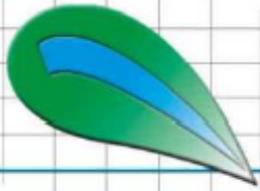




# ***Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS***



# *Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí*

Apiúna - Ascurra - Benedito Novo - Dr. Pedrinho - Indaial - Pomerode - Rio dos Cedros - Rodeio - Timbó

## **RESOLUÇÃO Nº 175, DE 08 DE DEZEMBRO DE 2016.**

Homologa o Plano Intermunicipal de Resíduos Sólidos no âmbito do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí – CIMVI, e dá outras providências.

**O PRESIDENTE DO CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO MÉDIO VALE DO ITAJAÍ - CIMVI**, no uso das atribuições que lhe são conferidas pelo Protocolo de Intenções ratificado pelos Municípios, pelo Contrato de Consórcio Público e pelo Estatuto do CIMVI; e

*Considerando-se que:*

*- os artigos 18 e 19 da Lei Federal nº 12.305, de 02/08/2010 - marco regulatório da Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelecem a necessidade de elaboração dos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;*

*- a elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é condição para 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*

# PGIRS

PLANO – JUNHO DE 2015

- **VOLUME I – Diagnóstico Regional dos Resíduos Sólidos**
- **VOLUME II - Estudo de Arranjo Intermunicipal para a Gestão Associada**
- **VOLUME III - Projeto de Mobilização Social e Divulgação**

# PGIRS

Dados Gerais dos municípios

Dados gerais de saneamento básico

Diagnóstico de resíduos sólidos

# PGIRS

## I. APIÚNA

- O município de Apiúna possui 9.620 habitantes (IBGE, 2010), e 44,5% destes residem em área urbana.
- O município não possui serviço de **coleta convencional na área rural (0%)**. A totalidade dos habitantes residentes em área urbana (4.287) possuem seus resíduos coletados. A **entidade responsável pelo sistema de coleta convencional** é a Prefeitura de Apiúna, por meio da secretaria de obras
- A **frequência de coleta** é de duas vezes por semana na área de expansão urbana e de três vezes por semana no centro. Apiúna possui uma frota de um caminhão compactador, um motorista e dois coletores.
- A **coleta seletiva ainda não foi instituída no município**, sendo facultativa aos moradores a separação do material. Os resíduos coletados não são submetidos à triagem antes de serem encaminhados ao aterro de Timbó. A coleta seletiva acontece informalmente, sendo realizada por catadores, sem o monitoramento da prefeitura.

# PGIRS

- I. APIÚNA
- A cobrança pelo serviço é realizada a partir de uma taxa não específica do IPTU. Uma média de 89,81 toneladas de resíduos sólidos é coletada por mês.

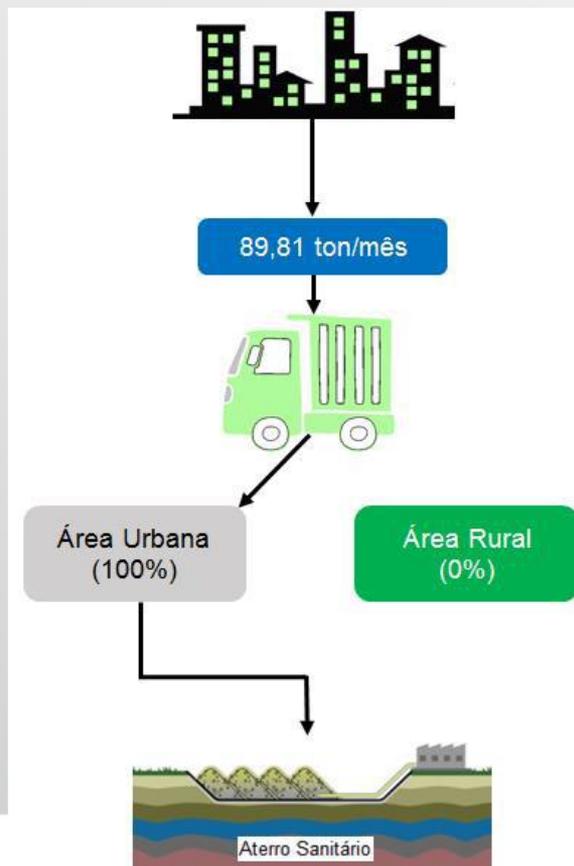


Tabela 5.117 - Gerenciamento dos resíduos nos municípios

Município	Coleta Convencional	Coleta Seletiva	Central de Triagem
<b>Apiúna</b>	100% área urbana	Não possui	Não possui
	0% área rural		
<b>Ascurra</b>	100% área urbana	Não possui	Não possui
	100% área rural		
<b>Benedito Novo</b>	100% área urbana	Não possui	Sim. Triagem realizada por particulares
	100% área rural		
<b>Botuverá</b>	100% área urbana	Não possui	Não possui
	100% área rural		
<b>Doutor Pedrinho</b>	100% área urbana	100%	Sim. Triagem realizada por particulares
	100% área rural		
<b>Gaspar</b>	100% área urbana	100%	Sim. Triagem realizada por particulares
	100% área rural		

Tabela 5.123 - Tabela dos principais custos da gestão por mês

Município/Custo	Custo total (diretos e indiretos)	Custo por habitante	Custo total por tonelada	Custo por km rodado	Mão de obra direta
Apiúna	R\$ 24.760,44	R\$ 2,58	R\$ 273,93	R\$ 11,94	R\$ 6.791,32
Ascurra	R\$ 25.726,23	R\$ 3,47	R\$ 252,81	R\$ 9,19	R\$ 4.114,74
Benedito Novo	R\$ 22.764,25	R\$ 2,20	R\$ 350,98	R\$ 5,06	R\$ 7.146,09
Botuverá	R\$ 19.214,14	R\$ 4,30	R\$ 304,50	R\$ 6,32	R\$ 4.122,76
Doutor Pedrinho	R\$ 7617,34	R\$ 2,11	R\$ 312,31	R\$ 5,09	R\$ 1.254,92
Gaspar	R\$ 296.403,52	R\$ 5,11	R\$ 256,78	-	-
Guabiruba	-	-	-	-	-
Indaial	R\$ 201.690,13	R\$ 3,68	R\$ 241,73	-	-
Pomerode	R\$ 84.613,76	R\$ 3,05	R\$ 257,76	R\$ 16,14	R\$ 16.227,52
Rio dos Cedros	R\$ 23.772,76	R\$ 2,31	R\$ 206,27	R\$ 58,27	R\$ 4.412,40
Rodeio	R\$ 30.843,61	R\$ 2,83	R\$ 241,27	R\$ 10,28	R\$ 5.705,80
Timbó	R\$ 86.862,64	R\$ 2,36	R\$ 143,52	R\$ 15,79	R\$ 17.811,35

Fonte: AMMVI (2014)

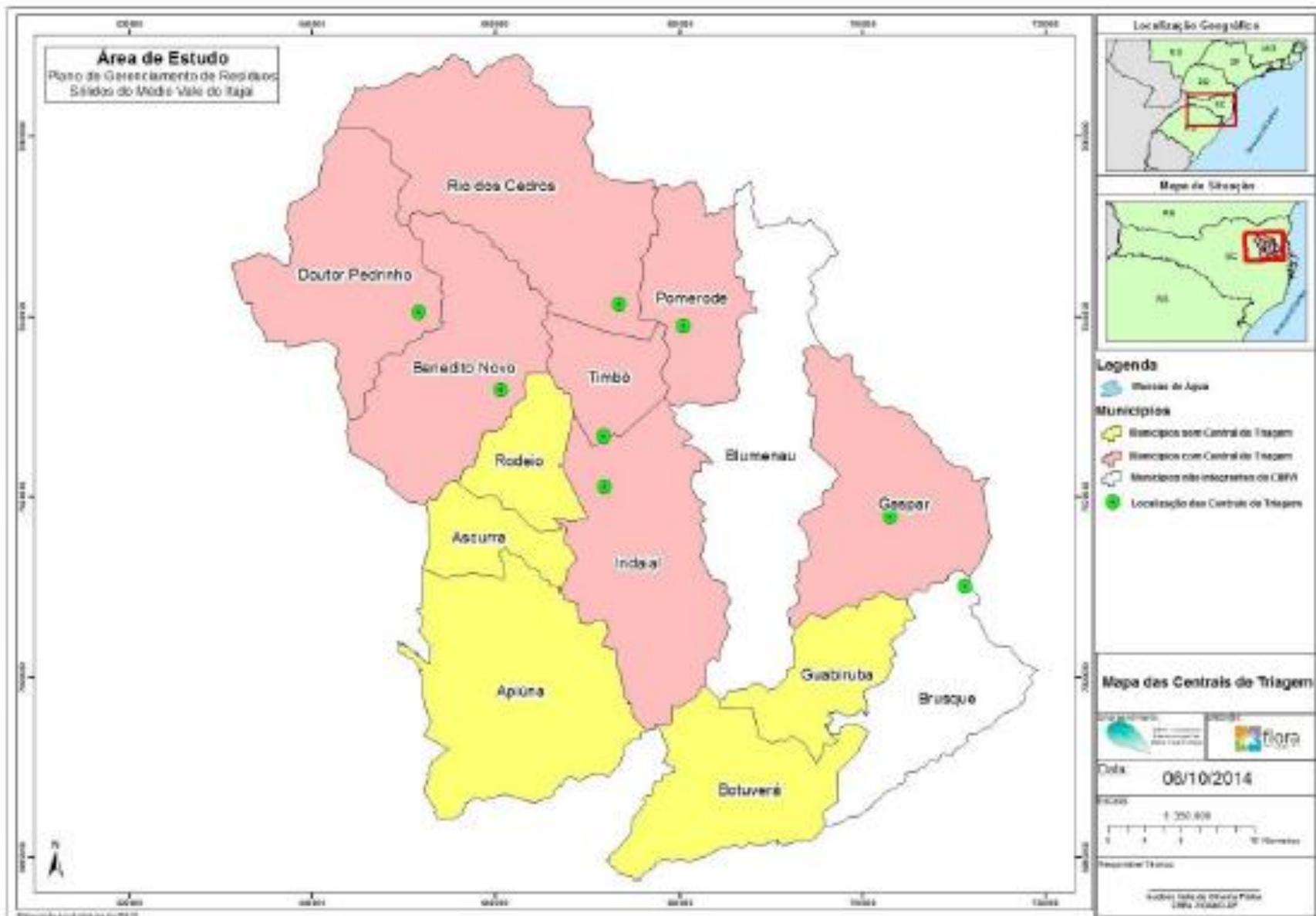


Figura 5.105: Mapa de localização das centrais de triagem existentes no CIMVI

# PGIRS

## INDAIAL

- O município possui um galpão pré-moldado, com aproximadamente 835 m<sup>2</sup>, que é utilizado como central de triagem e recebe os resíduos coletados pela prefeitura. O mesmo dispõe de equipamentos diversos, como esteira, baias e compactador. A Figura 5.109 e a Figura 5.110 demonstram a utilização dos equipamentos e manuseio dos materiais recicláveis na usina.
- **A Associação Participativa Recycle Indaial – APRI é a responsável pela operação da atividade de separação dos resíduos recicláveis.** Os rejeitos são enviados ao aterro de Timbó. A central de triagem desse município está localizada na Rua Anna Bauer, nº 280.



# PGIRS

## a) APIÚNA

### Primeira e segunda Amostragem

- **Gravimetria**
- A análise gravimétrica, como definido anteriormente, visa identificar o percentual de participação das tipologias nos resíduos produzidos. Desta forma, identificou-se que a maior parcela do resíduos é composta por material orgânico, 53,16%, seguido por plástico e papel.

Tabela 5.133- Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
0,00	0,00	19,27	27,56	53,16	0,00

Tabela 5.137 - Composição gravimétrica dos resíduos coletados no município de Apiúna (2015).

Metal (%)	Vidro (%)	Papel (%)	Plástico (%)	Orgânico (%)	Outros (%)
6,6	15	23,2	15,4	33,4	6,3

# PGIRS

## a) APIÚNA

- **Classificação**
- Conforme os resultados das análises químicas o resíduo apresentou as seguintes características:

Tabela 5.134 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não apresenta
Patogenicidade	Não apresenta
Inflamabilidade	Não apresenta
Corrosividade	Não apresenta
Reatividade	Não apresenta

Tabela 5.138 - Classificação quanto à periculosidade

Característica	Resultado
Toxicidade	Não Apresenta
Patogenicidade	Não Apresenta
Inflamabilidade	Não Apresenta
Corrosividade	Não Apresenta
Reatividade	Não Apresenta

# PGIRS

## a) APIÚNA

■ Tabela 5.135 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido?  Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Sim.  Para os parâmetros: Al, Pb, Cr, Fenóis Totais, Ferro, Mn, Hg, Nitrato, Ag, Se.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido?  Anexo F da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Não

Tabela 5.139 - Avaliação da solubilização e lixiviação

Parâmetro	Resultado
O <u>solubilizado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido?  Anexo G da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Alumínio Total, Cádmio Total, Chumbo Total, Cobre Total, Cromo Total, Fenóis Totais, Ferro Total, Manganês Total, Nitrato, Prata Total, Surfactantes Aniônicos.
O <u>lixiviado</u> apresentou constituinte acima do Valor Máximo Permitido?  Anexo F da Norma ABNT-NBR 10.004:2004.	Não

# PGIRS

## a) APIÚNA

### ■ Análise dos nutrientes

Tabela 5.136 - Concentração de nutrientes

Apiúna						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade( g/Kg)	77	<250	250 a 350			>350
pH em água	8,12	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	120/1	9 a 12 : 1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	21	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	814	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,1	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

Fonte: Júnior, C. H.; Abreu Boarretto, A.; Muraoka, T. Kiehl; J. Castro. Tópicos Ci. Solo, 4: 391-470, 2005

# PGIRS

Tabela 5.140 - Concentração de nutrientes

Apiúna						
Características	Concentração	Ótimo	Bom	Baixo	Indesejável	Excessivo
Umidade( g/Kg)	271	<250	250 a 350			>350
pH em água	5,55	>7,5	6,0 a 7,5		<6,0	
Relação C/ N	1:9	9 a 12:1	12 a 18:1		>18:1	
Matéria Orgânica Total(g/Kg)	1,25	>600	50 a 600	<50		
Cinzas(g/Kg)	<0,1	<200	200-400		>400	
Nitrogênio Total(g/Kg)	0,13	>35	18 a35		<18	
Fósforo Total (g/Kg)	<0,1	>6	2 a 6	<2		
Cálcio(g/Kg)	<0,1	>28	14 a 28	<14		
Magnésio(g/Kg)	<0,1	>12	6 a 12	<4		
Potássio(g/Kg)	<0,1	>12	12 a 4	<4		
Enxofre(g/Kg)	<0,1	>5	2 a 5	<2		

## a) APIÚNA

### ■ Análise dos nutrientes

# PGIRS

## m) Poder Calorífico

A análise dos parâmetros de Poder Calorífico Superior (PCS) e Poder Calorífico Inferior (PCI) tem como objetivo verificar o potencial de aproveitamento energético dos resíduos. Considera-se viável um material com PCI > 2.000 kcal/kg (TOLMASQUIM, 2008). Como visto por meio da Tabela 5.241, a média geral do poder calorífico dos municípios foi de 2.022 kcal/kg, logo, torna-se então viável o aproveitamento energético.

Tabela 5.241. Poder calorífico superior e inferior.

Município	Poder Calorífico Superior (kcal/kg)	Poder Calorífico Inferior (kcal/kg)
Apiúna	1.344	1.244
Ascurra	1.852	1.715
Benedito Novo	1.300	1.204
Botuverá	3.200	2.960
Doutor Pedrinho	3.006	2.783
Gaspar	3.250	3.010
Guabiruba	1.260	1.170
Indaial	1.932	1.789
Pomerode	2.345	2.171
Rio dos Cedros	1.352	1.252
Rodeio	1.968	1.822
Timbó	3.397	3.145
<b>Média</b>	<b>2.184</b>	<b>2.022</b>

# ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS

- as metas que deverão ser alcançadas no horizonte de 20 anos.

Tabela 7.10. Metas para o PGIRS.

Metas	2019	2023	2027	2031	2035
Aumento da abrangência geográfica da coleta convencional	100% dos geradores de resíduos dos municípios				
Aumento da abrangência geográfica da coleta seletiva	100% dos geradores de resíduos dos municípios				
Recuperação das antigas áreas de lixão	100% das áreas de lixão em processo de recuperação				
Redução dos resíduos recicláveis dispostos em aterro sanitário com base na caracterização de 2013 de acordo com PNRS	Redução em 50% dos resíduos recicláveis	Redução em 53% dos resíduos recicláveis	Redução em 58% dos resíduos recicláveis	Redução em 60% dos resíduos recicláveis	Redução em 66% dos resíduos recicláveis
Redução dos resíduos úmidos dispostos a aterros sanitários com base na caracterização de 2013 de acordo com PNRS	Redução em 40% dos resíduos	Redução em 50% dos resíduos	Redução em 55% dos resíduos	Redução em 60% dos resíduos	Redução em 65% dos resíduos
Utilização de Unidade de Triagem por todos os municípios.	100% dos municípios com Unidades de Triagem				
Definição e estabelecimento de critérios e indicadores para a cobrança dos serviços de gestão de RSU sem vinculação com o IPTU com legislação específica.	Estabelecimento de critérios e indicadores para a cobrança dos serviços de gestão de RSU por todos os municípios	Aplicação da nova taxa, desvinculada do IPTU			
Estabelecimento dos acordos setoriais para a logística reversa para os resíduos como pilhas, baterias, óleos, lâmpadas, pneus e eletroeletrônicos	100% Todos os Acordos Setoriais assinados				

# ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS

- as metas que deverão ser alcançadas no horizonte de 20 anos.

Metas	2019	2023	2027	2031	2035
Eliminação das áreas de disposição irregular (bota foras)	Desativação de todas as áreas de bota fora				
Destinação de Resíduos de Construção Civil (RCC) para aterros Classe A – licenciados com reservação de materiais para uso futuro	100% dos RCC gerado no âmbito do consórcio deve ser destinado para Aterros Classe A				
Implantação de área de transbordo e triagem para RCC	100% dos municípios com áreas de transbordo e triagem dos RCC				
Implantação e fortalecimento de redes de comercialização de materiais recicláveis	Implantação da Rede de Comercialização de Recicláveis				
Gerenciar corretamente os resíduos sólidos dos serviços de saúde conforme normas técnicas e legislação específicas (Resolução CONAMA 358/2005 e ANVISA 306/2004).	100% dos geradores de resíduos dos municípios				
Gerenciar corretamente os resíduos sólidos industriais, agrossilvopastoris e de mineração conforme normas técnicas	100% dos geradores de resíduos dos municípios				

# ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS

Tabela 7.18. Arranjo 1 - Estruturas necessárias aplicadas ao CIMVI – Modelo tecnológico MMA.

Município	N de Hab.	Galpão de Triagem	Aterro Sanitário	Área de Triagem e transbordo	Aterro de Resíduos de Construção e Demolição	Ponto de Entrega Voluntária	Ponto de Entrega Voluntária Central
Apiúna	4.288	no PEV	1 Aterro	-	2 Aterros	-	1
Ascurra	6.457	no PEV		-		-	1
Bendito Novo	5.804	no PEV		-		-	1
Botuverá	1.310	no PEV		-		-	1
Doutor Pedrinho	2.019	no PEV		-		-	1
Gaspar	47.126	1 médio		-		-	2
Guabiruba	17.066	1 pequeno		-		-	1
Indaial	52.927	1 grande		1		-	3
Pomerode	23.823	1 pequeno		-		-	1
Rio dos Cedros	5.110	no PEV		-		-	1
Rodeio	9.424	no PEV		-		-	1
Timbó	34.296	1 médio		-		-	2
<b>Total</b>	<b>209.650</b>						

# ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS

Tabela 7.20. Arranjo 2 - Estruturas necessárias aplicadas ao CIMVI – Modelo tecnológico com união de municípios.

Município	Nº de Hab.	Galpão de Triagem	Aterro Sanitário	Área de Triagem e Transbordo	Aterro de Resíduos de Construção e Demolição	Ponto de Entrega Voluntária	Ponto de Entrega Voluntária Central
Apiúna	63.672	1 grande	1 Aterro	1 ATT com processamento	1 Aterro	3	-
Ascurra							
Indaial							
Botuverá	1.310	no PEV				-	1
Doutor Pedrinho	2.019	no PEV				-	1
Gaspar	47.126	1 médio				-	2
Guabiruba	17.066	1 pequeno				-	1
Rio dos Cedros	78.457	1 médio e 1 grande				-	1
Pomerode							
Rodeio							
Bendito Novo							
Timbó							
<b>Total</b>	<b>209.650</b>						

# ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS

Tabela 7.21. Custo de transporte para unidade de triagem em Indaial.

Município	Disposição Aterro (ton/ano)	Recicláveis (31,9%)	ton/mês	ton/sem	ton/dia	Frequência (mês)	Custo (km rodado)	Distância Indaial (km)	Custo Mensal	Custo anual
Apiúna	1.127,10	359,54	29,96	6,91	0,99	4	R\$ 11,50	32,4	R\$ 2.980,80	R\$ 35.769,60
Ascurra	1.316,08	419,83	34,99	8,07	1,15	4	R\$ 11,50	21,8	R\$ 2.005,60	R\$ 24.067,20
Benedito Novo	1.111,06	354,43	29,54	6,82	0,97	4	R\$ 11,50	24,4	R\$ 2.244,80	R\$ 26.937,60
Botuverá <sup>1</sup>	812,31	259,13	21,59	4,98	0,71	2	R\$ 11,50	99,7	R\$ 4.586,20	R\$ 55.034,40
Doutor Pedrinho	373,51	119,15	9,93	2,29	0,33	2	R\$ 11,50	45,5	R\$ 2.093,00	R\$ 25.116,00
Gaspar <sup>1</sup>	14.283,51	4.556,44	379,70	87,62	12,48	36	R\$ 11,50	39,6	R\$ 32.788,80	R\$ 393.465,60
Guabiruba <sup>1</sup>	4.125,59	1.316,06	109,67	25,31	3,61	8	R\$ 11,50	71,2	R\$ 13.100,80	R\$ 157.209,60
Indaial	10.815,41	3.450,12	287,51	66,35	9,45	28	R\$ 11,50	-	-	-
Pomerode	3.571,38	1.139,27	94,94	21,91	3,12	8	R\$ 11,50	29,1	R\$ 5.354,40	R\$ 64.252,80
Rio dos Cedros	1.611,52	514,07	42,84	9,89	1,41	4	R\$ 11,50	21	R\$ 1.932,00	R\$ 23.184,00
Rodeio	1.685,45	537,66	44,80	10,34	1,47	4	R\$ 11,50	23	R\$ 2.116,00	R\$ 25.392,00
Timbó	8.256,68	2.633,88	219,49	50,65	7,22	20	R\$ 11,50	9,4	R\$ 4.324,00	R\$ 51.888,00
<b>Total</b>	<b>49.089,60</b>	<b>15.659,58</b>	<b>1.304,97</b>	<b>301,15</b>	<b>42,90</b>	-	-	-	<b>R\$ 73.526,40</b>	<b>R\$ 882.316,80</b>

Fonte: Elaboração própria. <sup>1</sup> (2013)

# ANÁLISE DE CENÁRIOS FUTUROS

Tabela 7.22. Custo de transporte para unidade de triagem em Timbó.

Município	Disposição Aterro (ton/ano)	Recicláveis (31,9%)	ton/mês	ton/sem	ton/dia	Frequência (mês)	Custo (km rodado)	Distância Timbó (km)	Custo mensal	Custo anual
Apiúna	1.127,10	359,54	29,96	6,91	0,99	4	R\$ 11,50	36,7	R\$ 3.376,40	R\$ 40.516,80
Ascurra	1.316,08	419,83	34,99	8,07	1,15	4	R\$ 11,50	26,1	R\$ 2.401,20	R\$ 28.814,40
Benedito Novo	1.111,06	354,43	29,54	6,82	0,97	4	R\$ 11,50	15,8	R\$ 1.453,60	R\$ 17.443,20
Botuverá <sup>1</sup>	812,31	259,13	21,59	4,98	0,71	2	R\$ 11,50	103	R\$ 4.738,00	R\$ 56.856,00
Doutor Pedrinho	373,51	119,15	9,93	2,29	0,33	2	R\$ 11,50	36,9	R\$ 1.697,40	R\$ 20.368,80
Gaspar <sup>1</sup>	14.283,51	4.556,44	379,70	87,62	12,48	36	R\$ 11,50	42,6	R\$ 35.272,80	R\$ 423.273,60
Guabiruba <sup>1</sup>	4.125,59	1.316,06	109,67	25,31	3,61	8	R\$ 11,50	74,6	R\$ 13.726,40	R\$ 164.716,80
Indaial	10.815,41	3.450,12	287,51	66,35	9,45	28	R\$ 11,50	9,4	R\$ 6.053,60	R\$ 72.643,20
Pomerode	3.571,38	1.139,27	94,94	21,91	3,12	8	R\$ 11,50	19,7	R\$ 3.624,80	R\$ 43.497,60
Rio dos Cedros	1.611,52	514,07	42,84	9,89	1,41	4	R\$ 11,50	10,3	R\$ 947,60	R\$ 11.371,20
Rodeio	1.685,45	537,66	44,80	10,34	1,47	4	R\$ 11,50	19,1	R\$ 1.757,20	R\$ 21.086,40
Timbó	8.256,68	2.633,88	219,49	50,65	7,22	20	R\$ 11,50	-	-	-
Total	49.089,60	15.659,58	1.304,97	301,15	42,90	-	-	-	R\$ 75.049,20	R\$ 900.588,00

Fonte: Elaboração própria. <sup>1</sup> (2013)

# CÁLCULO DE CUSTOS E MECANISMOS DE COBRANÇA

Tabela 7.44. Formas de pagamento.

Município	Forma de Cobrança
Apiúna	Não possui taxa de cobrança de resíduos.
Ascurra	Taxa cobrada no IPTU Varia conforme frequência de coleta
Benedito Novo	Taxa cobrada no IPTU Residências: R\$ 94,86 Empresas: R\$ 108,81
Botuverá	Taxa cobrada no IPTU Residência: R\$ 25,00 / ano Comércio: R\$ 50,00 / ano Indústria: R\$ 100,00 / ano
Doutor Pedrinho	Taxa cobrada no IPTU Residência: R\$ 39,48 / ano Indústria: 56,40 / ano
Gaspar	Taxa cobrada junto a taxa de água Variável. Geralmente, cobra-se R\$ 1,37 a cada vez que é coletado.
Guabiruba	Residência: R\$ 14,86/mês (1x por semana) Comércio: R\$ 29,72/mês (1x por semana)
Indaial	Taxa cobrada no IPTU. Valor varia conforme tamanho da propriedade e frequência de coleta.