

Ensaio sobre o manejo dos resíduos sólidos no Brasil e em Caxias do Sul: considerações gerais

Prof. Dr. Judite Sanson de Bem,
Centro Universitário La Salle (UNILASALLE)
jsanson@terra.com.br
Prof. MS. Nelci Maria Richter Giacomini
Centro Universitário La Salle (UNILASALLE)
nelcig@uol.com.br
Bel. Raquel Silveira Alves
Universidade de Caxias do Sul

Resumo

O Brasil vem sofrendo transformações ambientais decorrentes do crescimento populacional, industrial, aumento da oferta de bens de consumo descartáveis, gerando o lixo e resíduos industriais, que demandam, crescentemente, maiores áreas destinada à sua disposição final. Observa-se, que na sua maioria, as mesmas são inadequadas a esse fim, gerando transtornos e problemas de saúde pública, como a contaminação do solo, do ar, dos rios e dos lençóis freáticos, além do surgimento de um número significativo de catadores que sobrevivem do lixo. Caxias do Sul, na Serra gaúcha, representa um caso típico desta situação, pois sendo uma cidade de porte médio, industrializada, gera anualmente uma quantidade de resíduos maior do que a capacidade de demanda do aterro sanitário local o que tem preocupado a administração local, ao mesmo tempo em que uma parte destes resíduos tem sido destinada à coleta seletiva. Utilizando-se de dados secundários, o objetivo deste trabalho é apresentar uma síntese dos dados da Pesquisa realizada pelo Sistema Nacional de Informações Sanitárias sobre produção, coleta e os diferentes tipos de unidades de processamento de resíduos sólidos no Brasil e a produção de lixo em Caxias do Sul. Conclui-se que municípios com menor porte populacional têm uma coleta mais abrangente, pois menor é a produção de lixo/kg/hab/dia, sendo o município responsável pela coleta. Tem crescido a presença de coletores porta-a porta, sendo a reciclagem de papel e papelão resultante a mais importante. A produção de lixo orgânico tem aumentado em Caxias do Sul, destacando-se o descarte de plásticos diversos, papel e papelão e metais diversos.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos Urbanos, Brasil, Caxias do Sul/RS

Área temática: 1. Desenvolvimento e Meio Ambiente

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos cresce em todo mundo em função do aumento populacional, mas a composição dos resíduos sólidos urbanos nas diversas partes do mundo é influenciada por diversos fatores, tais como: condições socioeconômicas, políticas e climáticas, hábitos e costumes da população, acesso a tecnologias diferenciadas, variações sazonais, entre outras.

As formas adotadas em todo mundo para destinar os diversos tipos de resíduos sólidos com critérios sanitários e ambientais, são as seguintes: incineração, reciclagem, incorporação, coprocessamento, compostagem e aterros sanitários.

Comparando-se a composição do lixo em cidades brasileiras de portes diferentes, a porção orgânica do lixo está na faixa de 60% e as demais frações de recicláveis estão acima de 20%.

Aproximadamente 55% dos resíduos gerados no país são destinados aos vazadouros a céu aberto (lixões) e 22% aos aterros controlados. Essas formas de disposição dos detritos contribuem de alguma maneira para o agravamento das condições de vida da população. Do total do lixo, 13% são encaminhados aos aterros sanitários.

No entanto tem crescido a participação de resíduos que são destinados ao processamento seletivo, seja na forma porta-a-porta ou através da coleta, por caminhões e a entrega em locais para a separação, geralmente galpões de cooperativas, e sua posterior transformação em produtos como papel-reciclado.

Utilizando-se da pesquisa Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, pesquisa do Ministério das Cidades, de 2007 e de dados da Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, RS, o objetivo deste trabalho é apresentar aspectos sobre a produção e destino dos resíduos sólido gerados. A amostra do SNIS-RS para o Brasil contempla municípios brasileiros em que as informações são solicitadas diretamente ao órgão gestor municipais encarregado dos serviços de resíduos sólidos. A mesma abrange mais de 83,8 milhões de habitantes urbanos.

A tabela 1 e Mapa 1 apresentam as características da população e sua distribuição espacial.

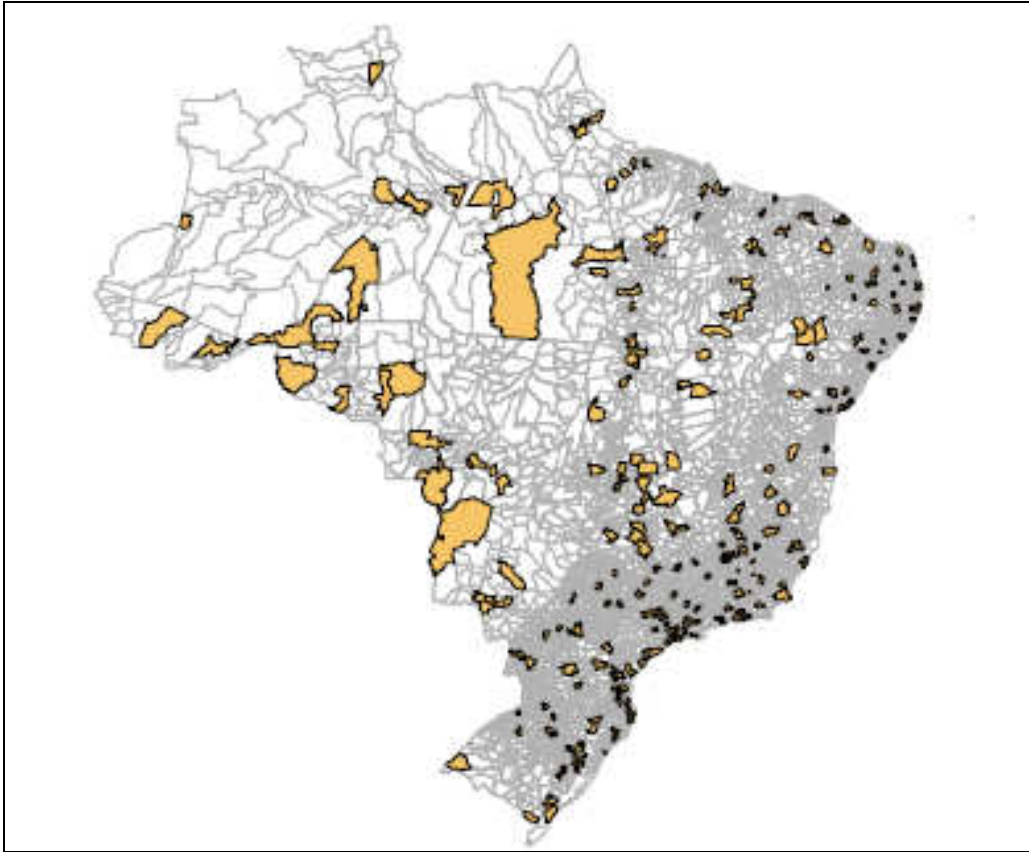
Tabela 1 - Quantidades e populações dos municípios - Brasil, municípios selecionados, 2007

	Brasil	Amostra publicada	Participação da amostra no total
Quantidade (municípios)	5.564	306	5,50%
População urbana	153.036.064	83.806.317	54,80%

(habitantes)

População total (habitantes)	183.987.291	87.701.749	47,70%
---------------------------------	-------------	------------	--------

Fonte: SNIS, 2009



Mapa 1 – Distribuição espacial da amostra Brasil, municípios selecionados, 2007.
Fonte: SNIS, 2009

A tabela 2 apresenta a distribuição da população segundo os Estados da Federação e o Distrito Federal.

Tabela 2 - Quantidades e populações dos municípios, segundo Estados Brasil, municípios selecionados, 2007

Estado Sigla	Municípios			População total(***)			População urbana(***)		
	No Estado	Na Amostra	Participação(*) %	No Estado	Na Amostra	Participação(*) %	No Estado	Na Amostra	Participação(*) %
AC	22	2	9,1	655.385	321.927	49,1	464.680	285.231	61,4
AL	102	4	3,9	3.037.103	1.188.705	39,1	2.183.014	1.126.793	51,6
AM	62	5	8,1	3.221.939	1.922.942	59,7	2.495.879	1.809.100	72,5
AP	16	1	6,3	587.311	344.153	58,6	527.145	328.865	62,4
BA	417	19	4,6	14.080.654	5.188.986	36,9	9.974.756	4.904.404	49,2
CE	184	8	4,3	8.185.286	3.160.727	38,6	6.057.020	3.055.662	50,4
DF	1	1	100	2.455.903	2.455.903	100	2.348.566	2.348.566	100
ES	78	6	7,7	3.351.669	1.589.290	47,4	2.765.607	1.552.569	56,1
GO	246	11	4,5	5.647.035	2.556.070	45,3	5.076.209	2.487.135	49
MA	217	10	4,6	6.118.995	1.866.532	30,5	3.757.797	1.530.449	40,7
MG	853	44	5,2	19.273.506	8.026.090	41,6	16.253.84	7.766.552	47,8
MS	78	4	5,1	2.265.274	1.074.973	47,5	1.915.440	1.024.016	53,5
MT	141	7	5	2.854.642	1.154.119	40,4	2.305.507	1.104.952	47,9
PA	143	8	5,6	7.065.573	2.390.133	33,8	4.883.661	2.101.337	43
PB	223	10	4,5	3.641.395	1.105.964	30,4	2.684.922	1.036.852	38,6
PE	185	8	4,3	8.485.386	3.198.169	37,7	6.727.930	3.033.254	45,1
PI	223	12	5,4	3.032.421	1.131.180	37,3	1.944.840	1.007.921	51,8
PR	399	19	4,8	10.284.503	4.407.655	42,9	8.644.950	4.239.285	49
RJ	92	13	14,1	15.420.375	11.432.736	74,1	14.893.325	11.353.886	76,2
RN	167	7	4,2	3.013.740	1.178.133	39,1	2.319.217	1.114.391	48,1
RO	52	5	9,6	1.453.756	581.787	40	1.001.082	477.933	47,7
RR	15	1	6,7	395.725	249.853	63,1	306.989	246.156	80,2
RS	496	28	5,6	10.582.840	4.358.732	41,2	8.817.840	4.138.068	46,9
SC	293	19	6,5	5.866.252	2.581.292	44	4.823.224	2.436.246	50,5
SE	75	7	9,3	1.939.426	843.684	43,5	1.402.921	806.965	57,5
SP	645	41	6,4	39.827.570	22.932.186	57,6	37.496.158	22.051.282	58,8
TO	139	6	4,3	1.243.627	459.828	37	963.537	438.447	45,5
Total	5564	306	5,5	183.987.291	87.701.749	47,7	153.036.064	83.806.317	54,8

Fonte: SNIS, 2009

(*) Em relação ao total existente no estado.

(**) População urbana dos municípios brasileiros obtida da seguinte forma: (i) resultado da Contagem Populacional 2007 do IBGE nos municípios em que ocorreu a Contagem; e (ii) a estimativa da população total para 2007 feita pelo IBGE multiplicada pela taxa de urbanização do Censo 2000 nos municípios onde não houve Contagem. "Neste Diagnóstico a população urbana de Mesquita/RJ foi admitida, para efeito de cálculo de indicadores, como idêntica à população total, já que a primeira não foi discriminada pelo IBGE em 2007".

(***) População total dos municípios brasileiros obtida da seguinte forma: (i) resultado da Contagem Populacional 2007 do IBGE nos municípios em que ocorreu a Contagem; e (ii) estimativa da população total para 2007 feita pelo IBGE nos municípios onde não houve Contagem.

A tabela 3 registra a distribuição da população segundo o porte dos municípios selecionados.

Tabela 3 - Quantidades e populações dos municípios, segundo porte dos municípios Brasil, municípios selecionados, 2007

Faixa	Brasil					Amostra Publicada			
	Quantidade Municípios	População total (**)	População urbana (*)	Quantidade municípios	Participação	População total	Participação	População urbana	Participação
1	4.561	47.059.692	28.430.006	79	1,7%	1.518.027	3,20%	1.124.245	4,00%
2	750	38.290.718	29.694.576	70	9,3%	4.329.171	11,30%	3.628.596	12,20%
3	155	23.507.069	21.798.393	72	46,5%	11.392.240	48,50%	10.458.670	48,50%
4	84	36.629.704	35.482.063	71	84,5%	31.962.203	87,30%	30.963.780	87,30%
5	12	21.520.118	21.299.021	12	100,0%	21.520.118	100,00%	21.299.021	100,00%
6	2	16.979.990	16.332.005	2	100,0%	16.979.990	100,00%	16.332.005	100,00%
Total	5.564	183.987.291	153.036.064	306	5,5%	87.701.749	47,70%	83.806.317	54,80%

Fonte: SNIS (2009)

2. Coleta regular de resíduos sólidos domiciliares e públicos – RDO e RPU

É o conjunto de procedimentos referentes ao recolhimento de resíduos de origem domiciliar ou comercial (**RDO**) com características domiciliares, que são previamente acondicionados e oferecidos à coleta pública pelo usuário, e resíduos de origem pública (**RPU**), ou seja, provenientes da limpeza de logradouros.

Na amostra 2007 o atendimento da população por serviços de coleta regular apresenta razoável cobertura, com a média da amostra chegando a 98,8%.

A frequência de coleta que predomina é de duas ou três vezes semanais (67,4%) com uma considerável taxa de população atendida com coleta diária (30,2%) e uma taxa residual de população atendida com coleta de frequência semanal (2,4%) como indicam a Figura 1

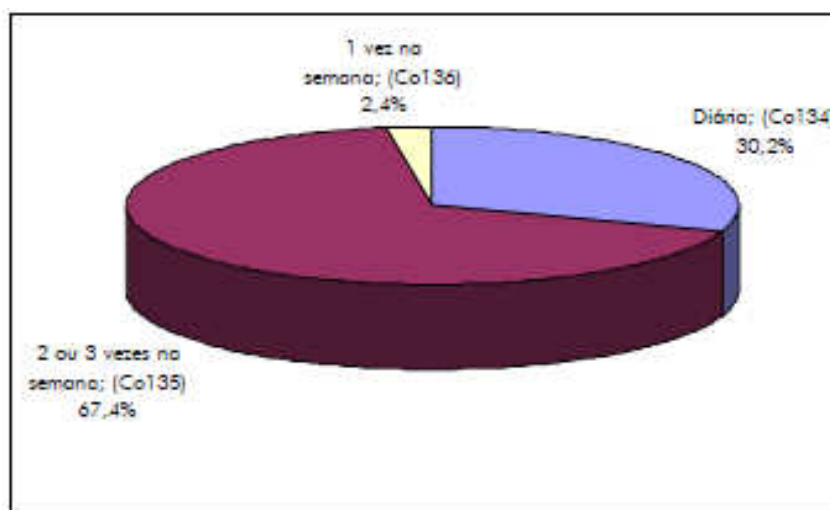


Figura 1 População atendida com coleta de RDO, por tipo de frequência da coleta Brasil, 2007

Fonte: SNIS, 2009

O agrupamento segundo o porte dos municípios indica uma queda da coleta semanal com o crescimento do porte populacional do município. Na coleta com frequência de duas ou três vezes por semana percebe-se uma situação mediana, com pouca variação nas faixas 1, 2,

3 e 5. Nas faixas 4 e 6 verifica-se significativos acréscimos de população atendida, chegando a atingir, na última, mais de 90%. (Tabela 4)

Tabela 4 - Média dos percentuais de população urbana atendida com coleta de RDO, por tipo de frequência da coleta, segundo porte dos municípios Brasil, 2007

Faixa Populacional	Quantidade de Municípios	População Urbana Atendida (*) Habitantes	Frequência da Coleta de RDO		
			Diária (%)	2 a 3 vezes na semana (%)	1 vez na semana (%)
1	79	1.366.352	47	44,7	8,3
2	70	3.879.429	36,3	54,2	9,5
3	71	10.890.278	42,5	53,8	3,6
4	70	30.902.964	27,3	69	3,7
5	12	21.253.159	43,8	56,1	0,1
6	2	16.979.990	7,8	92,2	0
Total	304	85.272.172	30,2	67,4	2,4

Fonte: SNIS, 2009

(*) Nos municípios em que a população atendida foi informada como sendo superior à população urbana existente, adotou-se o valor dessa última.

Dos 288 municípios que responderam ambas as informações, observa-se que a execução da coleta de resíduos sólidos domésticos e públicos é realizada, em praticamente metade dos municípios, por empresas de modo exclusivo (49,7%), seguida da atuação exclusiva da prefeitura (31,3%) e pelo trabalho conjunto da prefeitura e empresas (19,1%), conforme se vê na Tabela 5.

Tabela 5 - Execução da coleta de RDO e RPU, em percentual de municípios, por agente executor, segundo porte dos municípios Brasil, 2007

Faixa Populacional	Quantidade de Municípios	Agente executor		
		Somente Prefeitura (%)	Somente Empresa (%)	Prefeitura e Empresa *
1	71	63	28,2	8,5
2	66	36	43,9	19,7
3	67	16	64,2	19,4

4	70	11	65,7	22,9
5	12	17	33,3	50
6	2	0	50	50
Total	288	31	49,7	19,1

Fonte: SNIS, 2009

* Considera-se que o agente executor é “prefeitura e empresa” quando ambos foram respondidos pelos entrevistados.

O cálculo da Massa coletada (RDO+RPU) *per capita* em relação à população urbana – apresentou valores médios que vão de 0,71Kg/hab./dia (faixa 2) a 1,17 Kg/hab./dia (faixa 6).

A figura 2, aponta, a partir da faixa 2 uma tendência de crescimento *per capita* de coleta com o aumento do porte do município.

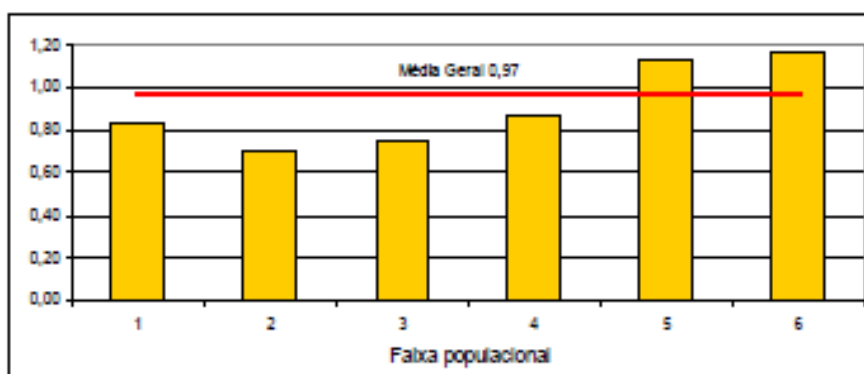


Figura 2 - Média da massa coletada (RDO+RPU) *per capita* em relação à população urbana, segundo porte dos municípios Brasil, municípios selecionados, 2007

Fonte: SNIS, 2009

Obs.: Valores em kg/hab./dia.

A massa coletada (RDO) *per capita* em relação à população atendida com o serviço de coleta, apresenta uma faixa que vai de 0,53 Kg/hab./dia, na faixa 1, a 0,83 Kg/hab./dia, na faixa 6, com tendência de crescimento gradual segundo cresce o tamanho do município, como aponta a Tabela 6.

Tabela 6 - Massa coletada (RDO) *per capita* em relação à população atendida com o serviço de coleta, segundo porte dos municípios Brasil, 2007

Faixa Populacional	Quantidade de Municípios	Massa de RDO coletada per capita		
		Mínimo (kg/hab./dia)	Máximo (kg/hab./dia)	Médio (kg/hab./dia)
1	46	0,14	1,09	0,53
2	35	0,23	1,03	0,57
3	29	0,23	0,97	0,62

4	35	0,38	0,98	0,69
5	11	0,61	0,89	0,74
6	2	0,8	0,85	0,83
Total	158	0,14	1,09	0,73

Fonte: SNIS, 2009

3. Coleta seletiva de resíduos sólidos e triagem de materiais recicláveis

É o conjunto de procedimentos referente ao recolhimento diferenciado de resíduos recicláveis (papéis, plásticos, metais, vidros, etc.) e até de resíduos orgânicos compostáveis, desde que tenham sido previamente separados dos demais resíduos considerados não reaproveitáveis, nos próprios locais em que tenha ocorrido sua geração. (SNIS, 2009)

A coleta seletiva era praticada em 56,9% dos municípios da pesquisa do SNIS, no ano de 2007, sendo observado o crescimento da proporção dos que fazem coleta seletiva segundo cresce o porte do município.

A forma predominante de realização da coleta seletiva é porta-a-porta, com 90,6%.

Verifica-se a alta taxa de uso da coleta porta-a-porta que já inicia na faixa 1 com mais de 90%. De outro lado tem-se a coleta em postos de entrega voluntária que nasce mais tímida nas primeiras faixas, mas cresce rapidamente com o porte.

Na faixa 5, onde concentram-se municípios de grande porte, o uso de postos de entrega voluntária não só é expressivo, como tem uma taxa bem próxima da modalidade porta-a-porta. isto pode expressar a grande quantidade de lixo gerado pelas grandes cidades, como a profissionalização que esta atividade vem gerando, sendo uma importante fonte de renda para uma parte da população que não consegue se inserir no mercado de trabalho. (Tabela 7)

Tabela 7 - Forma de realização de coleta seletiva, em percentual de municípios, segundo porte dos municípios Brasil, 2007

Faixa Populacional	Quantidade de Municípios com coleta seletiva ⁽¹⁾	Forma de Coleta	
		Porta a porta, em dias específicos (%)	Postos de entrega voluntária (%)
1	18	94,4	22,2
2	30	86,7	33,3
3	40	90,0	55,0
4	48	89,6	58,3
5	11	100,0	90,9
6	2	100,0	100,0

Total	149	90,6	51,0
-------	-----	------	------

Fonte: SNIS, 2009
(1) Somente municípios que informaram a forma de coleta

Observando-se os dados de quais os agentes que realizam essa coleta seletiva, constata-se a importância das associações ou cooperativas de catadores que tem apoio da prefeitura, com participação quase tão intensa quanto à da própria prefeitura. Também vale notar a presença das associações sem parceria da prefeitura, que tem uma significativa participação de 10% na atuação porta-a-porta. (Tabela 8)

Tabela 8 - Forma de realização da coleta seletiva, segundo agente executor Brasil, 2007

Agente Executor	Forma de Coleta	
	Porta a porta, em dias específicos (%)	Postos de entrega voluntária (%)
Prefeitura Municipal ou empresa contratada	50,3	27,5
Cooperativas / assoc. de catadores com parceria da Prefeitura	46,3	27,5
Cooperativas / assoc. de catadores sem parceria da Prefeitura	10,1	5,4
Empresas Privadas do ramo, sucateiros, aparistas	0,0	0,0

Fonte: SNIS, 2009

Destacam-se, em quantidade, os papéis e os plásticos, 77,1% do total de materiais recuperados. Individualmente, há uma predominância do conjunto papéis e papelões (50, 7%) o dobro do percentual de plásticos (26,4%). Os metais e vidros somam 18,5%, e os demais (4,4%) relativo aos outros materiais não especificados. Proporcionalmente, a faixa 6, com dois municípios é responsável pela maior massa de materiais recuperada (Tabela 9).

Tabela 9 - Massa de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos), por tipo de material, segundo porte dos municípios Brasil, 2007

Faixa Populacional	Quantidade de Municípios	Quantidade de materiais recuperados					Totais (Cs009) (t/ano)
		Papeis e papelões (Cs010) (t/ano)	Plásticos (Cs011) (t/ano)	Metais (Cs012) (t/ano)	Vidros (Cs013) (t/ano)	Outros Materiais (Cs014) (t/ano)	
1	24	2.154	1.711	1.052	620	215	5.751
2	28	4.692	4.317	5.250	1.719	920	16.897
3	29	8.545	4.275	4.079	1.740	2.303	20.943
4	44	84.960	41.458	15.017	6.224	5.716	153.375
5	7	20.373	11.979	4.340	3.593	1.690	41.975
6	2	12.719	5.911	2.198	2.924	705	24.457
Total	134	133.442 50,70%	69.651 26,40%	31.936 12,10%	16.820 6,40%	11.550 4,40%	263.398 100,00%

Fonte: SNIS, 2009

Avaliando-se a quantidade de materiais recicláveis recuperados em relação aos habitantes urbanos dos municípios da amostra (*per capita*) vê-se pela Tabela 10, para qualquer dos materiais, uma queda significativa da quantidade/ *per capita* segundo cresce o porte do município. Isto pode refletir a utilização mais intensa deste processo por camadas mais pobres da população que vive em locais ou municípios menores.

Tabela 10 - Massa *per capita* de materiais recicláveis recuperados (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana, por tipo de material, segundo o porte dos municípios Brasil, 2007

Faixa Populacional	Quantidade de Municípios	Quantidade de materiais recuperados				
		Papeis e papelões (t/ano)	Plásticos (t/ano)	Metais (t/ano)	Vidros (t/ano)	Outros Materiais (t/ano)
1	24	6,0	4,8	3,0	1,7	0,6
2	28	3,0	2,8	3,4	1,1	0,6
3	29	1,8	0,9	0,9	0,4	0,5
4	44	4,4	2,1	0,8	0,3	0,3
5	7	1,8	1,1	0,4	0,3	0,1
6	2	0,8	0,4	0,1	0,2	0,0
Total	134,0	2,5	1,3	0,6	0,3	0,2

Fonte: SNIS, 2009

4. Unidades de processamento

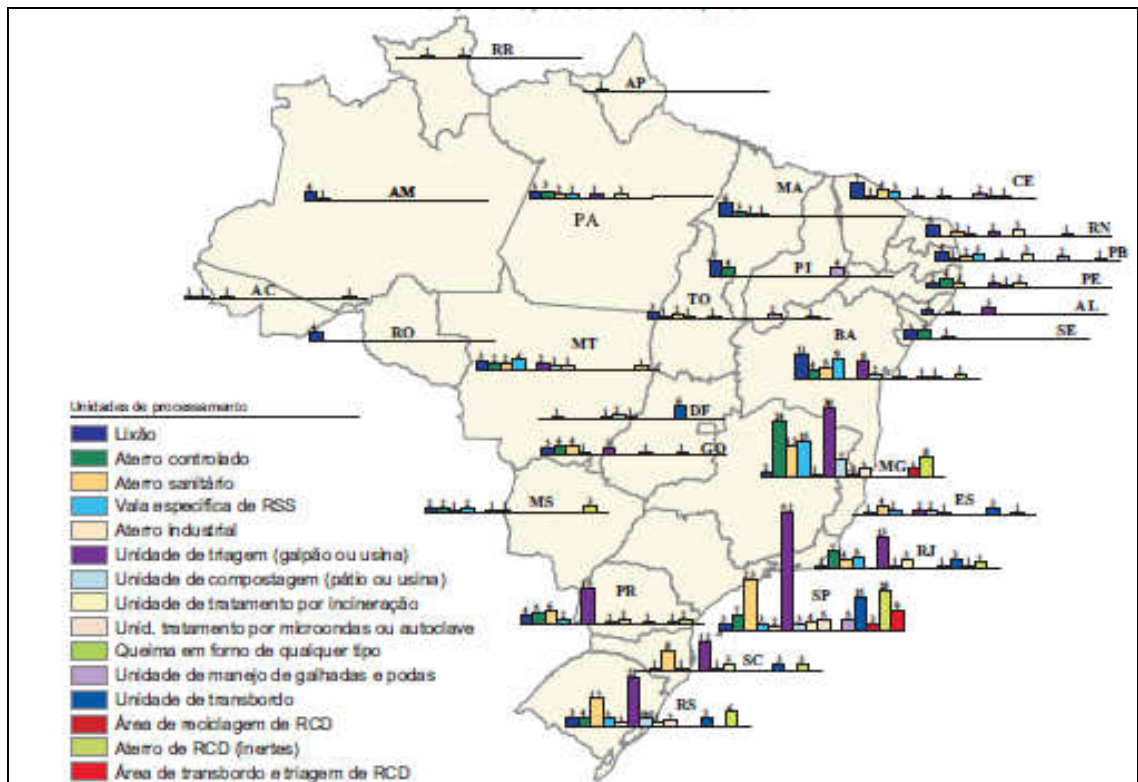
Unidade de processamento de resíduos sólidos é toda e qualquer instalação – dotada ou não de equipamentos eletromecânicos – em que quaisquer tipos de resíduos sólidos urbanos sejam submetidos a alguma modalidade de processamento.

Assim, enquadram-se nessa designação os lixões, aterros controlados, aterro sanitário, vala específica para resíduos de saúde, aterro industrial, unidade de triagem, unidade de

compostagem, incinerador, unidade de tratamento por microondas ou autoclave, unidade de manejo de podas, unidade de transbordo, área de reciclagem de resíduos da construção civil, aterro de resíduos da construção civil, área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil. (SNIS, 2009)

Os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos, com exceção de situações de consórcios, são de competência municipal. Já as unidades de processamento podem atender a mais de um município, assim como pode um município não ter nenhuma unidade de processamento ou mesmo exportar resíduos para mais de uma unidade, situadas em municípios vizinhos ou não.

A distribuição espacial das unidades segundo os Estados da Federação encontra-se no Mapa 2.



Mapa 2 - Quantidade de unidades de processamento de RSU cadastradas e que tiveram informação atualizada, por tipo, segundo Estado mais Distrito Federal Brasil, 2007

Fonte: SNIS, 2009

Nota:

- 1) Foram excluídas as unidades as quais o município não especificou o “tipo” e as classificadas, pelo município, como “outro tipo de unidade”.
- 2) A ordem das quantidades de unidades em cada estado da esquerda para a direita obedece à mesma ordem da legenda de cima para baixo

A tabela 11 apresenta a distribuição, segundo os Estados brasileiros, das unidades de processamento cadastradas.

Tabela 11 - Quantidades de unidades de processamento de RS cadastradas, municípios e habitantes urbanos, segundo Estados mais Distrito Federal Brasil, 2007

Estado	Unidades cadastradas		Municípios		População urbana	
	(unidades)	(%)	(municípios)	(%)	(habitantes)	(%)
ACRE	5	0,6	3	0,9	336.181	0,4
ALAGOAS	6	0,7	3	0,9	1.073.251	1,3
AMAPÁ	3	0,4	2	0,6	336.210	0,4
AMAZONAS	5	0,6	5	1,5	1.809.100	2,1
BAHIA	48	5,8	18	5,5	5.053.063	5,9
CEARÁ	22	2,6	9	2,7	3.271.750	3,8
DISTRITO FEDERAL	12	1,4	1	0,3	2.348.566	2,7
ESPÍRITO SANTO	18	2,2	8	2,4	1.709.787	2
GOIÁS	23	2,8	12	3,7	2.625.760	3,1
MARANHÃO	19	2,3	14	4,3	1.697.150	2
MATO GROSSO	18	2,2	9	2,7	1.116.940	1,3
MATO GROSSO DO SUL	18	2,2	5	1,5	1.050.050	1,2
MINAS GERAIS	123	14,7	46	14	7.876.247	9,2
PARÁ	17	2	11	3,4	2.136.325	2,5
PARAÍBA	18	2,2	8	2,4	1.185.438	1,4
PARANÁ	56	6,7	22	6,7	4.577.563	5,4
PERNAMBUCO	20	2,4	11	3,4	3.443.867	4
PIAUI	26	3,1	17	5,2	1.124.258	1,3
RIO DE JANEIRO	43	5,2	12	3,7	10.889.604	12,7
RIO GRANDE DO NORTE	18	2,2	11	3,4	1.409.466	1,6
RIO GRANDE DO SUL	69	8,3	25	7,6	4.314.464	5
RONDÔNIA	8	1	6	1,8	572.637	0,7
RORAIMA	2	0,2	1	0,3	246.156	0,3
SANTA CATARINA	35	4,2	13	4	2.082.660	2,4
SÃO PAULO	182	21,8	42	12,8	21.963.814	25,7
SERGIPE	8	1	7	2,1	830.199	1
TOCANTINS	12	1,4	7	2,1	455.861	0,5
Totais	834	100	328	100	85.536.367	100

Fonte: SNIS, 2009

5. Estudo de caso do Município de Caxias do Sul

O município de Caxias do Sul está distante 215 km de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, localizado no Corede Serra e cuja economia se alicerça nos setores metal mecânico, elétrico, vestuário e uma dinâmica indústria de bebidas, produção avícola e hortigranjeiros.

Caxias do Sul ocupa uma área de 1.643,913 km² e contava com uma população de 419.852 hab., em 2007, segundo o IBGE (2009). O PIB per capita é de R\$ 20.923,00. O Mapa 3 mostra a localização de Caxias do Sul/RS.



Mapa 3: Localização geográfica do município de Caxias do Sul - RS
Fonte: IBGE (2009)

5.1 Dados sobre o volume de lixo orgânico no município de Caxias do Sul, de 2005 a 2008.

O município de Caxias do Sul produz cerca de 400 toneladas de lixo por dia, sendo que 85% (340 toneladas) são resíduos orgânicos, que são depositados no aterro São Giácomo e 15% é lixo seco (60 toneladas) que são destinadas às associações de reciclagem. (Jornal do Comércio, 24/11/2008).

A quantidade de lixo orgânico vem crescendo no município. Segundo dados da CODECA pode-se verificar na Figura 3, a quantidade de lixo orgânico gerada de 2005 à 2007. Os dados, até 2007, eram estimados, ou seja, contavam-se o número de caminhões que

chegavam ao aterro e considerava-se que cada caminhão transportava uma quantidade “x” de toneladas. A partir de 2008, os dados são feitos com a pesagem real dos caminhões, através de balanças.

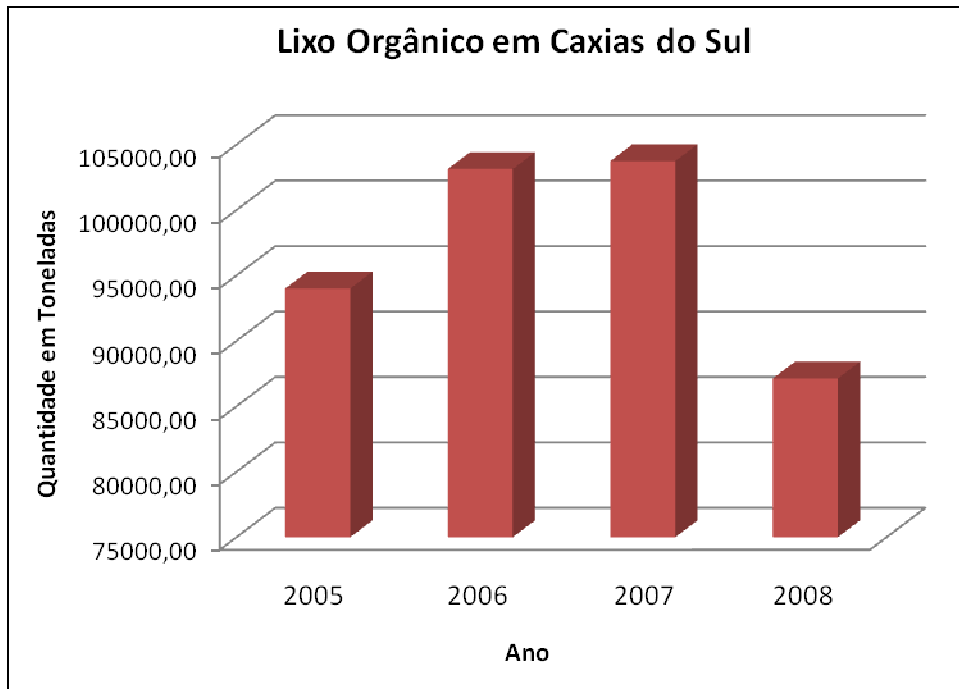


Figura 3: Lixo Orgânico em Caxias do Sul

Fonte: CODECA, 2009.

A quantidade de lixo que vai diretamente ao aterro São Giácomo aumentou cerca de 10 mil toneladas de 2005 à 2007. Em 2008, houve uma redução considerável na quantidade de lixo orgânico, isso se deve à diferentes fatores: a partir de 2008 a pesagem do lixo começou a ser feita através de balanças e não estimada pelo número de caminhões que vão para o aterro; também pela CODECA ter iniciado o projeto intitulado coleta mecanizada, onde foram distribuídos no município cerca de 500 recipientes verdes, destinados ao lixo orgânico e a mesma quantidade de contêineres (500) para o lixo seletivo, na cor amarela. Este projeto, segundo a CODECA, contribuiu para um aumento de 25% no volume de resíduos destinados às reciclagens. (CODECA, 2009).

Considerando este montante é possível imaginar a dificuldade de gerenciar o lixo em cidades como Caxias do Sul.

5.2 O Sistema de coleta seletiva em Caxias do Sul-RS

A coleta seletiva torna-se uma aliada para a reciclagem, de forma a amenizar os problemas ocorridos para os recicladores, que tem dificuldades na hora de separar os materiais quando estão misturados lixos secos com o molhado.

A Coleta Seletiva de Lixo, afeta a pasta da Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Emprego de Caxias do Sul, e consiste no processo de recolhimento de resíduos, tais como papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, devidamente separados na fonte geradora, seja nas escolas, casas, bairros, e outros.

Em relação ao lixo seletivo do município, a quantidade reciclada fica entre setecentas (700) a oitocentas (800) mil toneladas ao ano, conforme Figura 4.

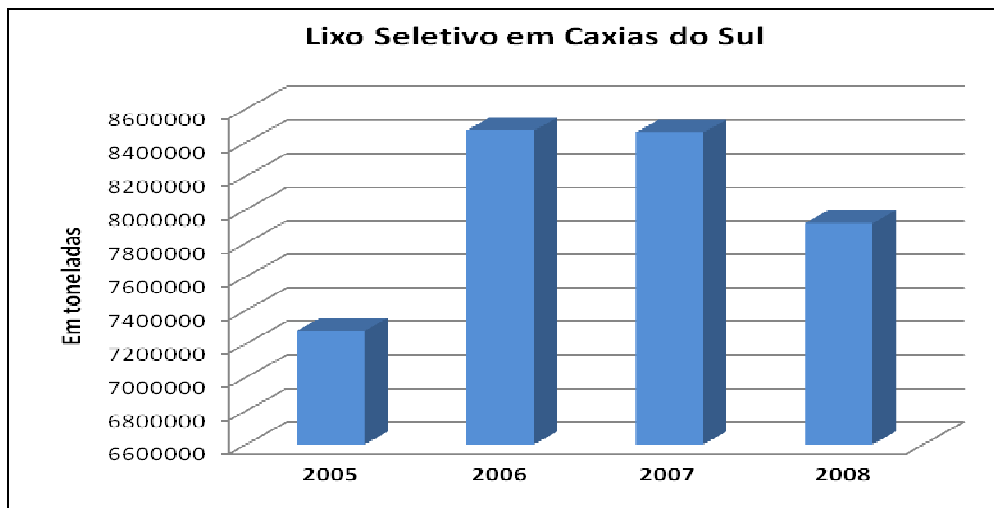


Figura 4: Lixo Seletivo em Caxias do Sul

Fonte: CODECA, 2009.

Essa quantidade de lixo seletivo é classificada em quatro grupos de materiais: os plásticos, papel e papelão, metais e outros materiais (reaproveitados, recicláveis e reutilizáveis), este material seletivo é destinado à dez associações de reciclagem no município, que separam e vendem estes materiais. A Figura 5 mostra a quantidade de lixo seletivo por material coletada de 2005 à 2008.

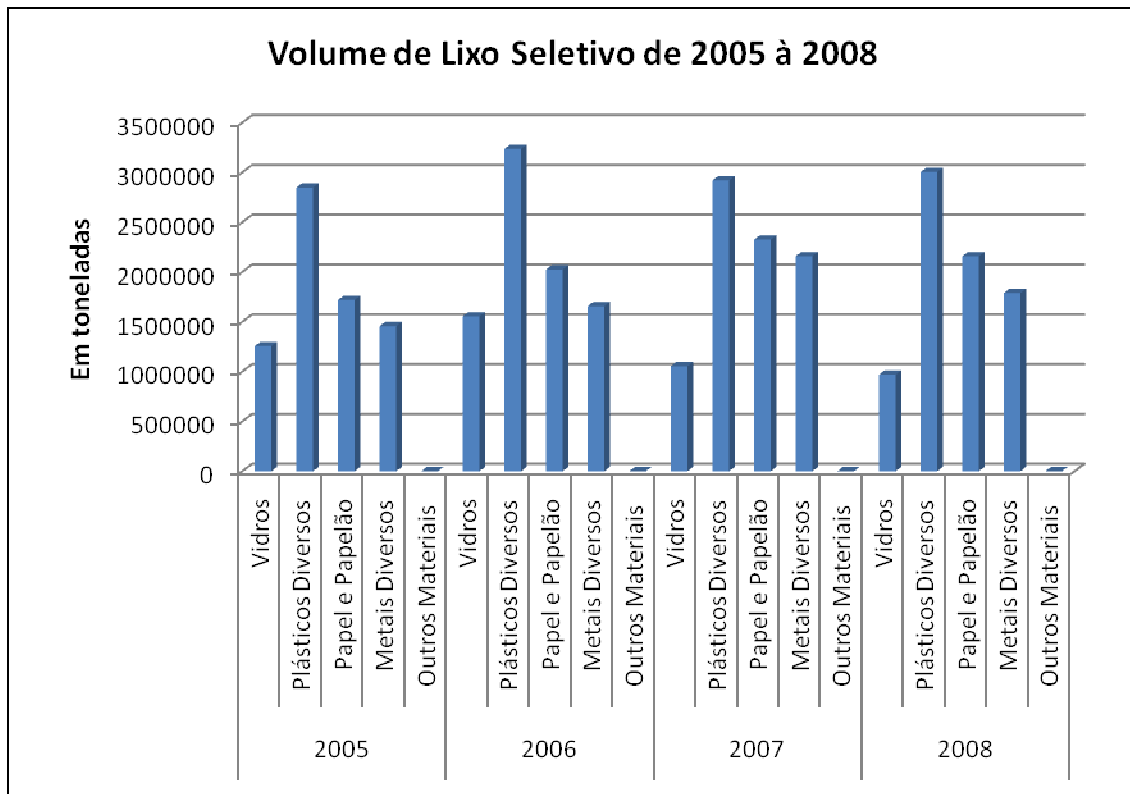


Figura 5: Volume de Lixo Seletivo de 2005 a 2008.
Fonte: CODECA, 2009.

A coleta seletiva do lixo contribui não só para o meio ambiente, reduzindo a quantidade de lixo nos aterros e a poluição, como também se torna uma fonte de renda e empregos para a população local, através da criação das associações de reciclagem, empreendimentos solidários que beneficiam a sociedade de um modo geral, pois reduzem a poluição do município e geram postos de trabalho.

5.3 A questão da reciclagem em Caxias do Sul.

Até o final de 1970, os serviços de limpeza urbana e coleta do lixo, no município de Caxias do Sul, eram realizados por uma empresa denominada Departamento de Limpeza Urbana (DLU), com sede em São Paulo. A partir de 1979, devido a uma decisão administrativa, a Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul (CODECA) assumiu a varrição das ruas e o recolhimento dos resíduos. Naquela época não havia a preocupação em separar os resíduos orgânicos dos recicláveis, todos iam para um lixão a céu aberto, o chamado “Vazadouro São Virgílio”.

Com o crescimento do município, no que diz respeito à população, que passou de 220 mil habitantes na década de 1980 para quase 500 mil habitantes em 2009, aumentaram as

preocupações com o meio ambiente, pois a quantidade de lixo nos aterros cresceu e, com isso, se tornou cada vez mais importante à separação e destinação dos resíduos.

Tendo em vista que cada brasileiro descarta em média 950 gramas de resíduos sólidos por dia, o que resulta em 350 quilos ao ano e que deste material apenas 2,8 quilos chegam a ser reciclados e o lixo se torna um dos principais problemas da sociedade. (Jornal do Comércio, 24/11/2008).

Em 1991, a CODECA, iniciou um projeto de reciclagem do lixo seletivo no bairro Santa Catarina, posteriormente foi montada uma equipe dentro da própria empresa que passou a ser responsável pela separação e destinação do lixo reciclável no município.

Este projeto resultou, em 1997, na criação da primeira associação de recicladores de Caxias do Sul, a Interbairros, localizada no bairro Vila Maestra. Posteriormente surgiram outras nove associações conveniadas à prefeitura e com o apoio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) e da Fundação de Assistência Social (FAS), conforme a tabela 12:

Tabela 12
Associações de Recicladores em Caixas do Sul, 2009.

ASSOCIAÇÃO	BAIRRO
ARCS - Associação dos Recicladores de Caxias do Sul	Nossa Senhora Da Saúde
Associação Interbairros	Vila Maestra
Associação Carroceiros Aeroporto	Esplanada
Associação Serrano	Serrano
Associação Vida Nova do Fátima	Fátima
Associação Novo Amanhã	Cidade Nova Industrial
Associação Reolon	Reolon
Associação Planalto	Salgado Filho
Associação Consolação	Consolação
Associação Artel	Galópolis

Fonte: Secretaria do Desenvolvimento Econômico, Trabalho e Emprego, 2009.

A CODECA entrega diariamente a estas associações cerca de 60 toneladas de lixo reciclável e elas que selecionam estes materiais e realizam a venda a algumas empresas, que reutilizam materiais como: plástico, metal, vidro e papel como matéria-prima.

De acordo com Adiló Ângelo Didomênico, diretor presidente da CODECA, o município é desenvolvido no que tange à coleta e reciclagem do lixo. Com seus quase 500 mil habitantes recicla, diariamente, a mesma quantidade de lixo que Porto Alegre: 60 toneladas.

Além de depositar menor quantidade de lixo em 2008, do que depositava em 2004, ou seja, a cidade cresceu e o lixo diminuiu devido à reciclagem. (Jornal do Comércio, 24/11/2008).

6. Considerações finais

Os resíduos sólidos urbanos são fontes de matérias-primas e recursos econômicos, no entanto são responsáveis pela poluição do ar, da água, do solo e visual e pelas doenças transmitidas por vetores (ratos, baratas, pernilongos e moscas).

No Brasil, o poder público municipal é o principal responsável pela coleta, reciclagem, beneficiamento e disposição dos resíduos sólidos (urbanos domiciliares e industriais).

Entre as principais características da cobertura da coleta de resíduos sólidos urbanos tem-se:

- A cobertura média era superior a 90% da população urbana em 2007;
- Em média 64,7% dos municípios coletavam entre duas ou três vezes por semana;
- Essa massa coletada corresponde um valor *per capita* de RDO e RPU de 0,97

Kg/habitante urbano/dia.

Quanto ao tratamento dos resíduos sólidos urbanos:

- Dos resíduos coletados, a maior parte era disposta, no ano de 2007, em aterros sanitários, aterros controlados ou lixões.

Quanto à coleta seletiva e triagem de materiais recicláveis:

- Predomina a coleta seletiva de resíduos sólidos sob a forma porta-a-porta;
- Além dessa há a coleta seletiva não formal realizada por catadores, presentes na grande maioria dos municípios brasileiros;
- Na maior parte dos municípios em que atuam catadores existem organizações na forma de cooperativas e associações;
- A triagem de materiais recicláveis recupera, sobretudo: papel e papelão, plásticos, metais, vidros, entre outros.

Caxias do Sul, o terceiro município na geração de renda do Estado do Rio Grande do Sul, enfrenta diversos problemas derivados da geração dos resíduos, sejam de natureza domiciliar, industrial, hospitalar, construção civil, entre outros.

Seu crescimento populacional é uma consequência do dinamismo de seu parque industrial, tendo se tornado um pólo de atração. Esta conjunção de fatores (população e economia) gera, anualmente, uma grande oferta de resíduos que devem ser dispostos ou

reciclados. O principal resíduo gerado pelo município é o plástico, pois Caxias tem um diversificado número de empresas que trabalham neste setor (produção de matrizes e injetados plásticos). Além disso, há o problema de que o atual aterro existente na cidade tem mais pouco tempo de vida útil, o que demanda a implantação de outro e, por sua vez, a disponibilização de área e recursos.

Neste sentido, nos últimos anos o município tem incentivado a coleta e reciclagem coletiva, mediante as Associações/Cooperativas.

Isto posto, considerando a dimensão do país e os problemas gerados internamente aos diferentes municípios, independente do porte, o poder público deveria investir mais em campanhas de educação ambiental, pois estas poderiam resultar: na redução do desperdício, menor necessidade de locais para a disposição destes resíduos, melhor taxa de recuperação do que é gerado, por parte da população, e menores despesas por parte do setor público para esta rubrica.

Todos os agentes econômicos, governo, consumidores e empresas deveriam estar conscientes da sua responsabilidade, necessidade da sustentabilidade ambiental e de ações no sentido melhorar a qualificação das condições de vida

REFERÊNCIAS

ACURIO, Guido et al. **Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe**. Septiembre de 1998 – Serie Ambiental No. 18 Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud <http://www.bvsde.ops-oms.org/cdrom-repi86/fulltexts/bvsacd/scan/dsm.pdf>
Acessado em: 20/02/2010

ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

AZEVEDO, J. ; NASCIMENTO, L. C. A.; MENDES, O. F. **Panorama dos problemas gerados, pelos resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Disponível em: <http://elprofe.iespana.es/elprofe/docs/resbras.pdf> . Acesso em 20/02/2010

CALDERONI SEBATAI. **Os Bilhões Perdidos no Lixo**. São Paulo: Humanitas/FFLCH/USP, 1997.

CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL – CODECA. **Caminhos do lixo**. Disponível em: http://www.codeca.com.br/servicos_projetos_caminhos_do_lixo.php

Acessado em: 20/06/2009

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE CAXIAS DO SUL – CODECA. **Serviços**. Disponível em: <http://www.codeca.com.br/servicos.php> . Acessado em: 20/06/2009

CODECA. **As Coletas de Lixo Orgânico e Seletivo**. Disponível em:< http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_as_coletas.php>. Acesso em ago/set/outubro 2009.

_____. **Nossa História**. Disponível em:< http://www.codeca.com.br/institucional_historico.php>. Acesso em ago/set/outubro 2009.

_____. **Sobre a Coleta Mecanizada**. Disponível em:< http://www.codeca.com.br/servicos_coletas_sobre_a_coleta_mecanizada.php>. Acesso em ago/set/outubro 2009.

_____. **Um Ano de Contêiner**. Disponível em:< http://www.codeca.com.br/um_ano_de_container/index.php>. Acesso em ago/set/outubro 2009.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM –CEMPRE. **O retrato da reciclagem dos resíduos sólidos urbanos**. Disponível em:www.cempre.org.br . Acesso em: 5 Maio 2007.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. **Programa Bio Consciência, Lixo Municipal**: manual de gerenciamento integrado. 2.ed. Brasília: CEMPRE, 2002.

CONCEIÇÃO, M. M. **Os empresários do lixo**: um paradoxo da modernidade. 2.ed. Campinas:Átomo, 2005.

FIGUEIREDO, P.J.M. **A Sociedade do lixo**: resíduos, a questão energética e a crise ambiental.2.ed. Piracicaba: Unimep, 1995.

HENKER, Ronaldo Freitas. **Resíduos Orgânicos e Seletivos de Caxias do Sul, 2005 à 2008**. 13 out. 2009. E-mail para:< rhenker@caxias.rs.gov.br>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Cidades**. IBGE, Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03/04/2009.

O Lixo em Caxias do Sul. Porto Alegre. **Jornal do Comércio**. 24/11/2008.

LEITE,W.C.A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos**: uma proposta de modelo tomando a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (UGRHI – 5) como referência. Tese (doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Carlos. 1997.

LIE, L. R. L. **Conceito e implementação da “Boa Gestão de Resíduos Sólidos” pelos municípios e atuação dos Fóruns Estaduais Lixo e Cidadania em apoio aos**

municípios. Centro de Estudos em Saneamento Ambiental Água Viva. São Paulo, 2004. (relatório). Disponível em <<http://www.lixoecidadania.org.br>>. Acesso em: 14/06/2006.

LIMA, L.M.Q. **Tratamento de lixo.** 2. ed. São Paulo: Hemus, 1991.

MACHADO, Bruna Andrade (UNESP) ET al. **A importância social e econômica da implementação de cooperativas de materiais recicláveis.** In: XXVI ENEGEP – Fortaleza CE, Brasil, 09 a 11 de Outubro de 2006. **Anais...** Fortaleza: ENGEP, 2006. ABEPRO 9

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Políticas para um desenvolvimento sustentável.** Disponível em: www.mma.gov.br. Acesso em: 7/04/2007.

MIRANDA, Luciana Leite de. **O que é Lixo.** São Paulo: Brasiliense, 1995.

MOTA, J.A. **Economia ambiental: a nova fronteira da ciência econômica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

PHILIPI, A. J. et al. **Municípios e Meio Ambiente**—Perspectivas para a Municipalização da Gestão Ambiental no Brasil. São Paulo: Associação Nacional de Municípios e Meio Ambiente, 1999.

PREFEITURA DE CAXIAS DO SUL. **Cadeia Produtiva da Reciclagem.** Disponível em: http://www.caxias.rs.gov.br/novo_site/desenv_economico/programas.php?codigo=2. Acesso em Ago/Set/Outubro de 2009.

RODRIGUES, F. L.; CALVINATTO, V. M. **Lixo de onde vem? Para onde vai?** São Paulo: Editora Moderna, 2000.

ROTA DA RECICLAGEM. **Associação Recicladores Interbairros de Caxias do Sul.** Disponível em: < <http://www.rotadareciclagem.com.br/cooperativa/2318>>. Acesso em ago/set/outubro de 2009.

SEBRAE. **Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis: Guia para Implantação.** São Paulo, 2003.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 Sistemas de Gestão Ambiental: implantação objetiva e econômica.** São Paulo: Atlas, 2005.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico da gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos 2007.** Brasília: MCIDADES. SNSA: IPEA, 2009. 262p Disponível em: <http://www.snis.gov.br>. Acessado em: 10 de jan. 2010.

