descarga do resíduo coletado. Local: central de triagem e de transbordo (Mormaço)



Figura 2.5 - Esteira de triagem dos resíduos.



Figura 2.6 - Resíduo seco selecionado para posterior venda.



O resíduo que não é selecionado na esteira para ser reciclado (rejeito) é disposto em contêineres (figura 2.7) e encaminhado para o aterro sanitário, devidamente licenciado pela FEPAM, localizado em Minas do Leão. Os custos para o envio do rejeito ao aterro são pagos pela empresa B, que paga R\$ 54,00 a tonelada enviada. Os caminhões percorrem a distância de 250 km de Mormaço até o aterro.

Figura 2.7 - Contêineres onde são dispostos os resíduos encaminhados para o aterro.



O valor mensal pago pela prefeitura de Tio Hugo para a realização do serviço da coleta domiciliar é de R\$ 9.070,00 (nove mil e setenta reais).²

Com uma população recenseada no ano 2010 de 2.724 habitantes (IBGE), Tio Hugo gera aproximadamente 1,43 toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU) ao dia.

O tipo de coleta, a abrangência e frequência e a destinação final por tipo de resíduos consta na tabela 2.3.

² A partir de 11 de junho de 2012 foi firmado o contrato de prestação de serviços Nº 061/2012 para serviços de limpeza urbana no município de Tio Hugo.

Tabela 2.3 - Sistema de Coleta e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos

Tipo de Resíduo	Tipo de Coleta	Tipo de Caminhão	Abrangência /Frequência	Destinação Final
Doméstico	Lixo orgânico	Caminhão caçamba	100% do Município Três vezes por semana - zona urbana, uma vez por semana – zona rural	Aterro Controlado
Domestico	Lixo Seco	Caminhão caçamba	100% do Município Três vezes por semana - zona urbana, uma vez por semana – zona rural	Unidades de Triagem em Mormaço
Podas	Especial	Veículo da prefeitura	Demanda interna da Prefeitura	Pedreira desativada

2.4.2 RESÍDUOS DE PODA

A remoção de galhos, árvores e resíduos de poda estão sob responsabilidade da Secretaria de Obras e Saneamento. Os resíduos resultantes das atividades de poda são conduzidos e dispostos numa área pertencente a uma pedreira desativada (figura 2.8), sendo depositados junto ao solo com a vegetação local.

Figura 2.8 - Local onde são depositados resíduos de poda – Tio Hugo.



2.4.3 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÃO (RCD)

Atualmente não existe no município um local para destinação deste resíduo o que leva a depósitos de RCD como os apresentados na figura 2.9. O procedimento normal é a passagem de uma máquina da prefeitura sobre os materiais de construção utilizando-os para aterrar o local.

As propostas de gestão dos RCD a serem recomendadas devem objetivar no curto e médio prazo, para pequeno e grande gerador, o disciplinamento de todos os atores envolvidos na gestão dos RCD – gerador, transportador e destino final, bem como ações visando criar condições para que a sociedade organizada possa discutir e viabilizar a implantação das ações a serem previstas em um Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCD) a ser elaborado no âmbito municipal e/ou regional (consorciado).

Figura 2.9 – Depósitos de Resíduos da Construção e Demolição.



2.4.4 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE:

A prefeitura municipal de Tio Hugo possui um contrato de prestação de serviços com a empresa C, a qual fica responsável pela coleta, transporte e destinação final (incineração) dos resíduos sólidos oriundos dos serviços de saúde de acordo com os parâmetros determinados pela Legislação Ambiental vigente do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), das Resoluções da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e licenças da FEPAM.

O contrato firmado possui validade de 12 (doze) meses, com termo inicial na data de 15 de junho de 2011, findando em 15 de junho de 2012.

Os resíduos dos serviços de saúde coletados são transportados para uma Estação de Tratamento localizada em Santo Ângelo, onde ocorre a incineração. O destino final das cinzas escórias é realizado junto a uma empresa, localizada em Bento Gonçalves.

O valor estipulado pelos serviços prestados é de R\$ 439,06 (quatrocentos e trinta e nove reais e seis centavos) para o volume de 200 litros mensais recolhidos quinzenalmente.

2.4.5 RESÍDUOS ESPECIAIS (ELETRÔNICOS, PILHAS, LÂMPADAS FLUORESCENTES)

No município de Tio Hugo a Lei nº 689/2012 disciplina o descarte de resíduos potencialmente perigosos à saúde e ao meio ambiente, como pilhas, baterias e lâmpadas usadas. De acordo com a lei, no Art. 1 está disposto que as empresas e redes autorizadas de assistência técnica que comercializam produtos potencialmente perigosos devem dotar-se de recipientes de coleta seletiva e armazenamento temporário para o repasse a fabricantes ou importadores para que estes então adotem os procedimentos de destinação final ambientalmente adequada.

A lei não aborda os resíduos eletrônicos e não há plano de gerenciamento e logística reversa para tais resíduos, assim como não há pontos de entrega voluntários para recebê-los.

Existem na cidade pontos de coleta de resíduos especiais. Observou-se a necessidade de informar melhor a população sobre a importância da coleta de resíduos especiais e de onde são os pontos existentes para esta coleta.

A figura 2.10 é uma demonstração da necessidade de informar a população sobre o correto destino dos resíduos especiais, visto que a lâmpada fluorescente está disposta em local indevido junto ao espaço destinado aos resíduos secos.

Figura 2.10 - Descarte incorreto de lâmpada fluorescente.



2.4.6 RESÍDUOS DAS ATIVIDADES AGROSSILVOPASTORIS

Resíduos agrossilvopastoris são os resíduos gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Dejetos animais, feno e outros resíduos orgânicos encontram-se neste grupo.

Atualmente o município não tem controle sobre este resíduo, que é gerado em fontes pontuais, nas propriedades dos agricultores e silviculturistas. A gestão deste resíduo é de responsabilidade do gerador, sendo possível por parte do município implantar um programa de gestão de resíduos agrossilvopastoris. Não há, portanto, regulação e destinação adequada.

2.4.7 AGROTÓXICOS:

De acordo com a legislação, as embalagens devem ser devolvidas pelos produtores em local indicado na Nota Fiscal de compra, obedecendo a logística reversa. No entanto foi diagnosticado que não há retorno das embalagens ou fiscalização para que a prática ocorra.

2.4.8 GESTÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS

O gerenciamento dos resíduos industriais é de competência da Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam), órgão responsável pelo licenciamento ambiental e pela fiscalização desta atividade. Cabe ao município exigir que sejam elaborados pelas indústrias os respectivos Planos de Gerenciamento de Resíduos Industriais. A destinação dos resíduos industriais é da competência do gerador.

2.4.9 RESÍDUOS DE ÓLEO DE FRITURA, LUBRIFICANTES

Não existe controle ou plano de gerenciamento para os resíduos de óleo, como pontos de coleta na cidade. Há iniciativas individuais, como restaurantes que recolhem o óleo de fritura para posterior venda.

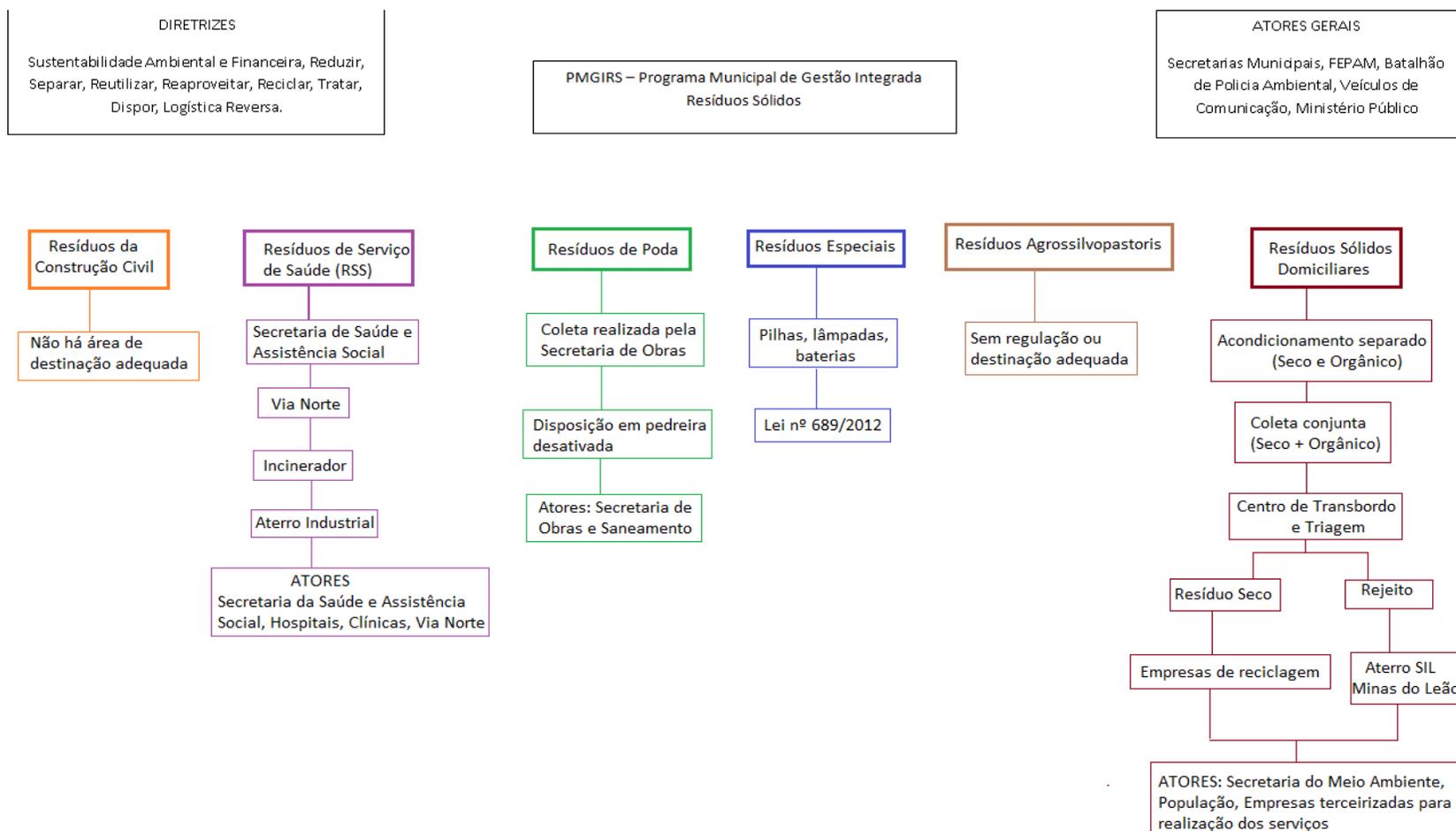
Na figura 2.11 se pode observar o armazenamento de óleo de um restaurante da cidade.

Figura 2.11 – Armazenamento de resíduos de óleo.



A figura 2.12 a seguir apresenta o modelo atual utilizado pelo município para o gerenciamento dos resíduos sólidos o qual se constituirá com os ajustes necessários no Programa Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Tio Hugo.

Figura 2.12 – Representação esquemática da forma atual de disposição dos Resíduos no município de Tio Hugo.



2.5 A SUSTENTABILIDADE DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIMPEZA, COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS)

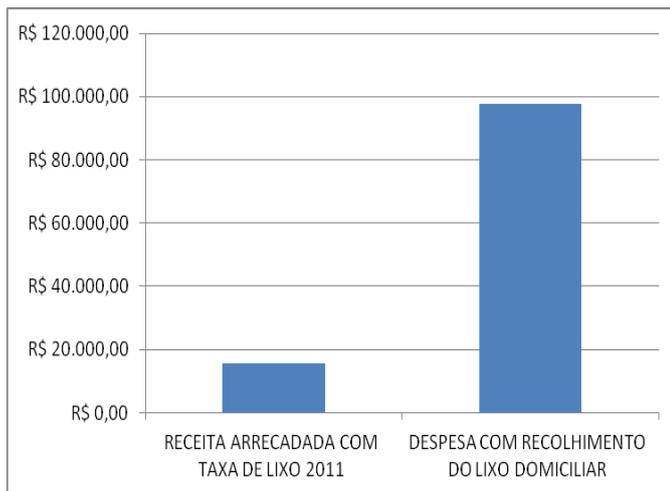
Uma informação de vital importância para a gestão dos resíduos sólidos pelo município diz respeito a arrecadação municipal resultante da cobrança de uma taxa de limpeza pública, que é cobrada junto com o IPTU. Este dado, monitorado e acompanhado das receitas, assim como, o dado resultante das despesas permitirá ao executivo municipal elaborar um balanço financeiro da atividade, verificar sua sustentabilidade financeira e proceder estratégias para garantir o financiamento de ações futuras relacionadas à ampliações e melhorias operacionais. Esta informação também será de utilidade ao cidadão, pois este terá uma exata dimensão dos custos da área dos resíduos sólidos. Os valores arrecadados com esta taxa nos últimos três anos estão apresentados na tabela 2.4.

Tabela 2.4– Valores arrecadados a título de “Taxa de Limpeza Pública”, no município de Tio Hugo.

	VALOR ((R\$))
RECEITA ARRECADADA COM TAXA DE LIXO 2011 (R\$)	R\$ 15.544,55
DESPESA COM SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA (Sec. Obras)	R\$ 87.967,06
DESPESA COM RECOLHIMENTO DO LIXO DOMICILIAR (Secret Agricultura e Meio Ambiente)	R\$ 97.685,87
DESPESA COM RECOLHIMENTO RESÍDUOS DE SAÚDE (Secret. Saúde)	R\$ 6.295,30

Observa-se que comparativamente à receita, a atividade de gestão de resíduos teve que ser apoiada com recursos extraordinários do orçamento municipal, prejudicando outras áreas. A figura 2.13 representa a diferença entre o valor arrecadado com a taxa de lixo cobrada junto com o IPTU e o valor gasto para a realização dos serviços relativos a coleta, transporte e disposição dos resíduos domiciliares em Tio Hugo.

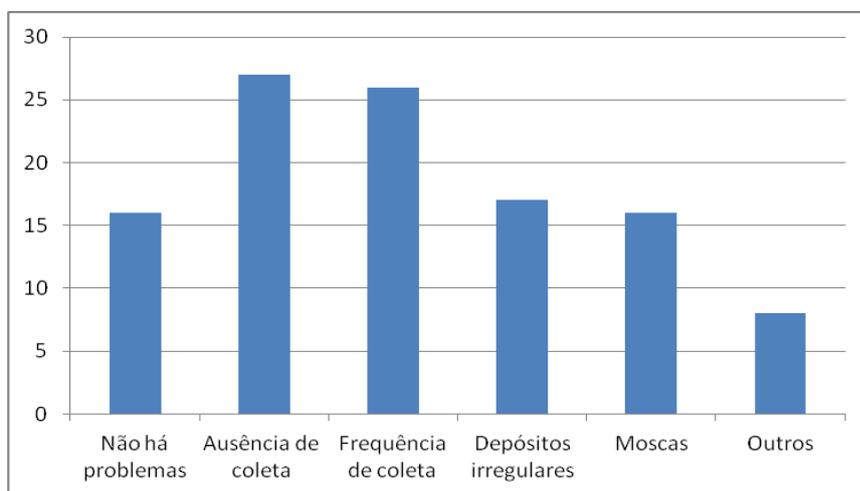
Figura 2.13 – Diferença entre receita e despesa com o RSU. (Tio Hugo, 2011).



2.6 CONSULTA PÚBLICA SOBRE A PROBLEMÁTICA DOS SERVIÇOS DE COLETA E LIMPEZA URBANA

No questionário sobre saneamento básico aplicado com os moradores de Tio Hugo (Anexo 6.1), realizou-se uma consulta sobre os problemas detectados na área dos resíduos sólidos, cujo resultado do conjunto dos levantamentos realizados na zona urbana e na zona rural (interior), encontra-se apresentado na figura 2.14. Foi possível obter uma regionalização dos problemas de acordo com os bairros dos participantes. Dentre os problemas mais citados estão a ausência/pouca frequência de coleta.

Figura 2.14 – Problemas referentes aos RSU mais citados.

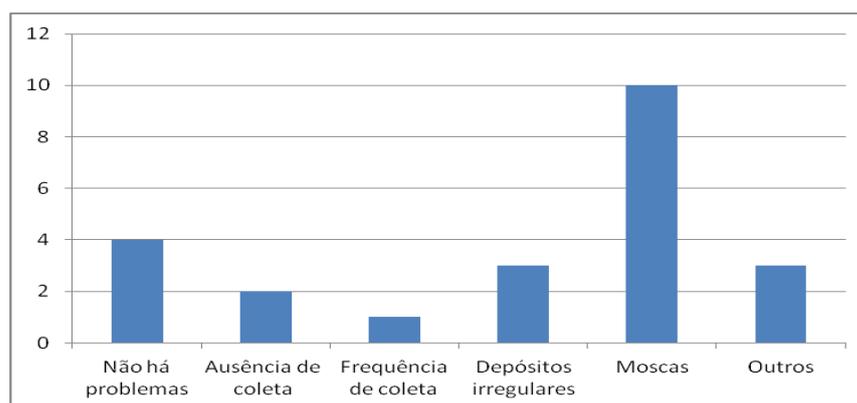


Foram respondidos 108 questionários. Na opção “outros” da figura 2.14, a ausência da coleta seletiva foi a opção mais citada.

Analisando as respostas por bairros, é possível observar os problemas referentes aos RSU de maneira mais localizada:

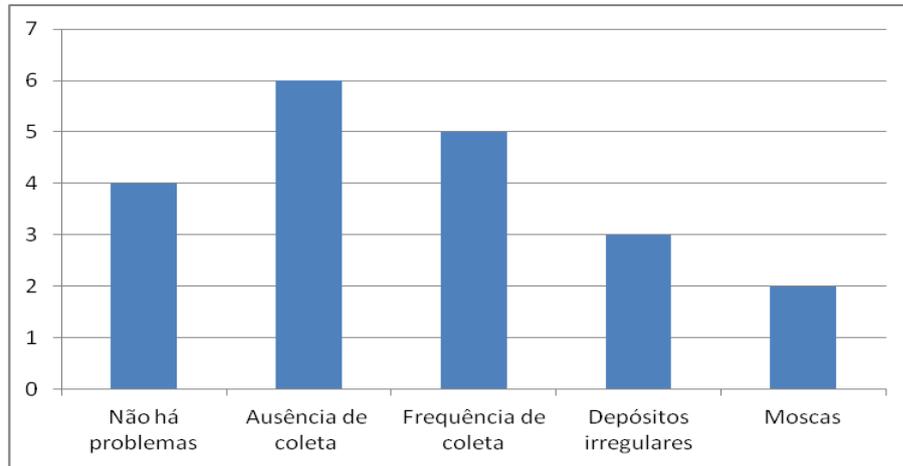
- Região Central/Bairro Centro (figura 2.15): O problema mais citado na região do centro da cidade foi a presença de moscas. Pode-se observar que a insatisfação com a coleta nessa região é baixa em relação as demais regiões, cujas opiniões estão representadas nas figuras 2.16 a 2.18.

Figura 2.15 – Problemas dos RSU na região central de Tio Hugo.



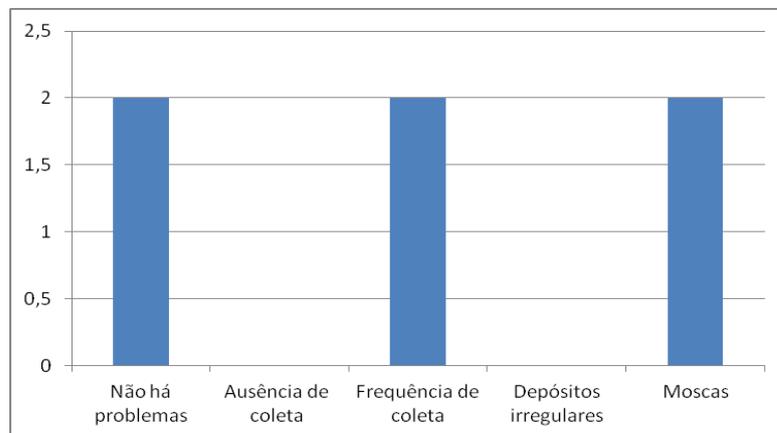
- Linha Graeff (figura 2.16): Nessa região a maior insatisfação está em relação a frequência/ausência da coleta, pois por ser parte da região rural o caminhão passa para recolher os RSD apenas uma vez por semana.

Figura 2.16 – Principais problemas dos RSU da Linha Graeff em Tio Hugo.



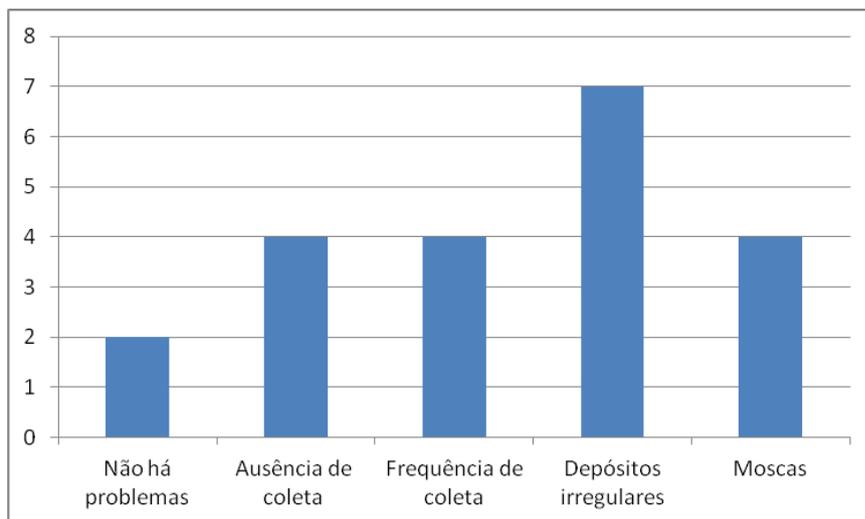
- Bairro São Cristóvão (figura 2.17): Neste bairro a frequência de coleta e presença de moscas foram os únicos problemas citados.

Figura 2.17 – Principais problemas dos RSU no bairro São Cristóvão em Tio Hugo.



- Linha Machado (figura 2.18): Esta região foi a que a opção “depósitos irregulares” foi a mais apontada, sendo também citados os problemas de moscas e frequência/ausência de coleta.

Figura 2.18 – Principais problemas dos RSU na Linha Machado em Tio Hugo.



2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS RELACIONADAS AO DIAGNÓSTICO DOS RSD

A partir da etapa de diagnóstico foi possível identificar possibilidades de melhora e metas a serem atingidas no sistema de gestão de resíduos do município de Tio Hugo, a fim de assegurar a saúde da população, as condições ambientais e econômicas adequadas para o futuro e o presente da cidade.

Observa-se ser de relevante importância a implantação de projetos de Educação Ambiental nas escolas e para a população do município referente a esclarecimentos ambientais necessários para a eficiência do plano de gestão de resíduos, visto ser a população parte integrante essencial nas etapas de geração e conseqüente minimização de resíduos, e ainda no acondicionamento correto podendo maximizar a possibilidade de reciclagem.

Nota-se ainda a necessidade de um replanejamento da atividade de coleta de resíduos de modo a assegurar uma maior sustentabilidade econômica, pois atualmente outras áreas não estão recebendo recursos que são destinados aos resíduos pelo fato da receita ser maior que a despesa na atividade de coleta. Inexiste um centro de custos para avaliar os custos dos serviços com a gestão dos resíduos sólidos urbanos. A criação de um centro, possibilitando calcular indicadores tais como o custo por quilômetro percorrido (R\$/km) e por tonelada de resíduo (R\$/ton), poderiam ser ferramentas para auxiliar na tomada de decisão.

3.

CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3. CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1. CENÁRIOS APLICADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A realização deste estudo de concepção de cenários para o tratamento dos resíduos sólidos urbanos (RSU) e a disposição final do rejeito tem o propósito de auxiliar o gestor municipal na tomada de decisão quanto a sustentabilidade financeira do modelo de gestão a adotar.

Para avaliar estrategicamente os serviços relacionados à área dos RSU, construíram-se dois cenários principais.

3.1.1. CENÁRIO RSU 1

O CENÁRIO RSU 1 representa o cenário atual de coleta, transporte e disposição final dos RSU, este é representado esquematicamente na Figura 3.1.

Figura 3.1 – Apresentação do CENÁRIO RSU 1 – ATUAL



No CENÁRIO RSU 1 – ATUAL a coleta, o transporte e a disposição final dos RSU são realizados por empresa terceirizada. Os resíduos são presumidamente separados na origem (lixeira para resíduo seco e para resíduo orgânico) e na coleta são recolhidos pelo mesmo veículo coletor (Figura 3.2).

Figura 3.2 – Local para colocação de resíduo seco e orgânico e coleta conjunta na carroceria de um veículo de carga.

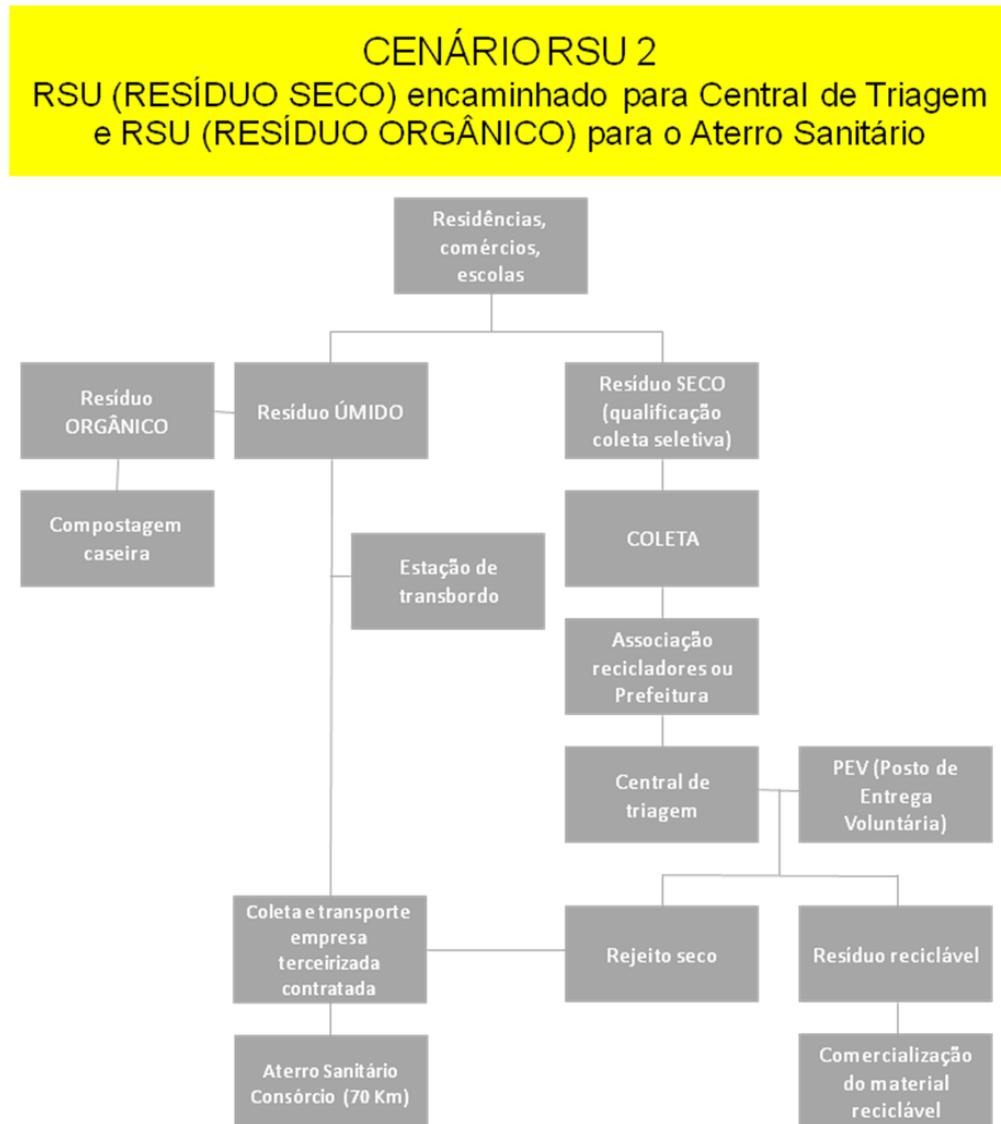


O veículo coletor transporta os RSU coletados para uma central de triagem localizada no município de Mormaço, distante aproximadamente 20 quilômetros da zona urbana de Tio Hugo. Os resíduos secos são separados e vendidos pela empresa terceirizada e os rejeitos conduzidos para um aterro sanitário localizado na cidade de Minas do Leão, distante 230 quilômetros do local de triagem. Assim, o cenário atual não gera renda no município.

3.1.2. CENÁRIO RSU 2

O CENÁRIO RSU 2 apresentado no Figura 3.3 representa um modelo de gestão associada através de um consórcio público, mediante contrato de programa. A coleta dos RSU passaria a ser feita por empresa contratada pelo consórcio ou contratada pelo município (terceirizada).

Figura 3.3 – Apresentação do CENÁRIO RSU 2 – Consórcio Público.



Na gestão associada, os resíduos devem ser segregados de forma mais eficiente, para o qual se exigirá um processo de educação ambiental criterioso e focado.

A Lei nº 11.445/2007 permite que a coleta dos resíduos secos seja realizada por uma associação de recicladores de forma compartilhada com o município. Quando do envolvimento de uma associação de recicladores, a capacitação dos recursos humanos participantes e a participação do município é de suma importância. Outra modalidade para

viabilizar a coleta dos resíduos secos e sua triagem pode ser acordada com os municípios participantes do Consórcio em questão.

Este cenário prevê a existência de uma central de triagem para receber os resíduos secos provenientes da coleta seletiva, operar como Posto de Entrega Voluntária (PEV) e, ainda, ser responsável por receber e fazer a gestão dos resíduos especiais. Sugere-se como local para esta central a região denominada Linha Machado. Os resíduos recicláveis separados poderão ser vendidos para empresas que utilizam estes materiais como matéria prima. Os recursos da venda dos materiais reciclados permanecerão com a associação dos recicladores e o acompanhamento e a fiscalização da gestão seria compartilhada com o município.

Os resíduos úmidos poderão ter a parte orgânica segregada e disposta para compostagem caseira. Isto poderá representar a redução de volumes significativos da massa de resíduos, reduzindo custos e aumentando a vida útil do aterro sanitário.

Para a destinação final do rejeito (resíduo úmido/orgânico e rejeito da central de triagem), este cenário pressupõe a disposição em aterro sanitário privado localizado na cidade de Minas do Leão, a 230 quilômetros de distância do município de Tio Hugo, ou em aterro sanitário licenciado no município de Espumoso a ser operado pelo consórcio público de municípios, distante 70 quilômetros da sede do município de Tio Hugo. O meio de transporte dos RSU considerado neste cenário é um veículo coletor com capacidade de carga estimada em 14m³ com massa específica de 8 toneladas de rejeito por viagem.

Nesse cenário foram estudadas duas variantes para o transporte dos rejeitos (resíduo úmido/orgânico e rejeito da central de triagem). A primeira pressupõe que os rejeitos serão coletados e transportados diretamente ao local da disposição final, sendo ele o município de Minas do Leão (230 quilômetros) ou Espumoso (70 quilômetros). A segunda opção é da existência de uma estação de transbordo (nos municípios de Soledade, Carazinho ou Ibirubá). Nesta, os rejeitos provenientes de vários municípios consorciados são transferidos, para caminhões com maior capacidade de carga para então, seguirem para um aterro sanitário.

As possíveis variantes desse CENÁRIO 2 necessitam uma avaliação no contexto de sua viabilidade financeira, técnica, ambiental, operacional e política.

Nos CENÁRIO 1 – (Atual) e CENÁRIO 2 – (Consórcio), não foram considerados custos relativos à aquisição de veículos, considerando as grandes diferenças tecnológicas existentes na prestação dos serviços relacionados aos resíduos sólidos, entretanto, consideraram-se os custos de implantação e operação de um aterro sanitário (R\$ 54,00/tonelada de Rejeito).

Possíveis variantes desse CENÁRIO 2 – CONSÓRCIO, necessitam uma avaliação no contexto de sua viabilidade financeira, técnica, ambiental, operacional e política.

O Cenário 2 pode também ser descrito como a seguir: a separação dos Resíduos Secos é qualificada e a coleta é realizada por associação de recicladores ou pelo município e destinada a uma central de triagem, a ser localizada próximo ao local denominado Linha Machado. Este local de triagem pode servir como um entreposto de resíduos especiais ou um Posto de Entrega Voluntária – PEV. Os resíduos separados poderão ser vendidos para empresas que utilizam os resíduos separados como matéria prima. Os recursos da venda dos materiais reciclados permanecerão com a associação dos recicladores e o acompanhamento e a fiscalização da gestão seria compartilhada com o município.

Os resíduos úmidos poderão também ter a parte orgânica segregada e disposta para compostagem caseira. Isto poderá representar a redução de volumes significativos da massa de resíduos, reduzindo custos e aumentando a vida útil do aterro sanitário de Espumoso.

Nesse cenário foram estudadas duas variantes para o transporte dos resíduos úmidos e/ou orgânicos e rejeitos. A primeira pressupõe que os resíduos úmidos e/ou orgânicos e rejeitos serão coletados e transportados diretamente ao local da disposição final (70 km).

Este cenário pressupõe a operação de um aterro regional por meio de um consórcio público de municípios, no município de Espumoso. Na inexistência de um aterro regional (consórcio público, gestão associada), este cenário prevê a destinação dos resíduos úmidos, orgânicos e rejeitos para um aterro sanitário privado localizado a 230 km, no município de Minas do Leão.

O meio de transporte dos RSU considerado neste cenário é o transporte via veículo coletor com capacidade de carga estimada em 14m³ com massa específica de 8 toneladas de Rejeito por viagem.

Nos cenários acima, não foram considerados custos relativos à aquisição de veículos, considerando as grandes diferenças tecnológicas existentes na prestação dos serviços relacionados aos resíduos sólidos, entretanto, consideraram-se os custos de implantação e operação de um aterro sanitário (R\$ 54,00/tonelada de Rejeito).

3.2. ANÁLISE FINANCEIRA DO CENÁRIO RSU 1 – ATUAL E CENÁRIO RSU 2 - CONSÓRCIO

A tabela 3.1 apresenta a projeção da produção dos resíduos caracterizados do município de Tio Hugo. Considerando a geração de um per capita de 0,5244 kg de RSU por habitante ao dia no ano 2010 a produção de RSU diária resultou em 1,43 toneladas ao dia (365 dias/ano). A tabela 3.2 apresenta a quantidade anual de resíduos a ser considerados nos seus respectivos cenários.

Nas simulações dos cenários, considerou-se para fins de cálculo da massa de rejeitos encaminhados para disposição final em aterro sanitário o percentual de resíduos úmidos e/ou orgânicos de 63,18% da produção diária de RSU adicionados 50% de rejeitos equivalentes a 50% da massa dos resíduos secos da quantidade levada à central de triagem para a separação do resíduo seco. (50% de 36,82% dos RSU considerados resíduo seco).

Tabela 3.1 - Projeção da produção de RSU por tipo de resíduo (2010 a 2040).

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana	Produção RSU	Resíduo Orgânico	Papel	Papelão	Plástico	Metais	Vidros	Alumínio
		hab	hab	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d
2010	0	2.724	1.164	1,43	0,90	0,06	0,39	0,15	0,04	0,06	0,01
2011	1	2.860	1.222	1,50	0,95	0,06	0,41	0,15	0,04	0,06	0,01
2012	2	3.003	1.283	1,57	1,00	0,07	0,43	0,16	0,04	0,07	0,01
2013	3	3.153	1.347	1,65	1,04	0,07	0,45	0,17	0,04	0,07	0,01
2014	4	3.311	1.415	1,74	1,10	0,07	0,47	0,18	0,04	0,07	0,01
2015	5	3.477	1.486	1,82	1,15	0,08	0,50	0,19	0,05	0,08	0,02
2016	6	3.650	1.560	1,91	1,21	0,08	0,52	0,20	0,05	0,08	0,02
2017	7	3.833	1.638	2,01	1,27	0,09	0,55	0,21	0,05	0,09	0,02
2018	8	4.025	1.720	2,11	1,33	0,09	0,57	0,22	0,05	0,09	0,02
2019	9	4.226	1.806	2,22	1,40	0,09	0,60	0,23	0,06	0,09	0,02
2020	10	4.353	1.860	2,28	1,44	0,10	0,62	0,23	0,06	0,10	0,02
2021	11	4.483	1.916	2,35	1,49	0,10	0,64	0,24	0,06	0,10	0,02
2022	12	4.618	1.973	2,42	1,53	0,10	0,66	0,25	0,06	0,10	0,02
2023	13	4.756	2.032	2,49	1,58	0,11	0,68	0,26	0,06	0,11	0,02
2024	14	4.899	2.093	2,57	1,62	0,11	0,70	0,26	0,06	0,11	0,02
2025	15	5.046	2.156	2,65	1,67	0,11	0,72	0,27	0,07	0,11	0,02
2026	16	5.197	2.221	2,73	1,72	0,12	0,74	0,28	0,07	0,12	0,02
2027	17	5.353	2.287	2,81	1,77	0,12	0,76	0,29	0,07	0,12	0,02
2028	18	5.514	2.356	2,89	1,83	0,12	0,79	0,30	0,07	0,12	0,02
2029	19	5.679	2.427	2,98	1,88	0,13	0,81	0,31	0,07	0,13	0,03

Tabela 3.1 - Projeção da produção de RSU por tipo de resíduo (2010 a 2040). (continuação).

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana	Produção RSU	Resíduo Orgânico	Papel	Papelão	Plástico	Metais	Vidros	Alumínio
		hab	hab	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d
2030	20	5.850	2.500	3,07	1,94	0,13	0,83	0,32	0,08	0,13	0,03
2031	21	6.025	2.574	3,16	2,00	0,14	0,86	0,32	0,08	0,14	0,03
2032	22	6.206	2.652	3,25	2,06	0,14	0,89	0,33	0,08	0,14	0,03
2033	23	6.392	2.731	3,35	2,12	0,14	0,91	0,34	0,08	0,14	0,03
2034	24	6.584	2.813	3,45	2,18	0,15	0,94	0,35	0,09	0,15	0,03
2035	25	6.781	2.898	3,56	2,25	0,15	0,97	0,37	0,09	0,15	0,03
2036	26	6.985	2.985	3,66	2,31	0,16	1,00	0,38	0,09	0,16	0,03
2037	27	7.194	3.074	3,77	2,38	0,16	1,03	0,39	0,09	0,16	0,03
2038	28	7.410	3.166	3,89	2,46	0,17	1,06	0,40	0,10	0,17	0,03
2039	29	7.632	3.261	4,00	2,53	0,17	1,09	0,41	0,10	0,17	0,03
2040	30	7.861	3.359	4,12	2,60	0,18	1,12	0,42	0,10	0,18	0,04

Cenário 1 - Coleta e Transporte Terceirizados, Central de Triagem (Mormaço) + Aterro Sanitário (Rejeito) MINAS DO LEÃO

Cenário 2 - Central de Triagem no município de Tio Hugo (Associação Recicladores) + Coleta (Associação recicladores ou Município) + Rejeito (orgânico, úmido) Coletor para Aterro Sanitário Regional Consórcio (70 Km)

Tabela 3.2 – Massa de RSU e total de rejeito a ser encaminhado para disposição em aterro sanitário.

Ano	Ano do Plano	População Urbana	Produção RSU	Produç ANO (100% - seco + úmido)	RSU ORG, ÚMIDO 63,18% do RSU Coletado	Massa específica RSU Coletado (100%)	Massa específica RSU Coletado (63,18%)	Massa específica RSU Coletado (100%)	Massa específica RSU Coletado (63,18%)	Total de rejeito (50% Rseco + 63,18% RSU coletado) a ser encaminhado para aterro sanitário ESPUMOSO
		Hab	t/d	t/ano	t/ano	m³/ano	m³/ano	m³/ano	m³/ano	t/ano
2010	0	2.724	1,43	521	329	4.345	2.745	1.738	1.098	425
2011	1	2.860	1,50	547	346	4.562	2.882	1.825	1.153	447
2012	2	3.003	1,57	575	363	4.790	3.026	1.916	1.211	469
2013	3	3.153	1,65	604	381	5.030	3.178	2.012	1.271	492
2014	4	3.311	1,74	634	400	5.281	3.337	2.113	1.335	517
2015	5	3.477	1,82	665	420	5.545	3.504	2.218	1.401	543
2016	6	3.650	1,91	699	441	5.823	3.679	2.329	1.471	570
2017	7	3.833	2,01	734	464	6.114	3.863	2.445	1.545	599
2018	8	4.025	2,11	770	487	6.419	4.056	2.568	1.622	629
2019	9	4.226	2,22	809	511	6.740	4.259	2.696	1.703	660
2020	10	4.353	2,28	833	526	6.943	4.386	2.777	1.755	680
2021	11	4.483	2,35	858	542	7.151	4.518	2.860	1.807	700
2022	12	4.618	2,42	884	558	7.365	4.653	2.946	1.861	721
2023	13	4.756	2,49	910	575	7.586	4.793	3.035	1.917	743
2024	14	4.899	2,57	938	592	7.814	4.937	3.126	1.975	765
2025	15	5.046	2,65	966	610	8.048	5.085	3.219	2.034	788

Tabela 3.2 – Massa de RSU e total de rejeito a ser encaminhado para disposição em aterro sanitário (continuação).

Ano	Ano do Plano	População Urbana	Produção RSU	Produç ANO (100% - seco + úmido)	RSU ORG, ÚMIDO 63,18% do RSU Coletado	Massa específica RSU Coletado (100%)	Massa específica RSU Coletado (63,18%)	Massa específica RSU Coletado (100%)	Massa específica RSU Coletado (63,18%)	Total de rejeito (50% Rseco + 63,18% RSU coletado) a ser encaminhado para aterro sanitário ESPUMOSO
		Hab	t/d	t/ano	t/ano	m³/ano	m³/ano	m³/ano	m³/ano	t/ano
2026	16	5.197	2,73	995	629	8.290	5.238	3.316	2.095	812
2027	17	5.353	2,81	1.025	647	8.539	5.395	3.415	2.158	836
2028	18	5.514	2,89	1.055	667	8.795	5.556	3.518	2.223	861
2029	19	5.679	2,98	1.087	687	9.059	5.723	3.623	2.289	887
2030	20	5.850	3,07	1.120	707	9.330	5.895	3.732	2.358	914
2031	21	6.025	3,16	1.153	729	9.610	6.072	3.844	2.429	941
2032	22	6.206	3,25	1.188	750	9.898	6.254	3.959	2.502	969
2033	23	6.392	3,35	1.223	773	10.195	6.441	4.078	2.577	998
2034	24	6.584	3,45	1.260	796	10.501	6.635	4.201	2.654	1.028
2035	25	6.781	3,56	1.298	820	10.816	6.834	4.327	2.734	1.059
2036	26	6.985	3,66	1.337	845	11.141	7.039	4.456	2.816	1.091
2037	27	7.194	3,77	1.377	870	11.475	7.250	4.590	2.900	1.124
2038	28	7.410	3,89	1.418	896	11.819	7.467	4.728	2.987	1.157
2039	29	7.632	4,00	1.461	923	12.174	7.691	4.870	3.077	1.192
2040	30	7.861	4,12	1.505	951	12.539	7.922	5.016	3.169	1.228
			VPL	6.009	3.797	50.077	31.639	20.031	12.656	4.903

A tabela 3.3 apresenta os custos para a disposição final do rejeito e os custos para a estação de transbordo visando compor uma variante do CENÁRIO 2 – (Coleta (63,18% Resíduo úmido + 50% Rejeito seco – Rseco) + Transbordo + Transporte do rejeito para Espumoso (130 km) + Disposição final em aterro sanitário a ser construído no município de Espumoso pelo Consórcio Intermunicipal).

A tabela 3.4 apresenta para os cenários os custos com a coleta, o transporte e custos para a disposição final de rejeito em aterro sanitário.

Tabela 3.3 – Custos para a disposição final do rejeito e estação de transbordo.

Ano	DISPOSIÇÃO FINAL REJEITO			ESTAÇÃO DE TRANSBORDO			
	Custos coleta transporte (20km) disposição RSU - CENÁRIO ATUAL	Custos Disposição Final aterro Sanitário SIL Minas do Leão 230 KM - TOTAL REJEITO	Custos Disposição Final aterro Sanitário ESPUMOSO Consórcio 80 KM - TOTAL REJEITO	Custos Transporte Rejeito ETransbordo Soledade, Carazinho, Ibirubá - 130Km para aterro CONSÓRCIO	Implantação Estação de Transbordo Soledade	Operação Estação de Transbordo	Custo Total Estação de Transbordo
	R\$ 211,42 / ton RSU	R\$ 54,00/ton Rejeito	R\$ 54,00/ton rejeito (63,18% MO + 50% Rejeito Rseco)	R\$	R\$	R\$ 9,76/t	R\$
2.010	R\$ 110.232,26	R\$ 22.971,71	R\$ 22.971,71	R\$ 14.516,85	R\$ 500.000,00	R\$ 4.151,92	R\$ 518.668,77
2.011	R\$ 115.743,88	R\$ 24.120,30	R\$ 24.120,30	R\$ 15.242,69		R\$ 4.359,52	R\$ 19.602,21
2.012	R\$ 121.531,07	R\$ 25.326,31	R\$ 25.326,31	R\$ 16.004,82		R\$ 4.577,50	R\$ 20.582,32
2.013	R\$ 127.607,62	R\$ 26.592,63	R\$ 26.592,63	R\$ 16.805,06		R\$ 4.806,37	R\$ 21.611,43
2.014	R\$ 133.988,00	R\$ 27.922,26	R\$ 27.922,26	R\$ 17.645,32		R\$ 5.046,69	R\$ 22.692,01
2.015	R\$ 140.687,40	R\$ 29.318,37	R\$ 29.318,37	R\$ 18.527,58		R\$ 5.299,02	R\$ 23.826,61
2.016	R\$ 147.721,77	R\$ 30.784,29	R\$ 30.784,29	R\$ 19.453,96		R\$ 5.563,98	R\$ 25.017,94
2.017	R\$ 155.107,86	R\$ 32.323,50	R\$ 32.323,50	R\$ 20.426,66		R\$ 5.842,17	R\$ 26.268,83
2.018	R\$ 162.863,26	R\$ 33.939,68	R\$ 33.939,68	R\$ 21.447,99		R\$ 6.134,28	R\$ 27.582,27
2.019	R\$ 171.006,42	R\$ 35.636,66	R\$ 35.636,66	R\$ 22.520,39		R\$ 6.441,00	R\$ 28.961,39
2.020	R\$ 176.136,61	R\$ 36.705,76	R\$ 36.705,76	R\$ 23.196,00		R\$ 6.634,23	R\$ 29.830,23
2.021	R\$ 181.420,71	R\$ 37.806,94	R\$ 37.806,94	R\$ 23.891,88		R\$ 6.833,25	R\$ 30.725,14
2.022	R\$ 186.863,33	R\$ 38.941,14	R\$ 38.941,14	R\$ 24.608,64		R\$ 7.038,25	R\$ 31.646,89
2.023	R\$ 192.469,23	R\$ 40.109,38	R\$ 40.109,38	R\$ 25.346,90		R\$ 7.249,40	R\$ 32.596,30
2.024	R\$ 198.243,31	R\$ 41.312,66	R\$ 41.312,66	R\$ 26.107,31		R\$ 7.466,88	R\$ 33.574,19
2.025	R\$ 204.190,61	R\$ 42.552,04	R\$ 42.552,04	R\$ 26.890,53		R\$ 7.690,89	R\$ 34.581,41

Tabela 3.3 – Custos para a disposição final do rejeito e estação de transbordo. (continuação).

Ano	DISPOSIÇÃO FINAL REJEITO			ESTAÇÃO DE TRANSBORDO			
	Custos coleta transporte (20km) disposição RSU - CENÁRIO ATUAL	Custos Disposição Final aterro Sanitário SIL Minas do Leão 230 KM - TOTAL REJEITO	Custos Disposição Final aterro Sanitário ESPUMOSO Consórcio 80 KM - TOTAL REJEITO	Custos Transporte Rejeito ETransbordo Soledade, Carazinho, Ibirubá - 130Km para aterro CONSÓRCIO	Implantação Estação de Transbordo Soledade	Operação Estação de Transbordo	Custo Total Estação de Transbordo
	R\$ 211,42 / ton RSU	R\$ 54,00/ton Rejeito	R\$ 54,00/ton rejeito (63,18% MO + 50% Rejeito Rseco)	R\$	R\$	R\$ 9,76/t	R\$
2.026	R\$ 210.316,32	R\$ 43.828,60	R\$ 43.828,60	R\$ 27.697,24		R\$ 7.921,61	R\$ 35.618,85
2.027	R\$ 216.625,81	R\$ 45.143,46	R\$ 45.143,46	R\$ 28.528,16		R\$ 8.159,26	R\$ 36.687,42
2.028	R\$ 223.124,59	R\$ 46.497,76	R\$ 46.497,76	R\$ 29.384,00		R\$ 8.404,04	R\$ 37.788,04
2.029	R\$ 229.818,33	R\$ 47.892,70	R\$ 47.892,70	R\$ 30.265,52		R\$ 8.656,16	R\$ 38.921,68
2.030	R\$ 236.712,88	R\$ 49.329,48	R\$ 49.329,48	R\$ 31.173,49		R\$ 8.915,85	R\$ 40.089,33
2.031	R\$ 243.814,26	R\$ 50.809,36	R\$ 50.809,36	R\$ 32.108,69		R\$ 9.183,32	R\$ 41.292,01
2.032	R\$ 251.128,69	R\$ 52.333,64	R\$ 52.333,64	R\$ 33.071,95		R\$ 9.458,82	R\$ 42.530,78
2.033	R\$ 258.662,55	R\$ 53.903,65	R\$ 53.903,65	R\$ 34.064,11		R\$ 9.742,59	R\$ 43.806,70
2.034	R\$ 266.422,43	R\$ 55.520,76	R\$ 55.520,76	R\$ 35.086,04		R\$ 10.034,86	R\$ 45.120,90
2.035	R\$ 274.415,10	R\$ 57.186,38	R\$ 57.186,38	R\$ 36.138,62		R\$ 10.335,91	R\$ 46.474,53
2.036	R\$ 282.647,55	R\$ 58.901,97	R\$ 58.901,97	R\$ 37.222,78		R\$ 10.645,99	R\$ 47.868,76
2.037	R\$ 291.126,98	R\$ 60.669,03	R\$ 60.669,03	R\$ 38.339,46		R\$ 10.965,37	R\$ 49.304,83
2.038	R\$ 299.860,79	R\$ 62.489,11	R\$ 62.489,11	R\$ 39.489,64		R\$ 11.294,33	R\$ 50.783,97
2.039	R\$ 308.856,61	R\$ 64.363,78	R\$ 64.363,78	R\$ 40.674,33		R\$ 11.633,16	R\$ 52.307,49
2.040	R\$ 318.122,31	R\$ 66.294,69	R\$ 66.294,69	R\$ 41.894,56		R\$ 11.982,15	R\$ 53.876,71
VPL	R\$ 1.270.479,42	R\$ 264.759,93	R\$ 264.759,93	R\$ 167.313,57	R\$ 446.428,57	R\$ 47.852,91	R\$ 661.595,05

Tabela 3.4 – Custos para a coleta, o transporte dos RSU e a disposição final dos rejeitos.

Ano	COLETA RSU	TRANSPORTE			COLETA + TRANSPORTE + DISPOSIÇÃO FINAL			
	Coleta RSU (R\$ 52,51/ton RSU) p/ CENÁRIO 2	Transporte RSU (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) para Mormaço e Rejeito para MINAS DO LEÃO - 230km	Coletor p/ Espumoso (70km)	Coletor p/ transbordo Soledade + aterro Espumoso (30+100km)	Custos CENÁRIO 1 (Atual)	Custos CENÁRIO 2 - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transporte + Disposição Final Final aterro Sanitário (ESPUMOSO CONSÓRCIO)	Custos CENÁRIO 2 - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transbordo + Transporte Espumoso (130 km) + Disposição Final Final aterro Sanitário ESPUMOSO CONSÓRCIO)	Custos CENÁRIO 2 a - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transporte + Disposição Final Final aterro Sanitário (MINAS DO LEÃO 230 KM)
	R\$/a	R\$/a	R\$	R\$/a	R\$/a	R\$/a	R\$/a	R\$/a
2010	R\$ 22.337,86	R\$ 25.683,65	R\$ 4.466,72	R\$ 14.516,85	R\$ 110.232,26	R\$ 49.776,29	R\$ 563.978,34	R\$ 70.993,22
2011	R\$ 23.454,76	R\$ 26.967,83	R\$ 4.690,06	R\$ 15.242,69	R\$ 115.743,88	R\$ 52.265,11	R\$ 67.177,26	R\$ 74.542,88
2012	R\$ 24.627,49	R\$ 28.316,22	R\$ 4.924,56	R\$ 16.004,82	R\$ 121.531,07	R\$ 54.878,36	R\$ 70.536,12	R\$ 78.270,03
2013	R\$ 25.858,87	R\$ 29.732,03	R\$ 5.170,79	R\$ 16.805,06	R\$ 127.607,62	R\$ 57.622,28	R\$ 74.062,93	R\$ 82.183,53
2014	R\$ 27.151,81	R\$ 31.218,64	R\$ 5.429,33	R\$ 17.645,32	R\$ 133.988,00	R\$ 60.503,40	R\$ 77.766,07	R\$ 86.292,71
2015	R\$ 28.509,40	R\$ 32.779,57	R\$ 5.700,79	R\$ 18.527,58	R\$ 140.687,40	R\$ 63.528,57	R\$ 81.654,38	R\$ 90.607,34
2016	R\$ 29.934,87	R\$ 34.418,55	R\$ 5.985,83	R\$ 19.453,96	R\$ 147.721,77	R\$ 66.705,00	R\$ 85.737,10	R\$ 95.137,71
2017	R\$ 31.431,61	R\$ 36.139,47	R\$ 6.285,13	R\$ 20.426,66	R\$ 155.107,86	R\$ 70.040,25	R\$ 90.023,95	R\$ 99.894,59
2018	R\$ 33.003,20	R\$ 37.946,45	R\$ 6.599,38	R\$ 21.447,99	R\$ 162.863,26	R\$ 73.542,26	R\$ 94.525,15	R\$ 104.889,32
2019	R\$ 34.653,36	R\$ 39.843,77	R\$ 6.929,35	R\$ 22.520,39	R\$ 171.006,42	R\$ 77.219,37	R\$ 99.251,41	R\$ 110.133,79
2020	R\$ 35.692,96	R\$ 41.039,08	R\$ 7.137,23	R\$ 23.196,00	R\$ 176.136,61	R\$ 79.535,95	R\$ 102.228,95	R\$ 113.437,80
2021	R\$ 36.763,74	R\$ 42.270,26	R\$ 7.351,35	R\$ 23.891,88	R\$ 181.420,71	R\$ 81.922,03	R\$ 105.295,82	R\$ 116.840,94
2022	R\$ 37.866,66	R\$ 43.538,36	R\$ 7.571,89	R\$ 24.608,64	R\$ 186.863,33	R\$ 84.379,69	R\$ 108.454,69	R\$ 120.346,16
2023	R\$ 39.002,66	R\$ 44.844,51	R\$ 7.799,05	R\$ 25.346,90	R\$ 192.469,23	R\$ 86.911,08	R\$ 111.708,33	R\$ 123.956,55
2024	R\$ 40.172,74	R\$ 46.189,85	R\$ 8.033,02	R\$ 26.107,31	R\$ 198.243,31	R\$ 89.518,41	R\$ 115.059,58	R\$ 127.675,25
2025	R\$ 41.377,92	R\$ 47.575,54	R\$ 8.274,01	R\$ 26.890,53	R\$ 204.190,61	R\$ 92.203,97	R\$ 118.511,37	R\$ 131.505,50

Tabela 3.4 – Custos para a coleta, o transporte dos RSU e a disposição final dos rejeitos. (continuação).

Ano	COLETA RSU		TRANSPORTE		COLETA + TRANSPORTE + DISPOSIÇÃO FINAL			
	Coleta RSU (R\$ 52,51/ton RSU) p/ CENÁRIO 2	Transporte RSU (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) para Mormaço e Rejeito para MINAS DO LEÃO - 230km	Coletor p/ Espumoso (70km)	Coletor p/ transbordo Soledade + aterro Espumoso (30+100km)	Custos CENÁRIO 1 (Atual)	Custos CENÁRIO 2 - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transporte + Disposição Final Final aterro Sanitário (ESPUMOSO CONSÓRCIO)	Custos CENÁRIO 2 - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transbordo + Transporte Espumoso (130 km) + Disposição Final Final aterro Sanitário ESPUMOSO CONSÓRCIO)	Custos CENÁRIO 2 a - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transporte + Disposição Final Final aterro Sanitário (SANTA MARIA - 230 KM)
	R\$/a	R\$/a	R\$	R\$/a	R\$/a	R\$/a	R\$/a	R\$/a
2028	R\$ 45.214,77	R\$ 51.987,08	R\$ 9.041,23	R\$ 29.384,00	R\$ 223.124,59	R\$ 100.753,76	R\$ 129.500,57	R\$ 143.699,61
2029	R\$ 46.571,21	R\$ 53.546,69	R\$ 9.312,47	R\$ 30.265,52	R\$ 229.818,33	R\$ 103.776,38	R\$ 133.385,59	R\$ 148.010,60
2030	R\$ 47.968,35	R\$ 55.153,10	R\$ 9.591,84	R\$ 31.173,49	R\$ 236.712,88	R\$ 106.889,67	R\$ 137.387,16	R\$ 152.450,92
2031	R\$ 49.407,40	R\$ 56.807,69	R\$ 9.879,60	R\$ 32.108,69	R\$ 243.814,26	R\$ 110.096,36	R\$ 141.508,77	R\$ 157.024,45
2032	R\$ 50.889,62	R\$ 58.511,92	R\$ 10.175,99	R\$ 33.071,95	R\$ 251.128,69	R\$ 113.399,25	R\$ 145.754,04	R\$ 161.735,18
2033	R\$ 52.416,31	R\$ 60.267,28	R\$ 10.481,27	R\$ 34.064,11	R\$ 258.662,55	R\$ 116.801,23	R\$ 150.126,66	R\$ 166.587,24
2034	R\$ 53.988,80	R\$ 62.075,29	R\$ 10.795,70	R\$ 35.086,04	R\$ 266.422,43	R\$ 120.305,26	R\$ 154.630,46	R\$ 171.584,85
2035	R\$ 55.608,46	R\$ 63.937,55	R\$ 11.119,57	R\$ 36.138,62	R\$ 274.415,10	R\$ 123.914,42	R\$ 159.269,37	R\$ 176.732,40
2036	R\$ 57.276,72	R\$ 65.855,68	R\$ 11.453,16	R\$ 37.222,78	R\$ 282.647,55	R\$ 127.631,85	R\$ 164.047,45	R\$ 182.034,37
2037	R\$ 58.995,02	R\$ 67.831,35	R\$ 11.796,76	R\$ 38.339,46	R\$ 291.126,98	R\$ 131.460,81	R\$ 168.968,88	R\$ 187.495,40
2038	R\$ 60.764,87	R\$ 69.866,29	R\$ 12.150,66	R\$ 39.489,64	R\$ 299.860,79	R\$ 135.404,63	R\$ 174.037,94	R\$ 193.120,26
2039	R\$ 62.587,81	R\$ 71.962,28	R\$ 12.515,18	R\$ 40.674,33	R\$ 308.856,61	R\$ 139.466,77	R\$ 179.259,08	R\$ 198.913,87
2040	R\$ 64.465,45	R\$ 74.121,15	R\$ 12.890,63	R\$ 41.894,56	R\$ 318.122,31	R\$ 143.650,78	R\$ 184.636,85	R\$ 204.881,29
VPL	R\$ 257.454,52	R\$ 296.016,31	R\$ 51.481,10	R\$ 167.313,57	R\$ 1.270.479,42	R\$ 573.695,55	R\$ 1.183.809,50	R\$ 818.230,76

A tabela 3.5 apresenta o resumo dos VPL para os cenários propostos. No CENÁRIO RSU 1 – ATUAL, a soma dos VPL resultou em **R\$ 1.270.479,42**. Comparando o VPL do CENÁRIO RSU 1 – ATUAL com o VPL do CENÁRIO RSU 2 – CONSÓRCIO e suas variantes, é possível prever a redução dos custos, contudo, o município terá que se capacitar a gerenciar não somente o PMGIRS, mas também sua participação no consórcio intermunicipal em formação. Este CENÁRIO RSU 2 parece estar distante de uma realidade regional.

Tabela 3.5 – Valor Presente dos cenários estudados para a gestão dos RSU.

COLETA + TRANSPORTE + DISPOSIÇÃO FINAL			
Custos CENÁRIO 1 (Atual, MGO)	Custos CENÁRIO 2 - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transporte + Disposição Final Final aterro Sanitário (ESPUMOSO CONSÓRCIO)	Custos CENÁRIO 2 - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transbordo + Transporte Espumoso (130 km) + Disposição Final aterro Sanitário ESPUMOSO CONSÓRCIO)	Custos CENÁRIO 2 a - Coleta (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) + Transporte + Disposição Final aterro Sanitário (Minas do Leão)
R\$ 1.270.479,42	R\$ 573.695,55	R\$ 1.183.809,50	R\$ 818.230,76

A interpretação dos valores presentes resultantes da simulação financeira sugere as seguintes interpretações:

O CENÁRIO RSU 1 – ATUAL, a soma dos VPL para os serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição fina equivalente a R\$ 1.270.479,42, apresentou-se como maior valor.

O CENÁRIO RSU 2 – CONSÓRCIO no qual a coleta do resíduo úmido é diferenciada da coleta de resíduos secos (coleta seletiva), sendo que os resíduos úmidos e metade da massa de resíduos triados na forma de rejeito são destinados para um aterro sanitário a ser construído no município de Espumoso, como pretende o Consórcio de Municípios em organização, apresentou menor VPL, ou seja, R\$ 573.695,55.

Uma variante do CENÁRIO RSU 2, na qual o resíduo úmido e o rejeito da central de triagem são destinados a uma unidade de transbordo e desta para a disposição final em aterro a ser construído no município de Espumoso, apresentou VPL equivalente a R\$ 1.183.809,50.

A variante do CENÁRIO RSU 2, na qual o resíduo úmido e o rejeito de uma central de triagem são destinados para o aterro sanitário de Minas do Leão, resultou em um VPL de R\$ R\$ 818.230,76.

Ao compararmos os cenários e suas variantes, o cenário que apresenta menor VPL (de menor custo) é o CENÁRIO RSU 2, onde os resíduos úmidos são coletados separadamente dos resíduos secos, os resíduos secos são encaminhados para uma Central de Triagem. Os rejeitos da Central de Triagem (50% da massa de RSU) e os resíduos úmidos são destinados diretamente para o aterro sanitário de Espumoso, o qual deverá ser construído por um consórcio intermunicipal em constituição. Esta alternativa vai demandar celeridade e cooperação entre municípios, assim como, um projeto na qual as unidades para o tratamento e a operação sejam conduzidos considerando a boa técnica.

A partir da avaliação dos VPLs apresentados na tabela 3.6, que representam os custos unitários para a coleta, o transporte , o transbordo, a disposição final dos RSU pode-se empreender uma análise estratégica e entender onde há que se racionalizar custos para tornar a atividade relacionada aos resíduos sólidos menos onerosa para os municípios.

Tabela 3.6 – VPLs unitários para a construção de cenários financeiros

	VPL
Coletor p/ Espumoso (70km)	R\$ 51.481,10
Coletor p/ transbordo Soledade + aterro Espumoso (30+100km)	R\$ 167.313,57
Transporte RSU (63,18% Rúmido + 50% Rejeito Rseco) para Mormaço e Rejeito para MINAS DO LEÃO - 230km	R\$ 296.016,31
Coleta RSU (R\$ 52,51/ton RSU) p/ CENÁRIO 2	R\$ 257.454,52
Implantação Estação de Transbordo Soledade	R\$ 167.313,57
Operação Estação de Transbordo	R\$ 446.428,57
Custo Total Estação de Transbordo	R\$ 47.852,91
Custos Disposição Final aterro Sanitário Minas do Leão 230 KM - TOTAL REJEITO	R\$ 264.759,93
Custos Disposição Final aterro Sanitário ESPUMOSO Consórcio 70 KM - TOTAL REJEITO	R\$ 264.759,93
Custos Transporte Rejeito ETransbordo Soledade, Carazinho, Ibirubá - 130Km para aterro CONSÓRCIO	R\$ 167.313,57

3.3. PREVISÃO DE RECEITAS A PARTIR DA TRIAGEM DE RESÍDUOS SECOS

Ao analisarmos os custos para os serviços relacionados à gestão dos resíduos sólidos, conclui-se que a coleta seletiva, apesar de representar uma pequena parcela da massa a ser disposta em aterros sanitários, pode contribuir ambientalmente para a diminuição do impacto ambiental pela recuperação de matéria prima e financeiramente, na geração de emprego e renda, a partir da venda de materiais triados.

A tabela 3.7 apresenta com base na caracterização dos resíduos coletados no município de Tio Hugo a massa potencial a ser recuperada para papel, papelão, plástico, metais, vidros e alumínio.

Tabela 3.7 – Quantidade estimada de resíduos por tipologia. Tio Hugo.

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana	Produção RSU	Resíduo Orgânico	Papel	Papelão	Plástico	Metais	Vidros	Alumínio
		hab	hab	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d	t/d
2010	0	2.724	1.164	1,428	0,903	0,061	0,389	0,147	0,036	0,061	0,012
2011	1	2.860	1.222	1,500	0,948	0,064	0,408	0,154	0,037	0,064	0,013
2012	2	3.003	1.283	1,575	0,995	0,067	0,429	0,162	0,039	0,067	0,014
2013	3	3.153	1.347	1,654	1,045	0,071	0,450	0,170	0,041	0,071	0,014
2014	4	3.311	1.415	1,736	1,097	0,074	0,472	0,178	0,043	0,074	0,015
2015	5	3.477	1.486	1,823	1,152	0,078	0,496	0,187	0,046	0,078	0,016
2016	6	3.650	1.560	1,914	1,209	0,082	0,521	0,197	0,048	0,082	0,016
2017	7	3.833	1.638	2,010	1,270	0,086	0,547	0,206	0,050	0,086	0,017
2018	8	4.025	1.720	2,110	1,333	0,090	0,574	0,217	0,053	0,090	0,018
2019	9	4.226	1.806	2,216	1,400	0,095	0,603	0,228	0,055	0,095	0,019
2020	10	4.353	1.860	2,282	1,442	0,098	0,621	0,234	0,057	0,098	0,020
2021	11	4.483	1.916	2,351	1,485	0,101	0,640	0,241	0,059	0,101	0,020
2022	12	4.618	1.973	2,422	1,530	0,104	0,659	0,249	0,061	0,104	0,021
2023	13	4.756	2.032	2,494	1,576	0,107	0,679	0,256	0,062	0,107	0,021
2024	14	4.899	2.093	2,569	1,623	0,110	0,699	0,264	0,064	0,110	0,022
2025	15	5.046	2.156	2,646	1,672	0,113	0,720	0,272	0,066	0,113	0,023
2026	16	5.197	2.221	2,725	1,722	0,117	0,742	0,280	0,068	0,117	0,023
2027	17	5.353	2.287	2,807	1,774	0,120	0,764	0,288	0,070	0,120	0,024
2028	18	5.514	2.356	2,891	1,827	0,124	0,787	0,297	0,072	0,124	0,025
2029	19	5.679	2.427	2,978	1,882	0,127	0,810	0,306	0,074	0,127	0,026
2030	20	5.850	2.500	3,067	1,938	0,131	0,835	0,315	0,077	0,131	0,026
2031	21	6.025	2.574	3,160	1,996	0,135	0,860	0,324	0,079	0,135	0,027
2032	22	6.206	2.652	3,254	2,056	0,139	0,886	0,334	0,081	0,139	0,028
2033	23	6.392	2.731	3,352	2,118	0,143	0,912	0,344	0,084	0,143	0,029
2034	24	6.584	2.813	3,452	2,181	0,148	0,939	0,355	0,086	0,148	0,030
2035	25	6.781	2.898	3,556	2,247	0,152	0,968	0,365	0,089	0,152	0,031
2036	26	6.985	2.985	3,663	2,314	0,157	0,997	0,376	0,092	0,157	0,031
2037	27	7.194	3.074	3,773	2,384	0,161	1,027	0,387	0,094	0,161	0,032
2038	28	7.410	3.166	3,886	2,455	0,166	1,057	0,399	0,097	0,166	0,033
2039	29	7.632	3.261	4,002	2,529	0,171	1,089	0,411	0,100	0,171	0,034
2040	30	7.861	3.359	4,122	2,605	0,176	1,122	0,423	0,103	0,176	0,035

Para o cálculo da estimativa das possíveis receitas provenientes da venda dos materiais separados na triagem dos resíduos secos adotou-se como referencial os menores preços pagos por tipo de resíduo nos mercados do estado de São Paulo e do Rio de Janeiro, apresentados na tabela 3.8 a seguir.

Tabela 3.8 – Preços pagos para materiais reciclados.

MATERIAL REICLADO	SÃO PAULO	RIO DE JANEIRO
PAPELÃO	R\$ 220,00 prensado limpo	R\$ 250,00 Prensado Limpo
PAPEL BRANCO	R\$ 420,00 Prensado Limpo	R\$ 580,00 Prensado Limpo
LATAS DE AÇO	R\$ 320 Limpo	R\$ 170,00 Limpo
ALUMÍNIO	R\$ 2.800,00 Prensado Limpo	R\$ 2.300,00 Prensado Limpo
VIDRO INCOLOR	-	R\$ 150,00 Limpo
PLÁSTICO RÍGIDO	R\$ 110,00 Limpo	R\$ 500,00 Prensado Limpo
PET	R\$ 1.150,00 Prensado Limpo	R\$ 1.400,00 Prensado Limpo
PLÁSTICO FILME	R\$ 135,00 Limpo	R\$ 600 Prensado Limpo
LONGA VIDA	R\$ 220,00 prensado	R\$ 210,00 Prensado Limpo
Valor utilizado		

(Fonte: Assemae, 2012)

Observando-se o potencial das receitas totais anuais resultantes da separação dos resíduos na tabela 3.10, estimou-se uma recuperação de receita de R\$ 57.889,67 (base 2010). Estas receitas são estimadas a partir da triagem dos resíduos secos, segundo sua composição, determinada na caracterização dos resíduos coletados e encaminhados à Central de Triagem no município de Mormaço, no ano 2012.

Se comparada à receita arrecada com a taxa de lixo – ano 2011 de R\$ 15.544,55 (tabela 3.9), a coleta seletiva e a triagem dos resíduos secos surge como uma alternativa para melhorar a equação visando a sustentabilidade financeira desta atividade, ou colaborar para a geração de emprego e renda para famílias de baixa renda a serem organizadas na forma de associação ou cooperativa de recicladores.

Tabela 3.9 – Receitas e despesas na área dos resíduos sólidos (Tio Hugo).

	VALOR ((R\$)
RECEITA ARRECADADA COM TAXA DE LIXO 2011 (R\$)	R\$ 15.544,55
DESPESA COM SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA (Séc. Obras)	R\$ 87.967,06
DESPESA COM RECOLHIMENTO DO LIXO DOMICILIAR (Secret Agricultura)	R\$ 97.685,87
DESPESA COM RECOLHIMENTO DE RESÍDUOS DE SAÚDE (Secret. Saúde)	R\$ 6.295,30

Tabela 3.10 - Receitas estimadas com a venda dos resíduos secos triados.

Ano	Ano do Plano	População Total	População Urbana	Produção RSU	Resíduo Orgânico	Papel	Papelão	Plástico	Metais	Vidros	Alumínio	RECEITA TOTAL RES SECO TRIADO
		hab	hab	t/d	t/d	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
2010	0	2.724	1.164	1,43	0,90	4.909,41	31.213,80	5.890,14	2.215,91	3.347,32	10.313,09	57.889,67
2011	1	2.860	1.222	1,50	0,95	5.154,88	32.774,49	6.184,65	2.326,70	3.514,69	10.828,75	60.784,16
2012	2	3.003	1.283	1,57	1,00	5.412,62	34.413,21	6.493,88	2.443,04	3.690,42	11.370,19	63.823,36
2013	3	3.153	1.347	1,65	1,04	5.683,25	36.133,87	6.818,58	2.565,19	3.874,95	11.938,69	67.014,53
2014	4	3.311	1.415	1,74	1,10	5.967,42	37.940,57	7.159,50	2.693,45	4.068,69	12.535,63	70.365,26
2015	5	3.477	1.486	1,82	1,15	6.265,79	39.837,60	7.517,48	2.828,12	4.272,13	13.162,41	73.883,52
2016	6	3.650	1.560	1,91	1,21	6.579,08	41.829,48	7.893,35	2.969,53	4.485,73	13.820,53	77.577,70
2017	7	3.833	1.638	2,01	1,27	6.908,03	43.920,95	8.288,02	3.118,00	4.710,02	14.511,56	81.456,58
2018	8	4.025	1.720	2,11	1,33	7.253,43	46.117,00	8.702,42	3.273,90	4.945,52	15.237,14	85.529,41
2019	9	4.226	1.806	2,22	1,40	7.616,10	48.422,85	9.137,54	3.437,60	5.192,80	15.998,99	89.805,88
2020	10	4.353	1.860	2,28	1,44	7.844,59	49.875,53	9.411,67	3.540,73	5.348,58	16.478,96	92.500,06
2021	11	4.483	1.916	2,35	1,49	8.079,92	51.371,80	9.694,02	3.646,95	5.509,04	16.973,33	95.275,06
2022	12	4.618	1.973	2,42	1,53	8.322,32	52.912,95	9.984,84	3.756,36	5.674,31	17.482,53	98.133,31
2023	13	4.756	2.032	2,49	1,58	8.571,99	54.500,34	10.284,39	3.869,05	5.844,54	18.007,01	101.077,31
2024	14	4.899	2.093	2,57	1,62	8.829,15	56.135,35	10.592,92	3.985,12	6.019,88	18.547,22	104.109,63
2025	15	5.046	2.156	2,65	1,67	9.094,02	57.819,41	10.910,71	4.104,67	6.200,47	19.103,63	107.232,92
2026	16	5.197	2.221	2,73	1,72	9.366,85	59.553,99	11.238,03	4.227,81	6.386,49	19.676,74	110.449,91
2027	17	5.353	2.287	2,81	1,77	9.647,85	61.340,61	11.575,17	4.354,65	6.578,08	20.267,04	113.763,40
2028	18	5.514	2.356	2,89	1,83	9.937,29	63.180,83	11.922,42	4.485,29	6.775,42	20.875,06	117.176,31
2029	19	5.679	2.427	2,98	1,88	10.235,41	65.076,26	12.280,09	4.619,85	6.978,69	21.501,31	120.691,60
2030	20	5.850	2.500	3,07	1,94	10.542,47	67.028,54	12.648,50	4.758,44	7.188,05	22.146,35	124.312,34
2031	21	6.025	2.574	3,16	2,00	10.858,74	69.039,40	13.027,95	4.901,19	7.403,69	22.810,74	128.041,71
2032	22	6.206	2.652	3,25	2,06	11.184,50	71.110,58	13.418,79	5.048,23	7.625,80	23.495,06	131.882,97
2033	23	6.392	2.731	3,35	2,12	11.520,04	73.243,90	13.821,35	5.199,68	7.854,57	24.199,91	135.839,45
2034	24	6.584	2.813	3,45	2,18	11.865,64	75.441,22	14.236,00	5.355,67	8.090,21	24.925,91	139.914,64
2035	25	6.781	2.898	3,56	2,25	12.221,61	77.704,45	14.663,08	5.516,34	8.332,92	25.673,69	144.112,08
2036	26	6.985	2.985	3,66	2,31	12.588,26	80.035,59	15.102,97	5.681,83	8.582,90	26.443,90	148.435,44
2037	27	7.194	3.074	3,77	2,38	12.965,91	82.436,65	15.556,06	5.852,28	8.840,39	27.237,21	152.888,50
2038	28	7.410	3.166	3,89	2,46	13.354,88	84.909,75	16.022,74	6.027,85	9.105,60	28.054,33	157.475,16
2039	29	7.632	3.261	4,00	2,53	13.755,53	87.457,05	16.503,42	6.208,69	9.378,77	28.895,96	162.199,41
2040	30	7.861	3.359	4,12	2,60	14.168,19	90.080,76	16.998,52	6.394,95	9.660,13	29.762,84	167.065,39
					VPL						VPL	R\$ 667.206,10

4.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

4. PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Para viabilizar os conteúdos mínimos dos Planos Municipais de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e as ações propostas para a área dos resíduos sólidos, recomenda-se acessar as informações disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente:

- a) Modelo Tecnológico e de Gestão para Manejo de Resíduos Sólidos;
- b) Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – Destaques da Política Nacional de Resíduos Sólidos e seu Decreto Regulamentador (www.mma.gov.br/srhu).

Na construção dos programas, projetos e ações na área dos resíduos sólidos procurou-se compatibilizar o PMSB com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) previsto na Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O capítulo 4 referente aos Programas, Projetos e Ações para o alcance do cenário de referência integrante do PMGIRS e do PMSB do município de Tio Hugo-RS foi construído a partir de uma análise dos dados e informações constantes no Diagnóstico Técnico Participativo, de sugestões manifestadas nos debates e reuniões realizadas ao longo da elaboração do plano e de propostas colhidas junto à comunidade Tio Huguense.

Os prazos para a realização dos programas, projetos e ações foram classificados em emergenciais, de curto prazo (até 4 anos), de médio prazo (de 4 a 10 anos) e de longo prazo (10 a 20 anos).

O presente relatório atende ao disposto no Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

O alcance deste PMGIRS é de vinte anos, apesar de algumas ações propostas tenham prazo de execução maior ou terão caráter permanente. Os períodos visando estabelecer as prioridades foram definidos em consonância com as diretrizes do Ministério das Cidades (www.mcidades.gov.br) e pela Comissão Gestora do Plano em reunião realizada em 24 de abril de 2012.

A figura 4.1 apresenta as siglas utilizadas para indicar a prioridade, define os períodos de sua realização e convencionou cores que sinalizam para o grau de dificuldade para sua viabilidade e implantação. Em todas as ações, a participação da cidadania é de grande importância, pois dela também dependem os resultados almejados.

Considerando que o PMGIRS é um plano dinâmico, recomenda-se uma revisão periódica quanto a sua execução e o alcance das metas, conjuntamente com o PMSB. A periodicidade na avaliação do andamento das ações propostas deverá ser estabelecida pelo MUNICÍPIO, que regulará e exercerá o controle da atividade do saneamento básico no âmbito municipal.

Figura 4.1 - Convenção de prioridade e do grau de dificuldade para o desenvolvimento de ações e projetos.

ALCANCE E PRAZO DE EXECUÇÃO	
Emergencial (até 2 anos)	E
Curto Prazo (até 4 anos)	C
Médio Prazo (de 4 a 10 anos)	M
Longo Prazo (até 20 anos)	L
GRANDE DIFICULDADE DE EXECUÇÃO – ENVOLVE COOPERAÇÃO ESTADUAL, FEDERAL, PODERES EXECUTIVO, LEGISLATIVO E JUDICIÁRIO. A VIABILIDADE DA AÇÃO DO PROJETO DEPENDE DA COOPERAÇÃO DE TERCEIROS OU DA FORMULAÇÃO DE NOVOS REGRAMENTOS JURÍDICOS	
MEDIANA DIFICULDADE DE EXECUÇÃO. ENVOLVE COOPERAÇÃO ENTRE O PODER EXECUTIVO MUNICIPAL E O PODER LEGISLATIVO MUNICIPAL OU ENTRE ENTIDADES REPRESE AÇÃO FACTÍVEL DEVIDO AO GERENCIAMENTO INTERNO NO ÂMBITO DO EXECUTIVO MUNICIPAL NTATIVAS E O PODER EXECUTIVO.	
AÇÃO FACTÍVEL DEVIDO AO GERENCIAMENTO INTERNO NO ÂMBITO DO EXECUTIVO MUNICIPAL	

4.1.PLANO ESTRATÉGICO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A figura 4.2 apresenta as ações propostas e aprovadas na audiência pública realizada em 10/08/2012 para a área dos resíduos sólidos. Algumas das ações propostas serão comentadas e analisadas.

Figura 4.2 – Programas, projetos e ações na área dos resíduos sólidos – RSU.

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
CÓDIGO AÇÃO	PROGRAMA, PROJETO, AÇÃO		
1-R	Participação ativa do município para a implantação e incentivo ao CONSÓRCIO público de municípios para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos.	C	
2-R	Implantar coleta seletiva dos resíduos domiciliares (cf. Art. 36, inciso II, Lei 12.305/2010).	C	
3-R	Implantar programa de coleta de óleos de fritura.	E	
4-R	Elaborar Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Construção e Demolição.	C	
5-R	Educação Ambiental como ação continuada.	C	
6-R	Desenvolver projeto de compostagem doméstica a partir da utilização de resíduos orgânicos.	C	
7-R	Construção de central de triagem	C	
8-R	Avaliar potencial para formação de associação de recicladores (catadores) para atuar na coleta seletiva incluindo a população de baixa renda no PMGIRS.	C	
9-R	Alterar Lei Municipal 689/2012 incluindo eletrônicos e óleos lubrificantes.	C	
10-R	Construir ponto de entrega voluntária (PEV) (com 7-R).	C	
11-R	Qualificar separação dos resíduos secos diminuindo os rejeitos (com 2-R).	C	

Figura 4.2 – Programas, projetos e ações na área dos resíduos sólidos – RSU. (continuação).

LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS			
CÓDIGO AÇÃO	PROGRAMA, PROJETO, AÇÃO		
12-R	Fiscalizar a destinação de resíduos agrossilvopastoris e agrotóxicos.	E	
13-R	Aquisição e utilização de triturador para resíduos de poda e utilização da lenha como fonte de renda.	E	
14-R	Projeto e implantação de uma central de compostagem de resíduos de poda.	M	
15-R	Criar sistema de indicadores de Serviços de Resíduos Sólidos.	C	
16-R	Criar fórum/reuniões de saneamento para prestação de contas.	C	
17-R	Estudo técnico-econômico-social para avaliar tecnologia de contêineres	M	
18-R	Construir centro de custos na área do saneamento	C	
19-R	Destinação adequada dos lodos (Fossas Sépticas, ETE) que venham a ser produzidos com a construção e funcionamento de ETES.	M	
20-R	Campanha "Tio Hugo amigo dos caminhoneiros" - 191, Fepam, Bombeiros, Defesa Civil, Postos, Caminhoneiros.	C	



SEPARE O LIXO:

<p>LIXO ORGÂNICO (VAI PARA A COMPOSTEIRA)</p> <p>Cascas de frutas Erva-mate Borra de café e chá Corte de grama Terra de vaso Cinzas Restos de vegetação</p>	<p>LIXO REJEITO</p> <p>Guardanapos Papel higiênico Fraldas descartáveis Cigarro Pó de varrição</p>	<p>LIXO SECO</p> <p>Metais Plásticos Vidros Papeis Embalagens Longa Vida Isopor</p>
--	---	--

COMO FAZER COMPOSTAGEM:

Na cozinha:

- Separar os resíduos orgânicos que serão levados diariamente à composteira
- Os resíduos maiores e mais difíceis de decompor deverão ser picados

Na composteira:

- Regar quando o resíduo estiver seco e colocar folhas secas quando houver umidade
- Misturar o material uma vez na semana, para que a matéria orgânica se transforme por igual, introduzindo ar e evitando a propagação de odores desagradáveis
- Cobrir a composteira (com telha, lona, folhas ou terra)
- Ao final de 2 a 3 meses, o composto pronto para adubar.

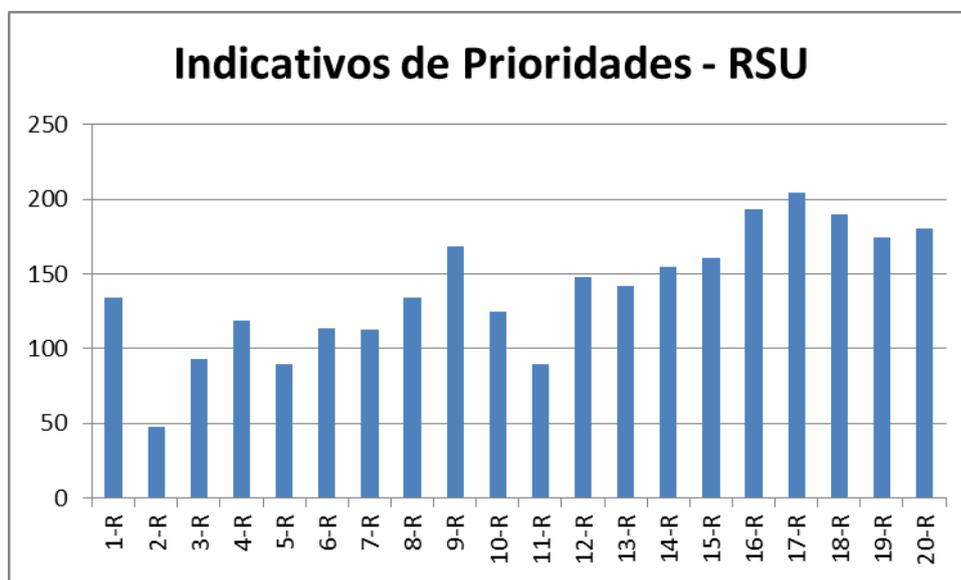


Com o intuito de avaliar quais destas ações poderiam ser consideradas prioritárias, procedeu-se um levantamento do qual participaram integrantes do Comitê Gestor, secretários municipais e professores da rede de escolas municipais. O resultado da priorização das ações é apresentado na figura 4.3, sendo que cada ação recebia a pontuação de 1 a 20, sendo a de menor número a primeira prioridade e assim, sucessivamente.

De acordo com a figura 4.3 foram sugeridas como prioritárias as seguintes ações:

- ✓ Ação 2-R – Implantar coleta seletiva dos resíduos domiciliares (cf. Art. 36, inciso II, Lei 12.305/2010).
- ✓ Ação 11-R – Qualificar separação dos resíduos secos diminuindo os rejeitos (com 2-R).
- ✓ Ação 5-R – Educação Ambiental - ação continuada.
- ✓ Ação 3-R – Implantar programa de coleta de óleo de fritura.

Figura 4.3 - Priorização das ações propostas na área dos resíduos sólidos - RSU



4.2 CONSÓRCIO DE MUNICÍPIOS PARA O GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – GESTÃO ASSOCIADA.

Para atender a legislação ambiental em vigor, uma ação urgente a ser empreendida pelo município é a ação 1-R – Participação ativa do município para a implantação e incentivo ao Consórcio público de municípios para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos, que têm caráter emergencial para a tomada de decisão e foi apontada como uma ação a ser empreendida no curto prazo (C). Portanto, a Implantação de projeto referente a constituição de um CONSÓRCIO público de municípios para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos, visa otimizar custos, viabilizar através de uma ação regional a busca e obtenção de recursos públicos federais não onerosos no Orçamento Geral da União (OGU), promover diretrizes previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos, além do tratamento e disposição final dos rejeitos resultantes da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Quando se procura soluções para os problemas mais frequentes verificados nos sistemas de limpeza urbana, normalmente se chega à:

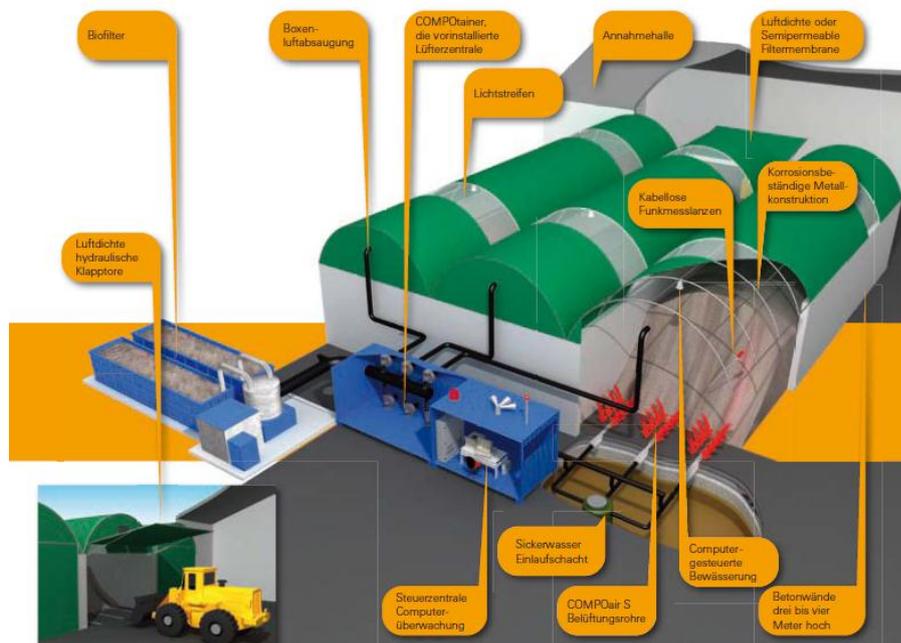
- ✓ Recuperação e ampliação das estruturas físicas e trocas de equipamentos;
- ✓ Modernização do modelo de gestão;
- ✓ Constituição de centros de custo e dados e informações para estudos visando a reavaliação da cobrança da “taxa de lixo”;
- ✓ Reforço da capacidade fiscalizadora dos órgãos competentes;
- ✓ Criação de um programa de formação profissional para a gestão técnica do sistema de limpeza urbana;
- ✓ Lançamento de campanha de sensibilização da população para as questões da saúde, vetores, poluição dos corpos hídricos;
- ✓ Desenvolvimento de programas de aproveitamentos dos materiais coletados para fins comerciais;

- ✓ Inserção de catadores e de associações ou cooperativas nas atividades de coleta e de reciclagem; dentre outros.

Visando adotar uma tecnologia para o tratamento e disposição dos RSU, que seja financeiramente sustentável, ambientalmente correta e incentivadora da inclusão de catadores, o município de Tio Hugo e/ou os municípios participantes de um CONSÓRCIO público, deverá prospectar tecnologias que se adequem à capacidade gestora destes.

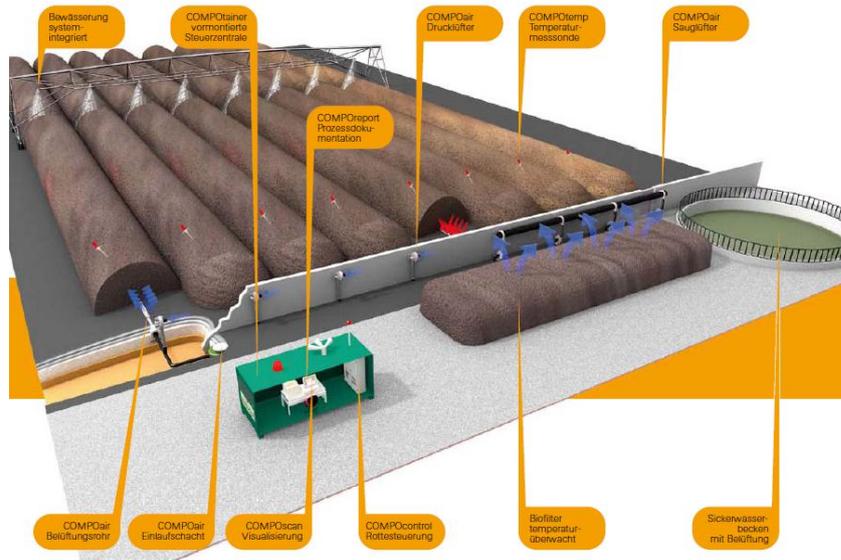
A figura 4.4 e a figura 4.5 apresentam de forma ilustrativa como poderia ser avaliado o projeto e a construção de uma central de compostagem da fração orgânica, a exemplo da ação 14-R – Projeto e implantação de uma central de compostagem de resíduos de poda proposta. Importante na escolha da tecnologia é a forma de promover o tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos, as quais devem respeitar sua viabilidade técnica, econômica e ambiental e fundamentalmente garantir sua operação.

Figura 4.4 – Tecnologia para compostagem industrial - *Compostbox*.



Fonte: www.compost-systems.com

Figura 4.5 - Tecnologia de compostagem - *Component*.



(Fonte: www.compost-systems.com)

A figura 4.6 apresenta o local onde o Consórcio de municípios da região pretende implantar um aterro sanitário para disposição final de rejeitos e a construção de uma usina de compostagem.

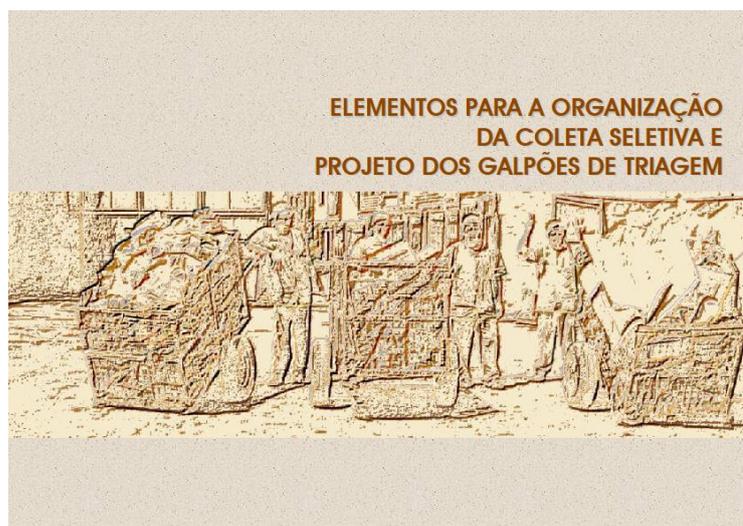
Figura 4.6 – Local previsto no município de Espumoso para a construção de um aterro sanitário pelo Consórcio de Município.



4.3 ELEMENTOS PARA ORGANIZAÇÃO DA COLETA SELETIVA E PROJETO DE GALPÃO DE TRIAGEM

A figura 4.7 sinaliza e indica uma importante fonte de consulta disponibilizada em www.mcidades.gov.br para desenvolver projetos para centrais de triagem dos resíduos da coleta seletiva. O material disponibilizado pelo Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente apresenta dentre outros, um modelo para coleta seletiva extensiva e de baixo custo, diretrizes iniciais para o projeto dos galpões de triagem, a organização da produção no galpão de triagem, elementos principais do projeto e detalhes construtivos importantes, para viabilizar a implantação de centrais de triagem e garantir sua operação eficaz.

Figura 4.7 - Indicação de CD com conteúdo apresentando elementos para a organização da coleta seletiva e projeto dos galpões de triagem. (Brasil, 2008. Mcidas, MMA, nov 2008, Brasília, 57p.)



Através da ação 7-R – Construção de central de triagem combinada com a ação 8-R – Avaliar potencial de formação de associação de recicladores (catadores) para atuar na coleta seletiva incluindo a população de baixa renda no PMGIRS e a ação 10-R, referente à construção de um Ponto de Entrega Voluntário (PEV), pretende-se equacionar problemas como aqueles diagnosticados no município e retratados através da figura 4.8.

Figura 4.8 – Ações para solução de problemas com o manejo inadequado de RSU no município de Tio Hugo.



4.4 PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DE DEMOLIÇÕES (RCD)

A Lei Federal nº 10.257, de 10 de junho de 2001, que dispõe sobre o Estatuto das Cidades estabelece diretrizes para o desenvolvimento sustentado dos aglomerados urbanos no País. Ele prevê a necessidade de proteção e preservação do meio ambiente natural e construído, com uma justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes da urbanização, exigindo que os municípios adotem políticas setoriais articuladas e sintonizadas com o seu Plano Diretor. Uma dessas políticas setoriais, que pode ser destacada, é a que trata da gestão dos resíduos sólidos.

A Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/1992, criou instrumentos para a implantação pelo poder público local de Planos Integrados de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil e de Demolições (RCD), como forma de eliminar os impactos ambientais decorrentes do descontrole das atividades relacionadas à geração, transporte e destinação desses materiais. Também determina para os geradores a adoção, sempre que possível, de medidas que minimizem a geração de resíduos e sua reutilização ou reciclagem; ou, quando for inviável, que eles sejam reservados de forma segregada para posterior utilização.

A natureza desses resíduos e as características dos agentes envolvidos no seu manejo, por outro lado, requerem que tais políticas sejam dotadas de caráter específico.

O poder público, nesse caso, precisa estar preparado para participar na regulamentação e no ordenamento das atividades, enquanto que os agentes geradores privados deverão exercer suas responsabilidades pelo manejo e destinação dos resíduos gerados em decorrência de sua própria atividade, à luz dessa regulamentação.

Cabe aos municípios, a solução para os pequenos volumes, os quais normalmente são mal dispostos, e o ordenamento da ação dos agentes envolvidos com o manejo dos grandes volumes de resíduos. A determinação é a de que, em nível local, sejam definidas e licenciadas áreas para o manejo dos resíduos em conformidade com a Resolução, cadastrando e formalizando a presença dos transportadores dos resíduos, cobrando responsabilidades dos geradores, inclusive no tocante ao desenvolvimento de Projetos de Gerenciamento nela previstos. Portanto, o conjunto das ações deve ser direcionado, entre outros, aos seguintes objetivos:

- ✓ para a destinação adequada dos grandes volumes;
- ✓ para a preservação e controle das opções de aterro;
- ✓ para a disposição facilitada de pequenos volumes;
- ✓ para a melhoria da limpeza e da paisagem urbana;
- ✓ para a preservação ambiental;
- ✓ ao incentivo à cooperação;
- ✓ ao incentivo à presença de novos agentes de limpeza;
- ✓ ao incentivo à redução de resíduos na fonte;
- ✓ para a redução dos custos municipais.

Para que essa política seja sustentável, tanto do ponto de vista ambiental quanto econômico, é necessária uma busca permanente de soluções eficientes e duradouras.

As ações destinadas ao ordenamento do fluxo dos grandes volumes de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) originam-se da ação das empresas privadas de coleta, construtoras e caracterizam-se como uma ação de agentes privados regulamentada pelo poder público municipal. Essas ações devem se submeter, por meio de Projetos de

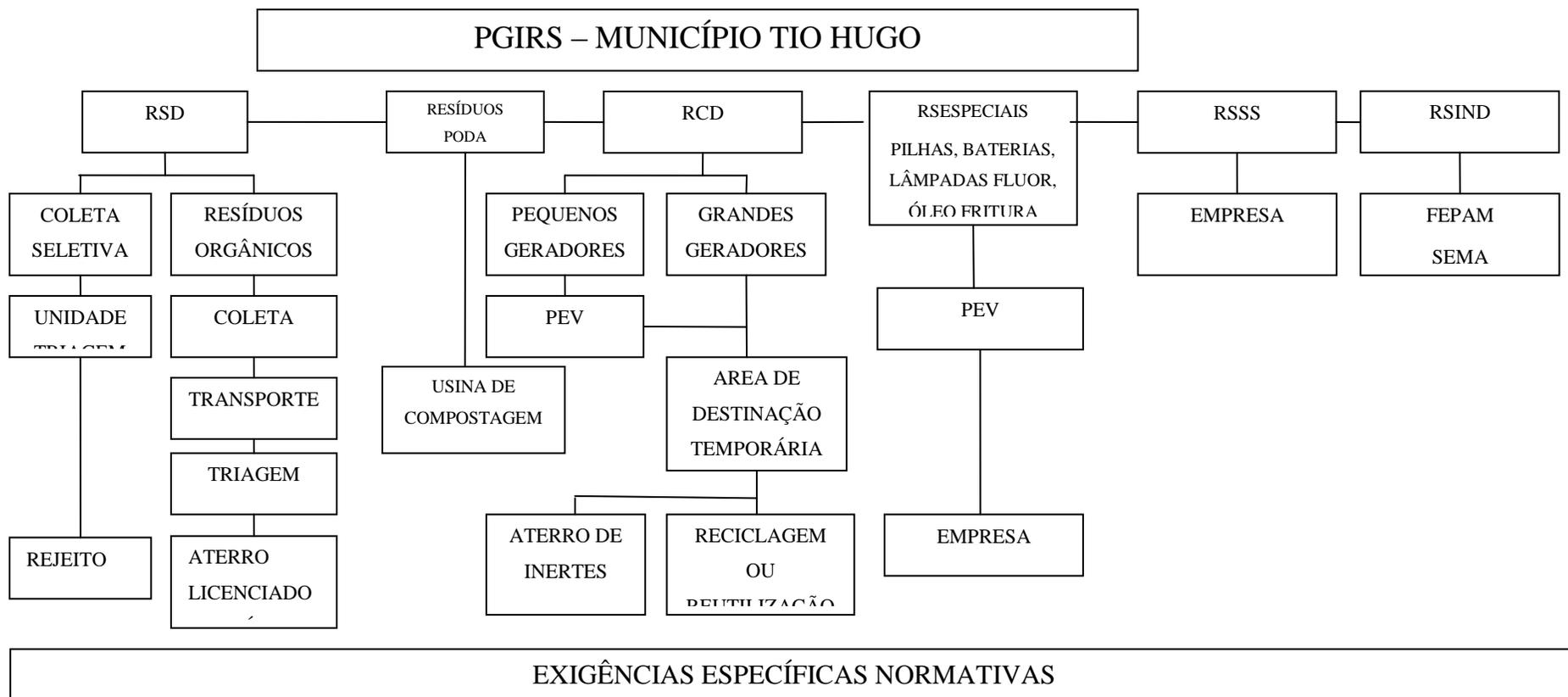
Gerenciamento de Resíduos e dos compromissos com o Plano Integrado de Gerenciamento e à ação gestora do poder local.

No caso de Tio Hugo em sua zona urbana, recomenda-se o incentivo para a geração e renda para um programa de acondicionamento, transporte e disposição final dos RCD, através de uma regulação específica por meio de lei municipal ou outro dispositivo jurídico.

4.5 PROGRAMA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A figura 4.8 apresenta uma proposta e fluxo para a gestão dos resíduos sólidos no município de Tio Hugo. Para os resíduos da construção e demolição (RCD) é recomendado que o município regule os procedimentos para pequenos geradores e grandes geradores (construções).

Figura 4.8 – Esquemático do PGIRS do município de Tio Hugo – RS.



4.6 PLANILHA 5W2H PARA PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O Quadro 4.1 no formato 5W2H RSU TIO HUGO apresenta as ações propostas para a área dos resíduos sólidos.

O método utilizado para o planejamento estratégico dos programas, projetos e ações é conhecido como 5W2H, o qual foi adaptado e simplificado para melhor compreensão e gestão do PMSB. O método a partir dos problemas avaliados, da análise de suas causas e de suas consequências propõe soluções e define atores importantes para a realização dos programas, projetos e ações propostos. O método 5W2H avalia O QUE FAZER (*WHAT?*), ONDE FAZER (*WHERE?*), PORQUE FAZER (*WHY?*), QUEM FAZ (*WHO?*), QUANDO FAZER (*WHEN?*), COMO FAZER (*HOW?*) E QUANTO CUSTA FAZER (*HOW MUCH?*) na forma de uma planilha. Estas planilhas serão abordadas no Relatório referente ao Plano de Execução do Plano Municipal de Saneamento Básico – Volume VII.

Quadro 8.3 - Planilha de planejamento estratégico 5W2H – ações na área dos resíduos sólidos.

Matriz 5W2H das ações e projetos PMSB TIO HUGO									
RESÍDUOS SÓLIDOS									
CÓDIGO AÇÃO	O QUE ? WHAT?	PORQUE? WHY?	ONDE? WHERE?	QUEM? WHO?	QUANDO? WHEN?	COMO? HOW?	QUANTO? HOW MUCH?	PRIORIDADE	VIABILIDADE
1-R	Participação ativa do município para a implantação e incentivo ao CONSÓRCIO público de municípios para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos.							C	
2-R	Implantar coleta seletiva dos resíduos domiciliares (cf. Art. 36, inciso II, Lei 12.305/2010).	Coleta em veículos distintos ou veículo com armazenamento separado	Prefeitura	ago/12	Município de Tio Hugo	Atender a Lei 12.305/10, aumentar a segregação dos resíduos	Coleta em veículos distintos ou veículo com armazenamento separado	C	
3-R	Implantar programa de coleta de óleos de fritura.	Cadastro dos grandes geradores, criar sistema de coleta dos óleos e graxas	Prefeitura	ago/12	Restaurantes e outros grandes geradores	Atender a Lei 12.305/10, evitar a poluição do ambiente	Cadastro dos grandes geradores, criar sistema de coleta dos óleos e graxas	E	
4-R	Elaborar Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Construção e Demolição.	Criar procedimento de Licenciamento de Obras para os grandes geradores e pontos de entrega voluntária para os pequenos geradores	Prefeitura	ago/12	Obras civis	Atender a Lei 12.305/10, evitar a poluição do ambiente	Criar procedimento de Licenciamento de Obras para os grandes geradores e pontos de entrega voluntária para os pequenos geradores	C	
5-R	Educação Ambiental - ação continuada.	Campanha de incentivo a separação de resíduos, formulação de cartilha ambiental, inserir EA no ensino escolar, panfletos, eventos com a população	Prefeitura, escolas	ago/12	Município de Tio Hugo, escolas	Evitar a geração de resíduos, promover correto descarte pela população, aumento da qualidade de vida e preservação ambiental	Campanha de incentivo a separação de resíduos, formulação de cartilha ambiental, inserir EA no ensino escolar, panfletos, eventos com a população	C	

Quadro 8.3 - Planilha de planejamento estratégico 5W2H – ações na área dos resíduos sólidos.(continuação).

CÓDIGO AÇÃO	O QUE ? WHAT?	PORQUE? WHY?	ONDE? WHERE?	QUEM? WHO?	QUANDO? WHEN?	COMO? HOW?	QUANTO? HOW MUCH?	PRIORIDADE	VIABILIDADE
6-R	Desenvolver projeto de compostagem doméstica a partir da utilização de resíduos orgânicos.	Ensinar a população a montagem de composteiras	Prefeitura, escolas	ago/12	Município de Tio Hugo, escolas	Diminuição da quantidade de resíduos que é encaminhada aos aterros com consequente diminuição dos custos, correta gestão dos RSU	Ensinar a população a montagem de composteiras	C	
7-R	Construção de central de triagem.	?	Prefeitura	?	Município de Tio Hugo	Separação dos resíduos recicláveis para posterior venda	?	C	
8-R	Avaliar potencial para formação de associação de recicladores (catadores) para atuar na coleta seletiva incluindo a população de baixa renda no PMGIRS.	Estudo da disponibilidade de mão de obra e demanda de resíduos	Prefeitura	?	Região onde se localiza a população de baixa renda de Tio Hugo.	Atender a Lei 12.305/10, criar fonte de renda para a população carente	Estudo da disponibilidade de mão de obra e demanda de resíduos	C	
9-R	Alterar Lei Municipal 689/2012 incluindo eletrônicos e óleos lubrificantes.	?	Prefeitura	?	Município de Tio Hugo	Atender a Lei 12.305/10, evitar a poluição do ambiente	?	C	
10-R	Construir ponto de entrega voluntária (PEV) (com 7-R).	Criar na cidade local onde a população possa entregar os resíduos especiais	Prefeitura	ago/12	Região central do município de Tio Hugo	Atender a Lei 12.305/10 - logística reversa - e evitar a poluição do ambiente	Criar na cidade local onde a população possa entregar os resíduos especiais	C	
11-R	Qualificar separação dos resíduos secos diminuindo os rejeitos (com 2-R).	Campanha de separação, instalação de lixeiras diferenciadas para o resíduo seco e orgânico, coleta separada	Prefeitura, população	ago/12	Município de Tio Hugo	Diminuição de gastos com a disposição de aterros, aumento da receita com a venda de material reciclável	Campanha de separação, instalação de lixeiras diferenciadas para o resíduo seco e orgânico, coleta separada	C	

Quadro 8.3 - Planilha de planejamento estratégico 5W2H – ações na área dos resíduos sólidos. (continuação).

CÓDIGO AÇÃO	O QUE ? WHAT?	PORQUE? WHY?	ONDE? WHERE?	QUEM? WHO?	QUANDO? WHEN?	COMO? HOW?	QUANTO? HOW MUCH?	PRIORIDADE	VIABILIDADE
12-R	Fiscalizar a destinação de resíduos agrossilvopastoris e agrotóxicos.	?	Prefeitura	ago/12	Área rural de Tio Hugo	Atender a Lei 12.305/10, evitar a poluição do ambiente	?	E	
13-R	Aquisição e utilização de triturador para resíduos de poda e utilização da lenha como fonte de renda.	Adquirir triturador	Prefeitura	?	Ponto de recebimento de resíduos de poda	Correta destinação dos resíduos atendendo a Lei 12.305/10, geração de renda com a venda de lenha	Adquirir triturador	E	
14-R	Projeto e implantação de uma central de compostagem de resíduos de poda.							M	
15-R	Criar sistema de indicadores de Serviços de Resíduos Sólidos.	?	Prefeitura	?	Prefeitura de Tio Hugo	Possibilitar a gestão do sistema de resíduos a partir de dados históricos, acompanhamento do desenvolvimento do Plano de Gerenciamento, fornecer dados para pesquisas nacionais.	?	C	
16-R	Criar fórum/reuniões de saneamento para prestação de contas.	?	Prefeitura	?	Prefeitura de Tio Hugo	Possibilitar a comunicação entre as diferentes secretarias do município referente a gestão dos resíduos	?	C	
17-R	Estudo técnico-econômico-social para avaliar tecnologia de containerização.	Análise de custos, pesquisa com a população ..?	Prefeitura	?	Município de Tio Hugo	Facilitar a coleta dos resíduos, diminuição de custos	Análise de custos, pesquisa com a população ..?	M	

Quadro 8.3 - Planilha de planejamento estratégico 5W2H – ações na área dos resíduos sólidos. (continuação).

CÓDIGO AÇÃO	O QUE ? WHAT?	PORQUE? WHY?	ONDE? WHERE?	QUEM? WHO?	QUANDO? WHEN?	COMO? HOW?	QUANTO? HOW MUCH?	PRIORIDADE	VIABILIDADE
18-R	Construir centro de custos na área do saneamento	?	Prefeitura	?	Prefeitura de Tio Hugo	Possibilitar a gestão econômica dos resíduos a partir do conhecimento dos custos envolvidos no processo	?	C	
19-R	Destinação adequada dos lodos (Fossas Sépticas, ETE) que venham a ser produzidos com a construção e funcionamento de ETES.	Implantar sistema de tratamento dos lodos	Prefeitura	Quando iniciar o funcionamento das ETES/ETAs	ETES/ETAs	Atender a Lei 12.305/10, evitar a poluição do ambiente	Implantar sistema de tratamento dos lodos	M	
20-R	Campanha "Tio Hugo amigo dos caminhoneiros" - 191, Fepam, Bombeiros, Defesa Civil, Postos, Caminhoneiros.							C	

5.

INDICADORES NA ÁREA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

5. INDICADORES DE DESEMPENHO PARA O MANEJO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

5.1. INDICADORES RECOMENDADOS PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A tabela 5.1 apresenta uma sugestão de indicadores para a área dos resíduos sólidos, que poderão ser aplicados com o intuito de monitorar os avanços em busca da universalização destes serviços. Recomenda-se ao município a utilização de indicadores que se identificam com o dia a dia dos cidadãos usuários.

Tabela 5.1 – Banco de Dados e Indicadores para o monitoramento dos esforços visando a universalização dos serviços de saneamento básico no município de Tio Hugo.

	INDICADOR		ANO	VALOR	META
I R-1	Receita valor lançado - taxa de lixo IPTU	R\$	2011		
I R-2	Receita do valor arrecadado – taxa de lixo IPTU	R\$	2011	15.544,55	
I R-3	Custos serviços coleta RSU	R\$/mês	2011	97.685,87	
I R-4	Custos RSSS – Resíduos Sólidos dos Serviços de Saúde	R\$/mês	2011	6.295,30	
I R-5	Custos com a coleta seletiva				
I R-6	Custos com serviços de varrição	R\$/mês	2011	87.967,06	
I R-7	Custos com a operação, manutenção de equipamentos e investimentos no aterro sanitário.	R\$			
I R-8	RSU pesados per capita transportados para aterro sanitário	kg RSU/hab. .dia	2011	0,5244	

Tabela 5.1 – Banco de Dados e Indicadores para o monitoramento dos esforços visando a universalização dos serviços de saneamento básico no município de Tio Hugo. (Continuação).

	INDICADOR		ANO	VALOR	META
I R-9	Quantidades de resíduos reciclados por tipo de resíduo (papel, alumínio, pet, etc.)	Tonelada/ tipo Material Triado (papel, alumínio, etc.)			
I R-10	Número de recicladores organizados		2011		
I R-11	Número de habitantes abrangidos pela coleta RSU (população urbana)	Habitantes (urbana)	2010	1.164	100%
I R-12	Número total de habitantes munic.	Habitantes	2010	2.724	
I R-13	Km rodados na coleta de RSU	km		150	
I R-14	Km rodados na coleta seletiva	km			
I R-15	Número de recicladores organizados		2011		

A tabela 5.2 apresenta a partir dos dados levantados na tabela 5.1, indicadores para acompanhamento dos serviços de resíduos sólidos.

Tabela 5.2 – Indicadores sugeridos para o PMGIRS de Tio Hugo.

INDICADOR	DESCRIÇÃO DO INDICADOR	UNIDADE	ANO	VALOR	META
I-1	$I1 = R1/R2$				100%
I-2	$I2 = R9/R8$ (% de resíduos reciclados sobre o total dos RSU)	%			20%
I-3	$I3 = R8/R12$ (Quantidade de RSU por habitante atendido ao dia)	Kg/hab.dia	2011		<
I-4	$I4 = R3/R8$ (Custo pago por coleta tonelada de RSU)	R\$/ton RSU	2011		<
I-5	$I5 = R9/(R8-R10)$ (Custo pago por disposição em aterro por tonelada de rejeito de RSU)	R\$/ton Rejeito	2011		<

A tabela 5.3 apresenta os indicadores para os resíduos sólidos domésticos a serem informados anualmente ao SNIS, iniciando-se com os indicadores relativos ao município de Tio Hugo.

Tabela 5.3 – Indicadores para a área de resíduos sólidos informados no SNIS – município de Tio Hugo-RS. Ano de Referência (2009)

População total (IBGE)	População urbana (SNIS)	Natureza jurídica do órgão municipal responsável	Existência de algum serviço concedido	Órgão também presta serviço de água /esgoto?	Cobrança dos serviços		
					Regulares		Especiais
					Existência	Forma	Existência
Habitante	Habitante						
Ge001	Ge002	Ge054	Ge055	Ge056	Ge012	Ge013	Ge014
		Administração pública direta	Sim	Não	Não		Não

Receitas e despesas com serviços de limpeza urbana					Despesa corrente da prefeitura
Receitas		Despesas, segundo o agente executor			
Orçada	Arrecadada	Total	Público	Privado	
R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
Ge005	Ge006	Ge007	Ge023	Ge009	Ge010

Tabela 5.3 – Indicadores para a área de resíduos sólidos informados no SNIS – município de Tio Hugo-RS. Ano de Referência (2009).

Despesas com manejo de resíduos sólidos, segundo tipo de serviço realizado											
Coleta de RS domiciliares e públicos			Coleta de RS serviço de saúde			Varrição de logradouros públicos			Demais serviços, inclusive administrativos e com unidade de processamento		
Total	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total	Público	Privado	Total	Público	Privado
R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano	R\$/ano
Co009	Co132	Co011	Rs035	Rs032	Rs033	Va017	Va037	Va019	Ge046	Ge043	Ge044

Ocorrência de coleta de RPU junto com RDO	Quantidade total de resíduos coletados				
	Total	Prefeitura	Empresas	Associação de catadores c/apoio Pref.	Outro executor
	T	t	t	t	T
Co154	Co119	Co116	Co117	Cs048	Co142

Quantidade de resíduos domiciliares coletados				Quantidade de resíduos públicos coletados					
Total	Prefeitura	Empresas	Assoc. catadores c/apoio Pref.	Outro	Total	Prefeitura	Empresas	Assoc. catadores c/apoio Pref.	Outro
T	T	T	T	t	t	t	t	T	t
Co111	Co108	Co109	Cs048	Co140	Co115	Co112	Co113		Co141

6.

GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

6. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão do plano é o processo de implementação das linhas estratégicas para se atingir os objetivos estipulados e o acompanhamento dos resultados. O acompanhamento das ações, o monitoramento dos indicadores e a disponibilização das informações pelas secretarias devem ser contínuos e de permanente atualização. A Minuta de Projeto de Lei da Política Municipal de Saneamento Básico, apresentada no Volume V, dispõe na seção II, sobre a coleta, o tratamento e a disposição final dos resíduos sólidos no município de Tio Hugo e a figura 6.1 esquematiza a sua descrição.

Figura 6.1 – Esquemático da gestão integrada dos resíduos sólidos no município de Tio Hugo.



A proposta de conteúdo da seção II – da Minuta de Projeto de Lei que Institui a Política Municipal de Saneamento Básico é apresentada a seguir:

“SEÇÃO II

Da Coleta, Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos

Art. 36. A gestão dos resíduos sólidos no âmbito municipal, em atendimento da Lei Nº 12.305, de 02 de agosto de 2010 e seus dispositivos reguladores, seguirá o exposto no Programa Municipal de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos – PMGIRS.

Art. 37. Os serviços de coleta, tratamento e disposição final de resíduos sólidos de caráter público e essencial no município serão gerenciados pelo município.

Parágrafo único. O município poderá contratar os serviços especificados no caput deste artigo mediante licitação junto ao setor privado ou contratar os referidos serviços por meio da gestão associada através de contrato de programa junto a um Consórcio Público de Municípios, cujo signatários serão o Município e o Consórcio.

Art. 38. A coleta, tratamento, e disposição final dos resíduos domiciliares, processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público ou ao meio ambiente.

§ 1º Fica expressamente proibido:

- I. a deposição indiscriminada de resíduos em locais inapropriados, em áreas urbanas ou rurais;*
- II. a incineração e a disposição final de resíduos a céu aberto;*
- III. o lançamento de resíduos em águas de superfície, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços, cacimbas, e áreas erodidas.*

§ 2º. Os resíduos sólidos, portadores de agentes patogênicos, inclusive os de serviços de saúde (hospitalares, laboratoriais, farmacológicos, e os resultantes de postos de saúde), assim como alimentos ou produtos contaminados, deverão ser adequadamente acondicionados e conduzidos por transporte especial, nas condições estabelecidas pelo Órgão Ambiental ou Órgão da Saúde competentes, atendidas as especificações determinadas pela legislação vigente.

§ 3º. O Município realizará a coleta seletiva dos resíduos domiciliares, através de programa municipal com regramento específico, e realizará, por seus próprios meios, ou, através de convênio ou contrato, respeitada a legislação em vigor, o recolhimento, o tratamento e destinação adequada dos resíduos.

Art. 39. A coleta, o tratamento e disposição final dos resíduos domiciliares de origem reciclável no meio rural, terão sua frequência e forma organizadas de modo que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público ou ao meio ambiente.

Art. 40. A coleta, tratamento, e disposição final dos resíduos domiciliares, processar-se-ão em condições que não tragam malefícios ou inconvenientes à saúde, ao bem-estar público ou ao Meio Ambiente.

Art. 41. São obrigados a estruturar e implantar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos seguintes itens:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como, outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observada as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos ambientais competentes, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromissos firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Art. 42. As pessoas físicas ou jurídicas são responsáveis pela implantação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão ambiental competente.

Art. 43. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a redução na geração e com a disponibilização adequada para a coleta.

Art. 44. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano, na forma da lei, ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma de recuperar o dano.

Art. 45. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes,

importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta lei.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 46. As embalagens devem preferencialmente ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.”

7.

ANEXOS

7. ANEXOS

7.1.LEVANTAMENTO DA PERCEÇÃO QUANTO AOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

Visando conhecer a percepção existente no município de Tio Hugo-RS para com os serviços de saneamento básico, empreendeu-se um levantamento cujo questionário é apresentado nas Figura 7.1 - e 7.2. A partir desse levantamento as opiniões foram submetidas a uma análise multicritério, resultando em informações subjetivas, mas importantes. Os resultados apresentados não possuem confiança estatística, contudo sugerem tendências, as quais estão apresentadas resumidamente no item 2.6 – Consulta Pública sobre a problemática dos serviços de coleta e limpeza urbana, deste relatório.

Figura 7.1 - Questionário para levantamento de opiniões sobre os serviços de saneamento básico no município de Tio Hugo (Folha 1, 2012).



Prefeitura Municipal de Tio Hugo

Pensando o amanhã

Percepção dos serviços de Saneamento Básico

A presente enquête visa levantar informações referentes à situação atual dos serviços de Saneamento Básico no Município de Tio Hugo, considerando a percepção dos próprios cidadãos do município.

O termo Saneamento Básico designa o conjunto de atividades relacionadas ao abastecimento de água potável, manejo das águas de chuvas, coleta de esgoto sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Componentes do Saneamento Básico		Problemas		Os problemas relacionam-se com:
		Sim	Não	
A	Água			<input type="checkbox"/> Ausência de sistema de abastecimento de água <input type="checkbox"/> Falta da água <input type="checkbox"/> Gosto <input type="checkbox"/> Cor <input type="checkbox"/> Pressão <input type="checkbox"/> Custo <input type="checkbox"/> Doenças relacionadas ao consumo de água <input type="checkbox"/> Outros: _____
E	Esgoto			<input type="checkbox"/> Ausência de sistema de coleta de esgoto <input type="checkbox"/> Cheiro <input type="checkbox"/> Doenças relacionadas à falta de esgotamento sanitário <input type="checkbox"/> Outros: _____
R	Lixo			<input type="checkbox"/> Ausência de coleta de resíduos <input type="checkbox"/> Frequência de coleta <input type="checkbox"/> Depósitos irregulares <input type="checkbox"/> Moscas <input type="checkbox"/> Outros: _____
D	Chuva gamentos			<input type="checkbox"/> Ausência de sistema de drenagem urbana <input type="checkbox"/> A rua alaga <input type="checkbox"/> O arroio alaga <input type="checkbox"/> Enchente do rio <input type="checkbox"/> Entupimento <input type="checkbox"/> Outros: _____

ENDEREÇO DE MORADIA:

Rua _____, Bairro/localidade: _____

Figura 7.2 - Questionário para levantamento de opiniões sobre os serviços de saneamento básico no município de Tio Hugo (Folha 2, 2012).

Considerando a possibilidade de implantação e operação de um sistema de coleta de esgoto no município, você estaria disposto a contribuir financeiramente na forma de taxa ou tarifa para a viabilização desse projeto?

Sim Não

Caso esteja disposto a contribuir financeiramente para a implantação e operação de um sistema de coleta de esgoto no município, qual seria a sua faixa de contribuição ao mês?

- Até R\$ 5.
 De R\$ 5 até R\$ 10.
 De R\$ 10 até R\$ 15.
 De R\$ 15 até R\$ 20.
 Mais de R\$ 20.

Quando tem algum problema com os serviços relacionados a Água, Esgoto, Resíduos Sólidos e Drenagem você sabe a quem recorrer?

Sim () não ()

Caso SIM, a quem você recorre?

Prefeitura () Secretaria de Obras () Vizinho () Rádio, Imprensa ()
 Outro (): (Especificar) _____

Vamos olhar para o futuro (20 a 30 anos). O que você faria para garantir a qualidade de vida em Tio Hugo? _____

Olhe estas fotos. O entrevistador mostra as fotos. A cada dia de coleta de lixo a quantidade de RSU recolhida completa uma carga de caminhão. Se a coleta seletiva precisasse ser qualificada e melhorada, você separaria diferentes tipos de lixo seco (plástico, papel, papelão, vidro, alumínio, metal), lixo especial (pilhas, baterias, eletrônicos, etc.) e o lixo orgânico (restos de poda, casca de frutas e legumes), do lixo úmido (rejeito: papel de bala, plásticos finos, restos de comida, etc.)? O entrevistador também pode anotar se os restos de comida são dados para animais.

Sim () Não () Observações: Se a resposta for SIM, o que então é preciso fazer? _____



7.2. CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DE TIO HUGO

A tabela 7.3 apresenta dados da caracterização dos resíduos sólidos domésticos de Tio Hugo e outras informações relevantes para a construção dos cenários.

Tabela 7.3 – Dados da caracterização dos resíduos sólidos de Tio Hugo.

CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS DE TIO HUGO			
MATERIAL	PESO		
-	KG	%	
PAPEL	15	4,28	
METAL	10	2,85	
ALUMÍNIO	3	0,86	
VIDRO	15	4,28	
PAPELÃO	50	14,27	
PLÁSTICO	36	10,27	
REJEITOS E MATERIAL ORGÂNICO	221,4	63,18	
TOTAL	350,4	100,00	
1/4 de carga			
carga inteira			
1401,6			
Produção per capta de RSU Tio Hugo			
	0,5244	Kg RSU/hab.dia	
Massa Específica	0,12 ton/m ³	Caminhão coleta	
Massa Específica	0,65 ton/m ³	aterro sanitário	
Custo Transporte			
1,05	R\$/km		
Custo Coleta RSU			
70	R\$/ton RSU	POA, São Leopoldo	
52,51	R\$/ton RSU	Santo Angelo	SNIS, 2009
R\$ 9.070	mês/1,43 x 30 d	42,90 t RSU/mês	
R\$ 54,00 p/disposição aterro			
custo coleta, transporte, disposição aterro			
R\$ 211,42 R\$/ton RSU			
Custos coleta RS Santo Angelo (SNIS, 2009)			
R\$ 52,51/ton RSU			

AGRADECIMENTOS

EQUIPE DO MUNICÍPIO

Portaria Municipal 212/2011: Verno Aldair Muller, Gilso Paz, Valduze Back Vollmer, Nelson Rogério Dapper, Denir Irma Kronbauer Mühl, Paulo Cezar Pereira, Suzana Elisa Muller Kuhn, Ivanir Urbano Born, Luiz André Baumgardt, Paulo Ricardo Hummes, Volmir Lohman, Claudiane Machado, Gilmar Giaretta, Osvaldo dos Santos Lima, representante do NICT/FUNASA;

Maria Elisabete Picoli, Lígia Graziela Althaus, Delcio Wiethauper, Alda Sprandel, Mirian Cristina da Silva Budin, Viviane Granja, Sra. Silvana Sipp (Linha Graeff); Sr. Gabriel Kuhn (morador); Sra. Denir (Programa de Módulos Sanitários); Simone Born (Vigilância Sanitária); Estela Pissolatto (gabinete prefeito), André Baumgardt (infraestrutura Secretaria de Obras); Silvane (Cotrijal); Shaiane (assessora de comunicação da Prefeitura Municipal), agentes de saúde, professores, recicladores da central de triagem de Mormaço, Sebastião (coletor de resíduos); Marciane, Paulo (coletor de resíduos), alunos e moradores de Tio Hugo, todos os vereadores da legislatura (2009 – 2012) e todas as pessoas que contribuíram para viabilizar o PMSB de Tio Hugo.

FUNASA

O Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Tio Hugo foi viabilizado através do Convênio firmado entre a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA e o município de Tio Hugo-RS. Agradecimentos especiais – Superintendente Regional da Funasa – RS Gustavo de Mello, Sr. Walmor, Eng. Nívea, Eng^a Nádia, Eng. Rose, e demais colaboradores pela participação no processo de acompanhamento na elaboração do PMSB de Tio Hugo.



UFRGS

Coordenador: Prof. Dieter Wartchow

Participantes: Prof. André Luiz Lopes da Silveira; Prof. Darci Barnech Campani; Marcio Rodrigues, Juliana Kaiser da Silva, Natália Ferreira Schneider, Bianca Stangler, Giuliano Crauss Daronco, Lario Moises Herculano, Marcia Olegario, Caroline M. Boelhauer dos Santos, Nadir Bueno Solari, Dona Enilda, motoristas e demais colaboradores, do IPH e da UFRGS.

À EQUIPE DA FAURGS que diretamente ou indiretamente colabora para o êxito desta atividade de extensão.