

## Categoria

**Trabalho Acadêmico / Artigo Completo****GERAÇÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS  
DOMICILIARES NO PONTAL DO PARANAPANEMA / SÃO  
PAULO - BRASIL****Diana da Cruz Fagundes Bueno<sup>1</sup>****Antonio Cezar Leal<sup>2</sup>**

**RESUMO:** Neste artigo buscou-se apresentar a situação dos resíduos sólidos no Pontal do Paranapanema-SP com ênfase na geração, destinação e análise das condições das áreas de disposição dos resíduos sólidos domiciliares. Para tanto, apresentamos dados e informações sobre o crescimento populacional da região, com base nos dados do IBGE; e a geração de resíduos sólidos domiciliares e suas condições de disposição conforme classificação feita pela CETESB e publicada anualmente no Inventário Estadual de Resíduos Sólidos, referente ao período de 1997 a 2011. Constatou-se que a região é predominantemente constituída de municípios de pequeno porte, para os quais é permitida a construção de aterros em vala, havendo a necessidade de estudos mais detalhados para a confirmação da eficácia deste tipo de aterro quanto à proteção, evitando riscos à saúde humana e ao ambiente (solos, ar, recursos hídricos, etc.). E que, apesar da significativa melhoria na situação regional dos resíduos sólidos domiciliares, apresentada pela CETESB quanto à sua disposição, falta uma estruturação de gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos para os municípios da região. Nesta perspectiva, esta pesquisa está articulada aos estudos sobre planejamento e gestão das águas no Pontal do Paranapanema, com apoio do CNPq, FAPESP e FEHIDRO e seus resultados serão disponibilizados ao CBH Pontal do Paranapanema e às Prefeituras Municipais da área de estudo.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos. Aterros de Resíduos. UGRHI Pontal do Paranapanema.

---

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Geografia da FCT/UNESP. dianafag@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professor Doutor do Departamento de Geografia e do Programa de Pós-graduação em Geografia da FCT-UNESP, Pesquisador PQ/CNPq e Pesquisador Colaborador do IG/UNICAMP. cezar@fct.unesp.br

## INTRODUÇÃO

Nas últimas cinco décadas o Brasil passou de um país predominantemente agrário para um país que concentra 85% de sua população em áreas urbanas. (IBGE, 2010). E esse crescimento urbano não foi acompanhado, dentre outros tipos de infraestrutura e serviços, por um adequado e satisfatório sistema de gestão e manejo dos resíduos sólidos. (MMA e ICLEI-Brasil, 2012).

Até hoje, um dos maiores problemas enfrentados pelas administrações municipais é a questão relativa aos resíduos sólidos urbanos, situação que vêm se agravando cada vez mais com o aumento do consumo de produtos e mercadorias descartáveis e consequente aumento da geração de resíduos sólidos.

De acordo com o Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil (2010) publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), enquanto a geração de resíduos sólidos aumentou em 7% de 2009 para 2010, no mesmo período a destinação final adequada aumentou apenas cerca de 1% no país.

Técnicas como a compostagem, a coleta seletiva e a reciclagem, tem sido adotadas com eficiência por algumas administrações públicas. No entanto, esses mecanismos ainda são insuficientes para atender à demanda de resíduos sólidos gerados nos centros urbanos, tornando necessária a utilização de aterros como forma de destinação do material descartado não passível de reaproveitamento. (CASEIRO e QUITHO, 2004).

A forma mais adequada de dispor os resíduos sólidos urbanos após triagem e tratamento é em aterro sanitário, que deveriam receber apenas os rejeitos. No aterro sanitário são aplicadas técnicas de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos na menor área possível e reduzir ao mínimo o seu volume, cobrindo-os com uma camada de terra ou material inerte, quantas vezes forem necessárias. Os aterros sanitários contem ainda, sistemas de impermeabilização da base e laterais, sistemas de drenagem do chorume, tratamento, remoção segura e queima dos gases produzidos (FEAM, 2002).

No entanto, muitos municípios, principalmente os de pequeno porte<sup>3</sup>, utilizam o aterro em vala para a disposição dos resíduos. Nascimento (2001) apud Brollo (2004) considera que aterros em vala não passam de “lixões maquiados”, pois apresentam praticamente os mesmos problemas dos lixões, como a poluição das águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar. Geralmente, o inadequado manejo do aterro em valas é realizado por funcionários sem formação/capacitação para esta atividade.

No estado de São Paulo, desde 1997 a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é quem tem organizado e sistematizado informações sobre as condições ambientais e sanitárias dos locais de destinação final dos resíduos sólidos domiciliares dos 645<sup>4</sup> municípios que compõe o estado. Esses dados são utilizados para a organização do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, publicado anualmente desde 1997 por esta companhia.

A CETESB, responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição das águas, do solo e do ar, tem coletado informações sobre as condições de disposição dos resíduos sólidos domiciliares e classificado os municípios do Estado de São Paulo a partir de Índices de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR), Índices de Qualidade de Resíduos dispostos em aterros em Vala (IQR-Valas) e Índice de Qualidade de Composto Orgânico (IQC). Os resultados são apresentados anualmente por município e por Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI). É nesse contexto que apresentamos e analisamos dados e informações quanto à geração e destinação dos resíduos sólidos domiciliares dos municípios que compõem a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-22) Pontal do Paranapanema/SP. A escolha da UGRHI para esta pesquisa está relacionada com o desenvolvimento do projeto sobre planejamento ambiental e gestão das águas, desenvolvido com apoio do CNPq, FAPESP e FEHIDRO, bem como pelos vínculos existentes entre a gestão das águas e o gerenciamento de resíduos sólidos.

## 1. POPULAÇÃO REGIONAL

<sup>3</sup> Neste texto considera-se como aterro de pequeno porte aquele com disposição diária de até 20 toneladas de resíduos sólidos urbanos, conforme orienta a RESOLUÇÃO CONAMA nº 404 de 2008. Para a definição do porte do município segue-se a orientação do IBGE (2010) que considera como município de pequeno porte aquele com população de até 50.000 habitantes divididos em duas classes: pequeno porte 1 – até 20.000 habitantes e pequeno porte 2 com população de 20.0001 a 50.000 habitantes.

<sup>4</sup> SEADE, 2012.

A UGRHI-22 Pontal do Paranapanema compreende uma área de 11.838 km<sup>2</sup>, localizada no oeste do Estado de São Paulo e formada por um conjunto de 26 municípios<sup>5</sup> que estão total ou parcialmente inseridos nesta UGRHI, com uma população de 563.648 habitantes, conforme Censo do IBGE (2010).

Uma das informações importantes quanto à geração de resíduos sólidos urbanos é a identificação da população que compõe a região. Assim, na Tabela 01 apresenta-se o crescimento populacional da região em um período de 40 anos, considerando a população rural e urbana.

**Tabela 01 – População rural e população urbana da UGRHI Pontal do Paranapanema nas décadas de 1970, 1980, 1990, 2000 e 2010**

MUNICIPIOS	1970		1980		1991		2000		2010	
	Pop. Rural	Pop. Urbana								
Álvares Machado	10.825	6.480	5.732	8.921	3.478	15.387	2.835	19.826	2.326	21.180
Anhumas	4.584	1.025	1.979	1.442	1.360	1.882	904	2.507	679	3.059
Caiuá	4.029	1.242	1.726	1.245	1.881	1.460	2.423	1.769	3.109	1.930
Estrela do Norte	2.836	486	2.265	1.025	1.124	1.653	839	1.786	559	2.102
Euclides da Cunha Paulista							3.783	6.431	3.474	6.111
Iepê	8.056	4.530	3.363	5.997	2.426	7.587	1.299	5.958	852	6.775
Indiana	2.974	2.182	1.487	2.885	1.158	3.464	871	4.061	702	4.126
Marabá Paulista	5.964	1.077	2.582	1.281	1.590	1.904	1.736	2.048	2.670	2.142
Martinópolis	13.524	9.548	7.007	12.643	4.487	15.186	4.371	17.975	3.881	20.379
Mirante do Paranapanema	14.734	7.175	6.921	8.538	4.634	10.545	6.504	9.709	7.017	10.047
Nantes							685	1.584	276	2.431
Narandiba	3.276	732	2.021	1.512	1.212	1.926	1.461	2.282	1.184	3.105
Piquerobi	4.253	1.098	2.055	1.490	964	2.304	1.024	2.454	868	2.673
Pirapozinho	7.126	8.796	3.586	14.332	1.964	19.028	1.389	20.715	1.241	23.477
Presidente Bernardes	17.427	8.163	7.376	8.408	5.426	10.885	4.733	9.929	3.071	10.473
Presidente Epitácio	9.039	17.389	6.237	23.371	4.124	30.727	2.943	36.355	2.773	38.551
Presidente Prudente	13.106	92.601	7.225	129.624	5.257	160.227	3.957	185.229	4.255	203.370
Presidente Venceslau	7.499	18.477	3.445	26.715	1.732	34.388	2.793	34.554	1.640	36.275
Rancharia	7.563	14.478	5.388	17.953	3.837	23.076	4.311	24.461	2.972	25.801
Regente Feijó	4.163	6.203	3.047	8.036	2.670	12.293	1.732	15.266	1.448	17.048
Rosana							18.031	6.198	3.833	15.858
Sandovalina	2.113	977	1.604	1.131	758	1.645	1.339	1.750	1.118	2.581

<sup>5</sup> A UGRHI-22 é composta pelos seguintes municípios: Álvares Machado, Anhumas, Caiuá, Estrela do Norte, Euclides da Cunha Paulista, Iepê, Indiana, Marabá Paulista, Martinópolis, Mirante do Paranapanema, Nantes, Narandiba, Piquerobi, Pirapozinho, Presidente Bernardes, Presidente Epitácio, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Rancharia, Regente Feijó, Rosana, Sandovalina, Santo Anastácio, Taciba, Tarabai e Teodoro Sampaio.

Santo Anastácio	10.511	14.821	5.372	16.280	3.028	19.051	1.705	19.044	1.398	19.100
Taciba	6.217	884	2.224	2.300	1.439	3.311	979	4.242	862	4.852
Tarabai	2.056	1.543	1.389	2.176	783	3.931	559	5.227	499	6.106
Teodoro Sampaio	20.695	5.419	15.577	10.752	22.315	26.921	4.081	15.922	4.021	17.368
<b>TOTAL</b>	<b>182.570</b>	<b>225.326</b>	<b>99.608</b>	<b>308.057</b>	<b>77.647</b>	<b>408.781</b>	<b>77.287</b>	<b>457.282</b>	<b>56.728</b>	<b>506.920</b>

Fonte: Censo do IBGE (1970, 1980, 1991, 2000 e 2010). Consulta à base de dados - GADIS(2012).

\* Os municípios de Euclides da Cunha Paulista, Nantes e Rosana foram criados respectivamente nos anos de 1992, 1995 e 1993. (IBGE, 2012).

Organização: FAGUNDES BUENO, D. C.

Os dados de população total mostram que entre 1970 e 2010 a região do Pontal do Paranapanema cresceu 38,2%, passando de 407.896 para 563.648 habitantes. A população rural representava no ano de 1970, 44,8% da população regional. E nas décadas seguintes a população rural passou a representar uma porcentagem cada vez menor. Em 1980, a população rural passou a representar 24,4% da população total; em 1991 diminuiu para 16%; no ano de 2000, diminuiu ainda mais, representando somente 14,5% da população; e no ano de 2010 a população rural representava apenas 10,1% da população regional. No ano de 1970 a população urbana representava 55,2% da população regional, passando a representar 75,6% no ano de 1980; 84% em 1991; 85,5% no ano de 2000; e no ano de 2010 a população urbana já representava 89,9% da população regional.

É importante salientar que, com exceção da década de 1980, em que a população total regional se apresentou menor que a população da década anterior, nas demais décadas, a população total da região aumentou. E neste contexto, a população urbana aumentou em todas as décadas analisadas.

Esse movimento populacional está relacionado com o processo de concentração populacional nas cidades e de diminuição nas áreas rurais, ocorrido em todo o território brasileiro, mais intensamente a partir da década de 1970.

Atualmente somam-se 19 cidades de pequeno porte com população urbana de até 20.000 habitantes e seis cidades de pequeno porte com população de até 50.000 habitantes, sendo o mais populoso destes, Presidente Epitácio, com 38.551 habitantes na área urbana. Somente uma cidade, Presidente Prudente, com população de 203.370 habitantes é considerada de médio porte (IBGE, 2010). É importante destacar que Presidente Prudente se manteve durante todo o período analisado como o município mais populoso da região.

## 2. GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A geração de resíduos refere-se à quantidade medida ou estimada de resíduos sólidos urbanos (domicílios/serviços/comércios) gerados por dia (t/dia). De acordo com o IPT/CEMPRE (2000) a geração diária de resíduos sólidos no Brasil varia entre 0,5 e 0,8 kg/hab. E em cidades de grande porte pode atingir até 1kg/hab.

As quantidades de resíduos sólidos domiciliares geradas nos 26 municípios que compõem a região do Pontal do Paranapanema foram organizadas na Tabela 02, conforme informações disponíveis em toneladas/dia no Inventário da CETESB, referente ao período de 2002 a 2011<sup>6</sup>.

**Tabela 02 – UGRHI-22 - Geração de Resíduos Sólidos Domiciliares (t/dia)**

MUNICÍPIOS	Geração de RSD (t./dia)									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ALVARES MACHADO	8,2	8,3	8,5	8,9	9,1	9,3	8,4	8,4	8,5	8,5
ANHUMAS	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2
CAIUA	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8
ESTRELA DO NORTE	0,7	0,7	0,7	2,5	0,7	2,5	0,7	0,7	0,8	0,8
EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,4	2,4
IEPE	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,6	2,6	2,7	2,7
INDIANA	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6
MARABA PAULISTA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	1,3	1,3	0,9	0,9
MARTINOPOLIS	7,3	7,4	7,5	7,7	7,8	7,9	8,1	8,2	8,2	8,2
MIRANTE DO PARANAPANEMA	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,1	4,4	4,4	4,0	4,0
NANTES	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	1,0	1,0
NARANDIBA	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2	1,3
PIQUEROBI	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1
PIRAPOZINHO	8,3	8,3	8,3	8,5	8,6	8,6	9,4	9,5	9,4	9,5
PRESIDENTE BERNARDES	4,2	4,4	4,9	4,3	4,3	4,4	4,2	4,3	4,2	4,2
PRESIDENTE EPITACIO	14,8	15,0	15,6	15,5	15,8	16,0	15,1	15,1	15,4	15,5
PRESIDENTE PRUDENTE	94,1	95,6	98,7	99,8	121,6	123,4	121,1	122,0	122,0	122,9
PRESIDENTE VENCESLAU	14,0	14,1	14,3	14,1	14,1	14,2	14,2	14,2	14,5	14,5

<sup>6</sup> Os dados sobre a geração de RSD em t/dia, referente ao período de 1997 a 2001 não estão disponíveis para consulta considerando-se o site da CETESB e a agência da referida Companhia Ambiental em Presidente Prudente. (CETESB).

MUNICÍPIOS	Geração de RSD (t./dia)									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
RANCHARIA	10,0	10,1	10,2	10,4	10,5	10,5	10,1	10,1	10,3	10,3
REGENTE FEIJO	6,2	6,2	6,3	6,5	6,6	6,7	6,3	6,4	6,8	6,9
ROSANA	2,5	2,6	2,8	2,7	2,8	2,8	2,0	1,9	6,3	6,2
SANDOVALINA	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	1,0	1,0
SANTO ANASTACIO	7,6	7,6	7,6	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,6	7,6
TACIBA	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0
TARABAÍ	2,1	2,1	2,1	2,3	2,4	2,5	2,3	2,3	2,4	2,5
TEODORO SAMPAIO	6,4	6,4	6,5	6,6	6,6	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
<b>TOTAL</b>	<b>204,5</b>	<b>207,2</b>	<b>212,7</b>	<b>216,2</b>	<b>237,4</b>	<b>242,0</b>	<b>236,4</b>	<b>237,8</b>	<b>243,2</b>	<b>244,6</b>

Fonte: CETESB (2002 e 2011).

Organização: FAGUNDES BUENO, D. C.

De acordo com esta tabela, no ano de 2002 foram geradas 204,5 t/dia de resíduos sólidos domiciliares no Pontal do Paranapanema, e no ano de 2011 foram geradas 244,6 t/dia de resíduos na região, o que revela um aumento, num período de 10 anos, de 40,1 t/dia de resíduos.

Esses dados, juntamente com os dados de população urbana, foram utilizados para calcular a geração per capita diária de resíduos sólidos domiciliares nos anos de 2002 e 2011, dos municípios que compõe a região, conforme pode ser observado na tabela 03.

A comparação entre os dados de 2002 e 2011 revela um aumento de 6,7% no índice per capita de geração de resíduos sólidos da UGRHI Pontal do Paranapanema.

**Tabela 03 – UGRHI-22 - Índice Per capita de Geração de Resíduos Sólidos**

Municípios	2002			2011		
	Pop. Urbana (hab.)	RS Coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)	Pop. Urbana (hab.)	RS Coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab./dia)
Álvares Machado	19.826	8,2	0,41	21.180	8,5	0,40
Anhumas	2.507	1,0	0,40	3.059	1,2	0,39
Caiuá	1.769	0,8	0,45	1.930	0,8	0,41
Estrela do Norte	1.786	0,7	0,39	2.102	0,8	0,38
Euclides da Cunha Paulista*	6.431	2,6	0,40	6.111	2,4	0,39
Iepê	5.958	2,4	0,40	6.775	2,7	0,40
Indiana	4.061	1,6	0,39	4.126	1,6	0,39
Marabá Paulista	2.048	0,8	0,39	2.142	0,9	0,42
Martinópolis	17.975	7,3	0,41	20.379	8,2	0,40
Mirante do Paranapanema	9.709	3,9	0,40	10.047	4,0	0,40

Municípios	2002			2011		
	Pop. Urbana (hab.)	RS Coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab/dia)	Pop. Urbana (hab.)	RS Coletado (t/dia)	Índice (Kg/hab./dia)
Nantes*	1.584	0,7	0,44	2.431	1,0	0,41
Narandiba	2.282	0,9	0,39	3.105	1,3	0,42
Piquerobi	2.454	1,0	0,41	2.673	1,1	0,41
Pirapozinho	20.715	8,3	0,40	23.477	9,5	0,40
Presidente Bernardes	9.929	4,2	0,42	10.473	4,2	0,40
Presidente Epitácio	36.355	14,8	0,41	38.551	15,5	0,40
Presidente Prudente	185.229	94,1	0,51	203.370	122,9	0,60
Presidente Venceslau	34.554	14,0	0,41	36.275	14,5	0,40
Rancharia	24.461	10,0	0,41	25.801	10,3	0,40
Regente Feijó	15.266	6,2	0,41	17.048	6,9	0,40
Rosana*	6.198	2,5	0,40	15.858	6,2	0,39
Sandovalina	1.750	0,7	0,40	2.581	1,0	0,39
Santo Anastácio	19.044	7,6	0,40	19.100	7,6	0,40
Taciba	4.242	1,7	0,40	4.852	2,0	0,41
Tarabai	5.227	2,1	0,40	6.106	2,5	0,41
Teodoro Sampaio	15.922	6,4	0,40	17.368	7,0	0,40
<b>TOTAL POP. / MÉDIA DOS DEMAIS</b>	<b>457.282</b>	<b>204,5</b>	<b>0,45</b>	<b>506.920</b>	<b>244,6</b>	<b>0,48</b>

Fonte: CETESB (2002 e 2011) e Censo do IBGE (2000 e 2010).

Organização: FAGUNDES BUENO, D. C.

Ressalte-se, contudo, que os dados de geração de t/dia de resíduos apresentados pela CETESB, para cada município, são estimados com base na população urbana de cada município e utilizando-se dos índices de geração de resíduos por habitante, representados no quadro 01. Por isso, pesquisas específicas podem mostrar dados diferentes.

Quadro 01 – Índices de Produção “Per Capta” de Resíduos Sólidos Domiciliares em função da população urbana:

População (mil hab.)	Geração (kg/hab./dia)
Até 100	0,4
100 a 200	0,5
200 a 500	0,6
Maior que 500	0,7

Fonte:CETESB (2011).

A própria CETESB alerta em seus Inventários de Resíduos Sólidos Domiciliares que nos municípios onde há pesagem periódica das quantidades de resíduos gerados e destinados aos aterros pode haver diferença significativa desses dados em razão das variações de geração de resíduos, considerando-se principalmente: o tipo de atividade produtiva predominante no município; o nível sócio-econômico e cultural da população; sazonalidade; e a existência, ou não, de programas de coleta seletiva e de campanhas de educação ambiental praticados no município. (CETESB, 2011).

Há, portanto, a necessidade de estudos específicos em cada município, com pesagem periódica dos resíduos que chegam diariamente aos aterros, para que se possa identificar o real índice per capita de geração de resíduos, o que se constitui em informação de grande importância especialmente para a elaboração dos planos de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos.

Em pesquisa realizada por Silva (2009) em Martinópolis, a partir do monitoramento e pesagem realizados no ano de 2008, em um período de cinco dias, constatou-se que a geração de resíduos (provenientes da coleta regular) foi de 76.640 kg e a geração de resíduos recicláveis coletados seletivamente foi de 870 kg. No total foram 77.510 kg/cinco dias que corresponderam a 15.502 kg de resíduos coletados diariamente no município. Essa quantidade de resíduos dividida pela população de 23.983 habitantes (IBGE, 2007<sup>7</sup>), permite a obtenção de um índice de 0,65 kg/hab/dia, portanto superior ao índice previsto no Quadro 1. Assim, comparando esses valores com os índices de produção per capita de resíduos seguidos pela CETESB percebe-se que, no município de Martinópolis, com 23.893 habitantes o índice obtido equivale àquele apresentado pela CETESB para municípios entre 200.000 e 500.000 habitantes.

### 3. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

No quadro 02 apresentamos a situação da disposição dos resíduos sólidos domiciliares na UGRHI Pontal do Paranapanema no período de 1997 a 2011.

<sup>7</sup> Contagem da população (IBGE, 2007).

Quadro 02. IQR na UGRHI Pontal do Paranapanema - 1997 a 2011

MUNICÍPIOS	IQR														
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Álvares Machado	1,5	2,0	2,1	3,5	3,5	7,2	7,0	3,3	3,7	9,2	9,0	8,9	8,8	7,6	8,3
Anhumas	2,4	2,4	2,6	7,6	8,5	9,0	8,3	9,0	9,0	9,0	8,7	8,6	9,0	9,2	8,7
Caiuá	3,1	3,3	4,1	7,2	7,5	6,4	6,6	8,6	8,6	8,5	8,5	7,5	8,3	8,9	8,8
Estrela do Norte	2,6	2,4	2,9	2,4	2,4	6,1	7,7	3,0	7,3	7,6	3,8	5,9	8,6	8,6	7,4
Euclides da Cunha Paulista	1,9	3,5	4,2	1,5	1,5	8,5	7,6	9,3	9,2	9,2	8,6	9,0	7,2	7,3	6,1
Iepê	3,9	8,4	9,0	4,8	4,8	9,5	9,2	9,4	8,4	7,8	7,1	7,1	8,0	6,2	7,3
Indiana	3,7	3,6	2,4	5,5	3,2	9,1	8,9	8,8	5,1	7,9	6,9	8,0	7,5	8,0	8,2
Marabá Paulista	3,0	2,5	7,7	8,5	5,4	8,7	8,2	5,0	8,5	6,6	7,3	8,2	7,0	8,1	7,4
Martinópolis	3,5	3,5	5,5	2,9	6,0	8,7	7,9	8,1	6,6	6,8	6,5	7,7	7,7	8,6	7,9
Mirante do Paranapanema	5,3	3,7	4,1	7,6	7,6	7,2	3,8	3,2	7,0	6,3	7,5	7,1	8,0	7,9	7,4
Nantes	1,3	10	9,5	6,9	7,4	9,0	9,0	9,3	9,0	7,6	6,7	6,1	8,1	7,5	6,8
Narandiba	3,5	3,4	5,0	8,4	8,4	9,0	9,0	9,0	7,9	8,0	7,7	7,0	7,7	7,1	7,1
Piquerobi	5,1	7,2	4,7	3,8	3,8	3,3	6,6	3,1	8,3	8,3	8,3	8,3	7,2	8,9	7,8
Pirapozinho	3,3	2,8	3,7	1,6	1,8	2,5	7,8	7,4	4,6	6,2	6,4	6,1	7,0	4,9	6,1
Presidente Bernardes	5,3	5,3	3,1	8,9	8,9	7,2	7,8	6,9	6,3	3,1	6,7	6,7	6,9	7,0	6,8
Presidente Epitácio	1,8	1,8	9,7	8,6	5,4	8,3	8,1	7,3	7,4	7,4	5,6	6,1	7,1	5,1	6,1
Presidente Prudente	2,0	2,3	2,9	2,8	2,5	2,3	2,5	2,2	2,9	2,1	2,7	1,7	2,0	3,5	5,5
Presidente Venceslau	2,4	2,7	3,3	3,8	3,2	2,8	2,9	2,6	4,5	6,4	8,0	7,2	6,6	6,6	6,5
Rancharia	2,7	4,1	9,2	7,7	7,5	5,9	5,0	4,4	8,4	9,1	9,1	9,3	8,1	8,2	8,8
Regente Feijó	3,2	6,2	4,1	8,1	8,1	9,0	8,0	8,0	8,6	8,4	7,7	6,6	8,4	8,8	8,2
Rosana	4,3	7,8	6,3	9,7	9,7	9,4	8,0	8,9	9,1	7,1	8,5	6,8	7,4	6,6	6,2
Sandovalina	2,7	3,4	9,3	9,5	9,5	9,2	8,3	7,7	8,2	7,7	6,2	6,7	6,3	8,3	7,5
Santo Anastácio	1,6	1,8	2,2	7,4	7,4	6,6	6,7	5,7	5,3	6,9	6,2	6,1	7,6	8,0	7,7
Taciba	6,5	7,4	6,8	5,5	5,5	6,1	6,9	6,0	5,5	6,1	6,8	6,6	8,4	9,1	7,4
Tarabai	2,7	2,3	4,0	6,9	9,4	9,5	9,0	7,7	8,7	8,7	8,3	8,2	8,4	8,6	8,2
Teodoro Sampaio	3,6	3,7	5,2	4,8	7,5	8,7	7,5	8,6	7,8	5,2	8,2	7,3	7,8	7,1	7,3

## Enquadramento do IQR

0,0 a 6,0 - Inadequado    6,1 a 8,0 - Controlado    8,1 a 10,0 - Adequado

Fonte: CETESB Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, 2003 e 2011.

Organização: FAGUNDES BUENO, D. C.

Na análise do quadro 02 pode-se observar que, enquanto no ano de 1997, com exceção de um município, todos os demais apresentaram condição inadequada de disposição dos resíduos, no ano de 2011 a situação foi diferente, e dentre os 26

municípios que compõe a região, 24 apresentaram melhoria no IQR. Dentre estes: sete municípios passaram da condição inadequada de disposição dos resíduos para a condição adequada e dezessete municípios passaram da condição inadequada para a condição controlada. Somente dois municípios não apresentaram melhorias ao final do período analisado - foram os casos de Taciba e Presidente Prudente.

O município de Taciba deixou de apresentar condição controlada de disposição dos resíduos para pertencer ao grupo de municípios avaliados em condição inadequada nos anos de 2000, 2001, 2004 e 2005, voltando, após esses anos, à condição controlada. Já nos anos de 2009 e 2010 o município conquistou condição adequada, mas, voltou novamente à condição controlada de disposição dos resíduos no ano de 2011.

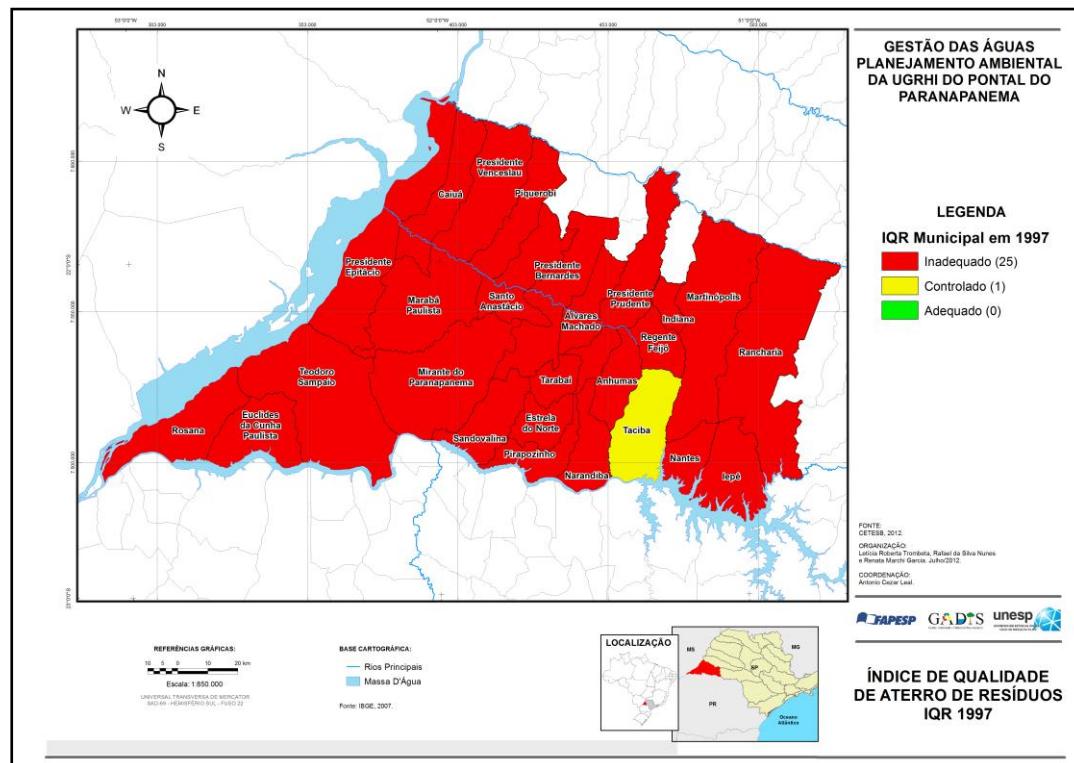
Outro município que não apresentou melhorias foi Presidente Prudente, que apesar de representar 50% da geração de resíduos na região (CETESB, 2011), manteve a condição inadequada de disposição dos resíduos durante todo o período analisado. Embora com várias tentativas do Poder Público Municipal para resolver o problema, em respostas às pressões de órgãos ambientais, a construção de aterro sanitário ainda se encontra em processo de licenciamento. Todavia, o município conta, desde junho/2012, com 100% de sua área urbana com serviços de coleta seletiva.

Pôde-se perceber que houve significativa oscilação das condições de disposição dos resíduos sólidos nos municípios do Pontal do Paranapanema. Nesse contexto, o ano de 2002 se destaca dentro do período analisado (1997 a 2011), como o ano em que uma maior quantidade de municípios da região recebeu nota no IQR a partir de 8,1, ou seja, este foi o ano em que houve mais municípios em condições adequadas de disposição dos resíduos sólidos domiciliares.

De acordo com Ikuta (2010), essa oscilação ocorreu, dentre outros motivos, porque nesses municípios foram implantados novos aterros para dispor os resíduos, que foram bem avaliados na fase inicial de operação, mas apresentaram problemas logo em seguida, e consequentemente, tiveram redução no IQR nos anos seguintes, como foi o caso, por exemplo, dos municípios de Iepê, Presidente Epitácio e Marabá Paulista.

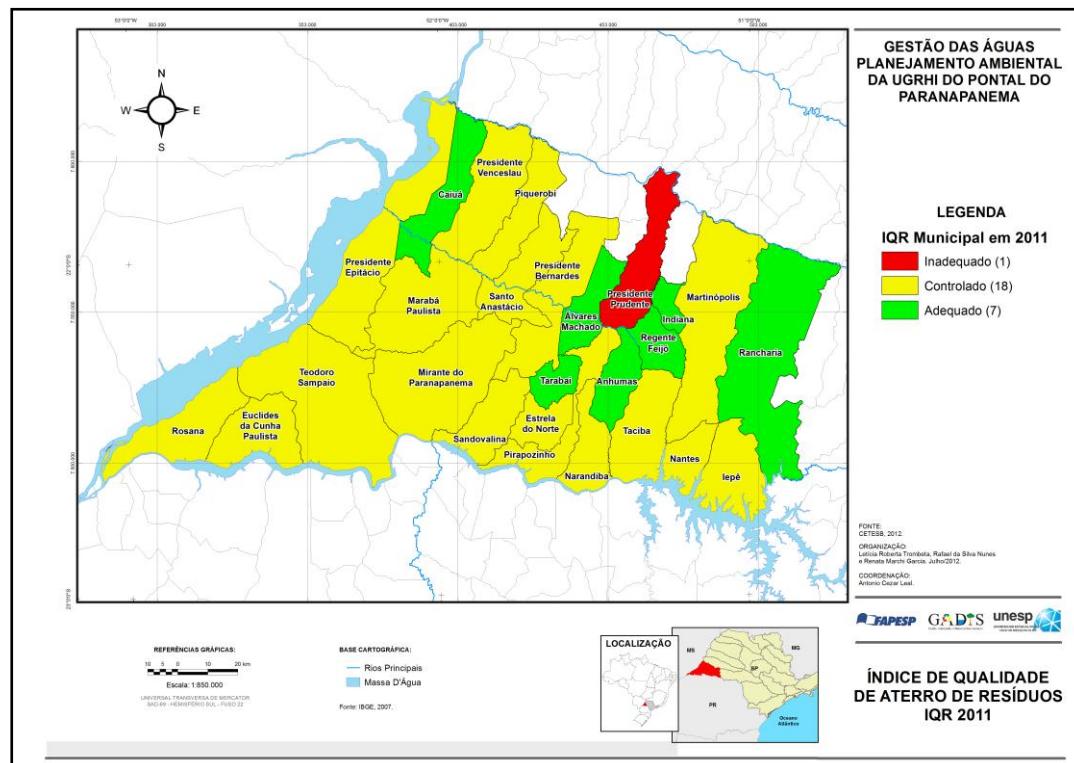
Os resultados obtidos em 1997 e 2011 também estão representados nos mapas 01 e 02 referentes ao Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos da UGRHI Pontal do Paranapanema-SP, conforme segue:

Mapa 01: Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR 1997



Fonte: GADIS, 2012.

Mapa 02: Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos – IQR 2011



Fonte: GADIS, 2012.

Ao comparar os dois mapas observa-se, no período analisado, significativa redução do número de sistemas de disposição de resíduos municipais em condições inadequadas na região. No entanto, a nota do IQR 2011 do município de Presidente Prudente (5,5), e sua permanência, durante todo o período analisado, na condição inadequada de disposição dos resíduos (conforme tabela 02) é bastante preocupante devido a este município ser o maior gerador de resíduos da região. Ou seja, dos 26 municípios que compõe a UGRHI Pontal do Paranapanema, 25 são responsáveis por 50% da geração de resíduos sólidos da região e um município - Presidente Prudente, conforme dito anteriormente, é responsável pelos outros 50%.

Sobre a variação do IQR, LEAL et al (2004) já destacavam que:

[...] não há permanência em um padrão de classificação por parte de alguns municípios, havendo inconstância na categorização. Assim, municípios que aparecem em um determinado ano com uma classificação adequada acabam por passar, já no ano seguinte, à condição de inadequados, voltando à cena no ano seguinte já com outro padrão. Isso demonstra a não consolidação de programas de gestão das condições de coleta, transporte e, principalmente disposição e confinamento de resíduos sólidos.(LEAL et al, p.35).

Nos sete anos seguintes ao levantamento feito pelos autores, os índices continuaram variando bastante, demonstrando que os municípios ainda não possuem um padrão de classificação contínua.

Além disso, em pesquisas realizadas por Leal et. al. (2004), Fagundes (2005), Fagundes (2008) e Ikuta (2010), foi possível verificar que apesar da significativa melhora na situação regional dos resíduos sólidos urbanos quanto à sua disposição, muitos problemas existiam, como: o inadequado tratamento e disposição dos resíduos de serviço de saúde; a falta de implementação da coleta seletiva e de campanhas visando o descarte seletivo; e o manejo inadequado de locais de disposição dos resíduos.

Alguns desses problemas estão sendo resolvidos, como no caso dos Resíduos de Serviços de Saúde - RSS, conforme demonstram os resultados da pesquisa de Ferreira (2012), com melhoria significativa na coleta, transporte, tratamento e destinação final desses resíduos por empresas particulares, contratadas geralmente pelas prefeituras municipais e geradores, permitindo melhorias ambientais e de saúde publica.

Em relação aos aterros, em visitas de campo realizadas por vários pesquisadores do Grupo de Gestão Ambiental e Dinâmica Sócio-espacial (GADIS) no período de 2003 a 2010 pôde-se constatar que vários municípios da região, no momento da visita, apresentavam aspectos de lixões, evidenciando a necessidade de melhoria no gerenciamento integrado de resíduos sólidos na região, notadamente no manejo dos aterros.

De acordo com a CETESB (2011), a partir de 2012 será utilizada em todos os municípios do Estado de São Paulo uma metodologia para avaliar as condições dos locais de disposição dos resíduos como “adequadas” ou “inadequadas”, deixando de existir a condição controlada de disposição dos resíduos.

Tal medida talvez possa contribuir para a identificação de uma quantidade maior de áreas em condições inadequadas de disposição dos resíduos, pois, as áreas de disposição que não forem avaliadas como adequadas provavelmente serão avaliadas como inadequadas, visto que não atendem a várias exigências da própria CETESB. Ressalta-se que o ‘aterro em valas’, mantido nas condições exigidas pela CETESB, já é uma ‘condição controlada’ e não adequada como um ‘aterro sanitário’. Aceitar menos que isso significa aceitar o não adequado.

É necessário também, que haja um trabalho voltado à intensificação de atividades de educação ambiental direcionadas à reutilização e descarte seletivos. Atualmente, devido à inexistência ou precariedade destas atividades, muitos municípios ainda não possuem coleta seletiva, predominando, portanto, a coleta comum na qual todos os resíduos sólidos domiciliares recicláveis são misturados com os rejeitos e restos orgânicos e encaminhados aos aterros.

As experiências de “coleta seletiva” identificadas em várias pesquisas do GADIS na região referem-se à coleta dos resíduos “secos” por cooperativas ou catadores isolados e “úmidos” pela Prefeitura Municipal ou empresa contratada. Por exemplo, em Presidente Prudente, a coleta seletiva dos resíduos secos é realizada uma vez por semana nos setores de coleta (em dias alternados da semana) pela mesma empresa que coleta os demais resíduos, a Companhia Prudentina de Desenvolvimento (PRUDENCO). O lixo seco é doado para a Cooperativa dos Trabalhadores de Produtos Recicláveis de Presidente Prudente (COOPERLIX). Que também realiza parcialmente a coleta seletiva em locais específicos, geralmente condomínios fechados, escolas e empresas.

Em Presidente Epitácio, conforme Leal et al (2004), no ano de 2003 já existiam catadores trabalhando em associação. De acordo com Ikuta (2010) o município (...) “avançou na dimensão institucional, criando condições dentro do sistema político-administrativo municipal que garantam a participação efetiva da Associação de Recicladores de Presidente Epitácio (ARPE) nos assuntos relativos à coleta seletiva de resíduos recicláveis”.

Além destes, Ikuta (2010) também cita os municípios de Martinópolis, onde funciona um Centro de Triagem e Compostagem, apesar de não haver compostagem; Álvares Machado, com a Associação Reciclando para a Vida (ARPV); e Presidente Venceslau, com uma Associação de Catadores e uma microempresa que prestam esse serviço.

Registra-se que está em curso um amplo processo de implantação de programas municipais de coleta seletiva e de organização de catadores de materiais recicláveis em 56 municípios da região, abrangendo toda a UGRHI-22, no âmbito do acordo Ministério Público federal, Ministério Público estadual e Companhia Energética do estado de São Paulo (MPF/MPE/CESP), com apoio de universidades, entre as quais a UNESP.

Apesar de algumas experiências já caminharem, como as citadas acima, a atual realidade regional ainda demanda muitos estudos e ações voltadas à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, considerando-os como parte de um ciclo, cujo gerenciamento adequado deva contemplar ações que visem a redução, a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a organização dos catadores e a recuperação e o aproveitamento energético dos resíduos sólidos gerados e a disposição dos rejeitos em aterros sanitários, conforme prevê a Lei 12.305 de 2010, cap. II, art. 3º, inciso VII.

## 4. ÍNDICE DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (IGR)

Além do IQR, do IQR-valas e do IQC avaliados anualmente pela CETESB, a partir do ano de 2008 também foi criado o Índice de Gestão de Resíduos Sólidos (IGR). Este índice tem como principal objetivo avaliar a gestão dos resíduos em todos os municípios do Estado de São Paulo, buscando a identificação das possíveis fragilidades, para que se possam auxiliar os municípios no desenvolvimento de políticas públicas que refletem em melhorias na gestão dos resíduos dos municípios paulistas. (SMA, 2012).

Para a obtenção dos dados de IGR foram enviados questionários para os municípios com o objetivo de selecionar indicadores, sendo definidos os seguintes indicadores para a composição do questionário: os instrumentos para a política de resíduos sólidos; programas ou ações municipais; coleta e triagem; e tratamento e disposição. (SMA, 2012).

Após a coleta das informações foram atribuídos pontos para cada um dos indicadores. A somatória desses pontos, transformada em um número de 0 a 10, resultou no valor de um índice para cada município do estado, sendo este denominado *índice de qualidade de gestão de resíduos sólidos* (IQG). De acordo com a SMA (2012), para o cálculo do *índice de gestão de resíduos sólidos* (IGR) considerou-se o valor do IQG, do IQR e do IQC.

Em análise apresentada pela Secretaria do Meio Ambiente e o Sindicato da Indústria da Construção Civil (SindusCon), o Estado de São Paulo apresentou significativa melhora do IGR ao se comparar os dados de 2008 com os dados de 2010. No ano de 2008 o IGR do estado indicou uma gestão ineficiente dos resíduos, apresentando um índice de 5,7; e no ano de 2010 indicou uma gestão mediana, apresentando um IGR de 7,0.

De acordo com Capelini et al (2011), “*como resultado desse estudo obteve-se uma visão inicial das potencialidades e fragilidades da questão dos resíduos sólidos no Estado de São Paulo*”. Estes dados também permitiram identificar a necessidade de “*subsídios para o aprimoramento do índice de gestão de resíduos sólidos*”.

Sobre a região do Pontal do Paranapanema os dados de IGR do ano de 2010, demonstram que dos 26 municípios que compõe a região, cinco apresentaram uma gestão ineficiente dos resíduos sólidos; cinco apresentaram uma gestão de resíduos mediana; e 16 municípios não responderam ao questionário. Portanto, não foi identificado qualquer município da região que tenha apresentado uma gestão eficiente dos resíduos sólidos no ano de 2010. (SMA, 2012).

## CONCLUSÕES

A análise dos Índices de Qualidade de Resíduos (IQR), apresentados pela CETESB, nos inventários estaduais realizados para os municípios pesquisados nos permite verificar melhorias na etapa de disposição dos resíduos sólidos urbanos. Ao comparar os dados de 1997 com os dados de 2011, pode-se perceber que muitos municípios passaram da

condição de disposição *inadequada* para *controlada* ou até mesmo *adequada* durante esse período.

No entanto, numa região como essa, predominantemente constituída de municípios de pequeno porte, para os quais é permitida a construção de aterros em vala, é preciso investir em estudos e pesquisas mais detalhados para a confirmação da eficácia deste tipo de aterro, visando evitar riscos à saúde humana e ao ambiente (solos, ar, recursos hídricos, etc.).

Além disso, os resultados do IGR 2010 (SMA, 2012), que apontam para a ausência de municípios na região com gestão eficiente dos resíduos sólidos evidenciam a carência da estruturação de um Sistema de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos Urbanos para os municípios do Pontal do Paranapanema/SP, que vise a combater impactos ambientais associados aos mesmos, viabilize a coleta seletiva e garanta, sobretudo, ganhos sociais, operacionais, econômicos, educacionais e ambientais para os municípios e a região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2010.

BROLLO, M. J. Seleção de áreas para implantação de aterros sanitários. In: **RESID'2004 Seminário sobre Resíduos Sólidos**. CD-ROM. São Paulo: ABGE, 2004.

CASEIRO, A. H. e QUITHO, L. **Utilização de aterro sanitário para destinação final de resíduos sólidos gerados nos grandes centros urbanos: Aterro Bandeirantes**. Exacta. v. 2, p. 191-202. São Paulo: Uninove, nov. 2004.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares**. São Paulo: CETESB, 2003. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em: 20 de julho de 2012.

**Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares**. São Paulo: CETESB, 2011. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes/-relatorios>. Acesso em: 20 de julho de 2012.

Cooperativa dos Trabalhadores com Produtos Recicláveis de Presidente Prudente – Cooperlix. **Histórico de criação da cooperativa**. Disponível em: [www.cooperlix.com.br](http://www.cooperlix.com.br) Acesso em: 22 de outubro de 2012.

FAGUNDES, D. C. **Diagnóstico dos resíduos sólidos em Teodoro Sampaio-SP**. (Monografia de Bacharelado) Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia / UNESP. Presidente Prudente, 2005. 87p.

FAGUNDES, D. C. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio-SP**. (Dissertação de Mestrado) Pós-graduação em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia / UNESP. Presidente Prudente, 2008. 168p.

FERREIRA, E. R. Gestão e gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos estabelecimentos geradores sob administração pública municipal na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema-SP. 2012. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-graduação em Engenharia Hidráulica e Saneamento. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Como destinar os resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: Feam, 2002. 45p.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Atlas SEADE de Economia Paulista**. Disponível em: <http://www.seade.gov.br>. Acesso em: 15 de agosto de 2012.

IKUTA, F. A. **Resíduos Sólidos Urbanos no Pontal do Paranapanema-SP: Inovação e Desafios na Coleta Seletiva e Organização de Catadores**. (Tese de Doutorado) Pós-graduação em Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Presidente Prudente, 2010. 235p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades**. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 02 de agosto de 2012.

**IBGE - População recenseada e estimada, segundo os municípios / São Paulo - 2007**. Disponível em: <http://www.ibge.gov>. Acesso em: 02 de agosto de 2012.

LEAL, Antonio Cezar, et al. **Resíduos Sólidos no Pontal do Paranapanema**. Presidente Prudente: Antonio Tomaz Junior, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) e ICLEI – Brasil. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: manual de orientação**. Brasília, 2012.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE (SMA). **Índice de Gestão de Resíduos – IGR**. Disponível em: <http://sma.visie.com.br>. Acesso em: 03 de setembro de 2012.

SILVA, L. M. S. **Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos em Locais Contemplados com Coleta Seletiva: Influência da triagem e da frequência de revolvimento**. 2009. 121p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Departamento de Construção Civil. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.