

## Geração de resíduos sólidos causada por atividades industriais na Região Metropolitana do Recife: estudo de caso

*Generation of solid waste caused by industrial activities in the metropolitan region of Recife: a case study*

Danyelle Rodrigues da Costa<sup>1\*</sup>, Arminda Saconi Messias<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Curso de Engenharia Ambiental, Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Rua do Príncipe, 526, Boa Vista, CEP 50050-900, Recife, PE, Brasil  
<sup>2</sup>Instituto Agrônomico de Pernambuco (IPA), Recife, PE, Brasil

\*autor correspondente  
✉ danycosta2@hotmail.com

**RESUMO:** Para que um resíduo sólido seja disposto adequadamente é necessário classificá-lo segundo as Normas Técnicas Brasileiras, cuja principal é a NBR 10.004. Resíduos sólidos industriais não inertes normalmente têm sido encaminhados para disposição final em aterros controlados, que, em sua maioria, não operam de forma eficiente, além de estarem geralmente localizados próximos a núcleos populacionais e ecossistemas importantes. A fim de avaliar a quantidade de resíduos industriais que vem sendo gerados na Região Metropolitana do Recife, que abrange as cidades de Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Cabo de Santo Agostinho, foram analisadas indústrias de diferentes segmentos, com posterior classificação de acordo com as orientações descritas na NBR 10.004, indicando que as alimentícias geram maior quantidade de resíduos classificados como II-A.

**PALAVRAS-CHAVE:** Classificação de resíduos, desenvolvimento industrial, impactos ambientais.

**ABSTRACT:** For solid waste to be adequately disposed of, it is necessary to classify it according to the Brazilian Technical Standards, whose main norm is the NBR 10.004. Non-inert industrial solid waste has been sent to final disposal in landfills, which normally do not operate efficiently and are usually located near populated areas and important ecosystems. In order to evaluate the amount of industrial waste that has been generated in the metropolitan area of Recife, which comprises the cities of Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes and Cabo de Santo Agostinho, several types of industries were analyzed, with further classification according to the guidelines outlined in the NBR 10.004, indicating that food generates the largest amount of waste, classified as II-A.

**KEYWORDS:** Waste classification, industrial development, environmental impacts.

### Introdução

Com a evolução dos processos industriais (BAER, 1996a, b) e o consequente surgimento de inúmeros produtos (AZEVEDO, 1990), que, rapidamente, tornaram-se de primeira necessidade, a atividade industrial adquiriu um caráter essencial na sociedade contemporânea (BARKER, 1999; FURTADO, 1989). Embora a sua importância seja indiscutível, ela costuma ser responsabilizada e, muitas vezes, com justa razão pelo fenômeno de contaminação ambiental, principalmente graças a dois fatores de extrema importância: a) o acúmulo de matérias-primas e insumos, que envolve sérios riscos de contaminação por transporte e disposição inadequada; e b) ineficiência dos processos de conversão, o que necessariamente implica a geração de resíduos (COMPANHIA..., 1995).

Embora exista uma preocupação universal em se evitar episódios de contaminação ambiental, estes eventos prejudiciais continuam acontecendo, principalmente porque, em função dos fatores comentados grande parte dos processos produtivos é intrinsecamente poluente. Ao longo das últimas três décadas, a atividade industrial tem produzido rejeitos gasosos, líquidos e sólidos nocivos ao ambiente (COMPANHIA..., 1995).

Sabe-se que os resíduos sólidos resultam de diversas atividades e que a industrial gera resíduos em quantidades e com características tais que necessitam de disposição final adequada (ANDRADE; TACHIZAWA; CARVALHO, 2002). Por apresentarem riscos de poluição ambiental e de saúde pública, esta disposição final deve ocorrer em aterros sanitários industriais, obras de engenharia preparadas para o tratamento e disposição final destes resíduos de forma a gerar o mínimo impacto sobre a população (ASSOCIAÇÃO..., 2008).

Diante disso, pode-se dizer que, de acordo com a ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas (1996), são considerados resíduos sólidos industriais em estado sólido e semissólido que resultam da atividade industrial, incluindo-se os lodos provenientes das instalações de tratamento de águas residuárias, aqueles gerados em equipamentos de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos d'água, ou exijam, para isto, soluções economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível. O manuseio, acondicionamento, armazenagem, coleta, transporte e destinação final dos resíduos devem estar fundamentados de acordo com a sua classificação. Logo, a sua classificação envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao ambiente é conhecido.

A ABNT (ASSOCIAÇÃO..., 1987a, b, c, d) editou um conjunto de normas para padronizar, em nível nacional, a classificação dos resíduos:

- NBR 10004 – Classificação de Resíduos Sólidos – atualizado em 2004;
- NBR 10005 – Lixiviação de Resíduos;
- NBR 10006 – Solubilização de Resíduos; e
- NBR 10007 – Amostragem de Resíduos.

Para que um resíduo tenha destino adequado, é necessário que ele seja classificado de acordo com as normas brasileiras. A NBR 10.004 – Classificação de resíduos (ASSOCIAÇÃO..., 2004) classifica os resíduos em duas classes: classe I – perigosos; classe IIA – não inertes; classe IIB – inertes. Essa classificação baseia-se na presença de certas substâncias perigosas, relacionadas na norma, e em testes laboratoriais complementares, nos quais vários parâmetros químicos são analisados nos extratos lixiviados e solubilizados dos resíduos. Com base nesta classificação, serão definidas as medidas especiais de proteção, necessárias em todas as fases, bem como os custos envolvidos.

O manejo e a disposição final dos resíduos industriais, tema menos discutido pela população que o dos resíduos domésticos, constitui um problema ainda maior que certamente já tem

trazido e continuará a trazer no futuro sérias consequências ambientais e para a saúde da população (SCHUMPETER, 2005). No Brasil, o poder público municipal não tem qualquer responsabilidade sobre essa atividade, prevalecendo o princípio do “poluidor-pagador” (FUNDAÇÃO..., 1998). Os estados interferem no problema, através de seus órgãos de controle ambiental, exigindo dos geradores de resíduos (Classes I e II) sistemas de manuseio, de estocagem, de transporte e de destinação final adequados (PERNAMBUCO, 2010). Contudo nem sempre essa interferência é eficaz, o que faz com que apenas uma pequena quantidade desses resíduos receba tratamento e/ou destinação final adequados. As administrações municipais podem agir nesse setor de forma suplementar, através de seus órgãos de fiscalização, sobretudo considerando que a determinação do uso do solo urbano é competência exclusiva dos municípios. Assim, eles têm o direito de impedir atividades industriais potencialmente poluidoras em seu território, seja através da proibição de implantação, seja através da cassação do alvará de localização.

Sabendo-se que aterro sanitário é um local projetado para receber e tratar o lixo produzido pelos habitantes de uma cidade, com base em estudos de engenharia para reduzir ao máximo os impactos causados ao ambiente, atualmente esta é uma das técnicas mais seguras e de mais baixo custo (MONTEIRO et al., 2001).

Com o crescimento industrial na Região Metropolitana do Recife (a área metropolitana estende-se por 14 municípios: Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista, Igarassu, Abreu e Lima, Camaragibe, Cabo de Santo Agostinho, São Lourenço da Mata, Araçoiaba, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Moreno, Itapissuma e Recife, segundo IBGE – censo demográfico, 2009a), que corresponde às cidades de Recife, Jaboatão dos Guararapes, Olinda e Cabo de Santo Agostinho, a vida útil dos aterros sanitários dessa região diminui devido ao aumento significativo dos resíduos industriais destinados a esses locais.

Levando-se em consideração que a Região Metropolitana do Recife, está em destaque devido ao grande avanço industrial no Estado de Pernambuco (INSTITUTO..., 2010a, b), pode-se perceber, claramente, que os problemas ambientais advindos dessa industrialização tendem a ser os mais complexos e os de maior magnitude na escala nacional.

Ainda segundo Monteiro et al. (2001), processos altamente poluidores estão na base da maioria dos complexos de produção do setor secundário, principalmente em suas fases iniciais, nas quais as tarefas de preparação da matéria-prima geralmente demandam atividades geradoras de poluição tanto do ar como da água, consideradas como as mais problemáticas para a sociedade.

Em virtude desses fatos, torna-se necessário, como objetivo deste trabalho, tecer algumas considerações sobre as relações espaciais entre a industrialização e os impactos ambientais dela decorrentes na Região Metropolitana do Recife, especificamente em Recife, Jaboatão dos Guararapes, Olinda e Cabo de Santo Agostinho.

## Material e Métodos

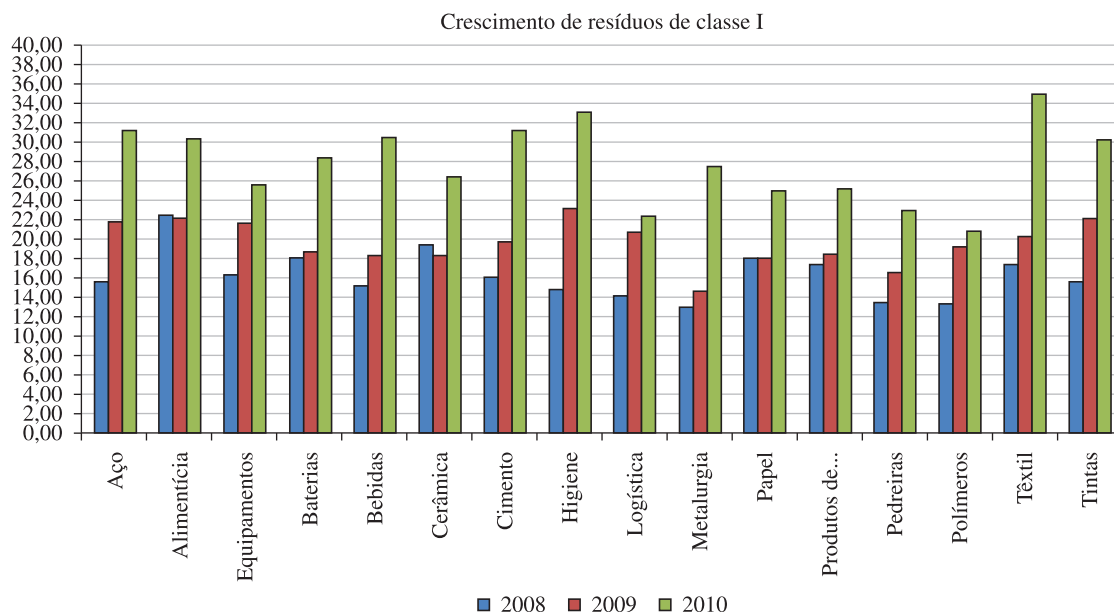
A fim de se obter dados para o desenvolvimento da pesquisa, a metodologia aplicada compreendeu a revisão da literatura

associada a consultas sucessivas ao sistema operacional de quatro empresas especializadas em coleta de resíduos sólidos industriais.

As informações quanto à quantificação do volume dos resíduos industriais perigosos Classe I, assim como também para os resíduos de Classe II-A e Classe II-B, gerados na Região

Metropolitana do Recife, se deu através de dados secundários obtidos através de consulta ao banco de dados das empresas que atuam na coleta de resíduo industrial e ao inventário de resíduos.

Visando atingir os objetivos propostos, inicialmente analisou-se a realidade dos resíduos industriais na Região



**Figura 1.** Crescimento de Resíduos de Classe I de acordo com o ramo de atividade no período de 2008 a 2010.

**Tabela 1.** Resíduos industriais de acordo com o ramo de atividade.

Segmento industrial	Classificação do resíduo em tonelada por ano								
	2008			2009			2010		
	Classe I	Classe II-A	Classe II-B	Classe I	Classe II-A	Classe II-B	Classe I	Classe II-A	Classe II-B
Aço	15,6	130,4	55,4	21,8	381,3	91,5	31,3	458,3	44,4
Alimentícia	22,5	173,8	51,6	22,2	1222,9	73,1	30,3	1378,48	41,4
Equipamentos	16,3	335,8	49,5	21,7	333,6	71,3	25,6	525,2	37
Baterias	18,2	138,1	62,7	18,7	453,4	64,2	28,4	517,8	34
Bebidas	15,3	215,8	38,2	18,3	412,9	65,5	30,5	482,4	35,9
Cerâmica	19,4	179,7	35,7	18,3	429,5	63,2	26,5	481,2	35,5
Cimento	16	198,7	44,6	19,8	362,9	61,4	31,3	438,9	38,6
Higiene	14,9	125,7	47,9	23,2	364,6	50,3	33,1	438,3	37,8
Logística	14,2	124,1	36,7	20,8	296,5	50,5	22,4	423,6	29,1
Metalurgia	13	179,9	47,4	14,7	455,1	52,7	27,5	504	32,1
Papel	18	131,8	32,4	18,1	270,9	58,2	25	303,9	38,8
Produtos de limpeza	17,4	128,2	47	18,4	267,4	70,5	25,1	304,7	37,9
Pedreiras	13,5	160,2	49	16,5	380,3	84,5	23	439,6	37,1
Polímeros	13,4	156,9	48,8	19,2	441	75,2	20,9	523,6	35,5
Têxtil	17,5	165,2	35	20,3	358,1	45,6	35	398,3	37,5
Tintas	15,6	155,4	51,6	22,1	368,6	74,6	30,2	419,9	36,4
Total de resíduos	260,8	2.699,7	733,5	314,1	6.699	1.052,3	446,1	8.038,18	589

Fonte: Dados obtidos diretamente de empresas de coletas de resíduos industriais da Região Metropolitana do Recife (2010).

Metropolitana do Recife (RMR), apresentando-se dados quanto à geração de resíduos por tipo de atividade realizada por indústria, num total de 16, bem como os respectivos custos operacionais, no período de outubro de 2008 a setembro de 2010.

## Resultados e Discussão

A partir da tabulação dos dados obtidos, neste capítulo, deixou-se clara a gravidade da situação atual na RMR, visando à necessidade de uma Central de Tratamento no Estado para que se consiga atender e minimizar os impactos ambientais causados devido ao aumento acelerado do setor industrial.

De acordo com a Tabela 1, os resíduos sólidos gerados pelas indústrias são compostos basicamente por resíduos provenientes de escritório, de restos orgânicos (podas, varrição

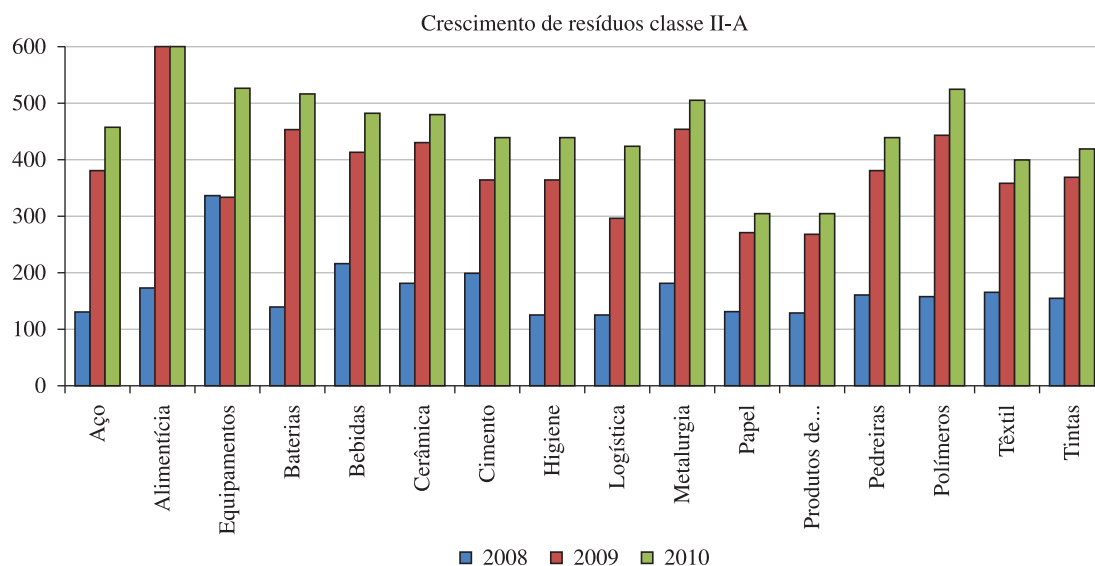
de jardins e refeições) e especiais (lâmpada fluorescente, pilhas e baterias, componentes eletroeletrônicos e embalagens não retornáveis).

Nas Figuras 1, 2 e 3, estão os dados comparativos de 2008 a 2010 do crescimento de resíduos conforme sua classificação.

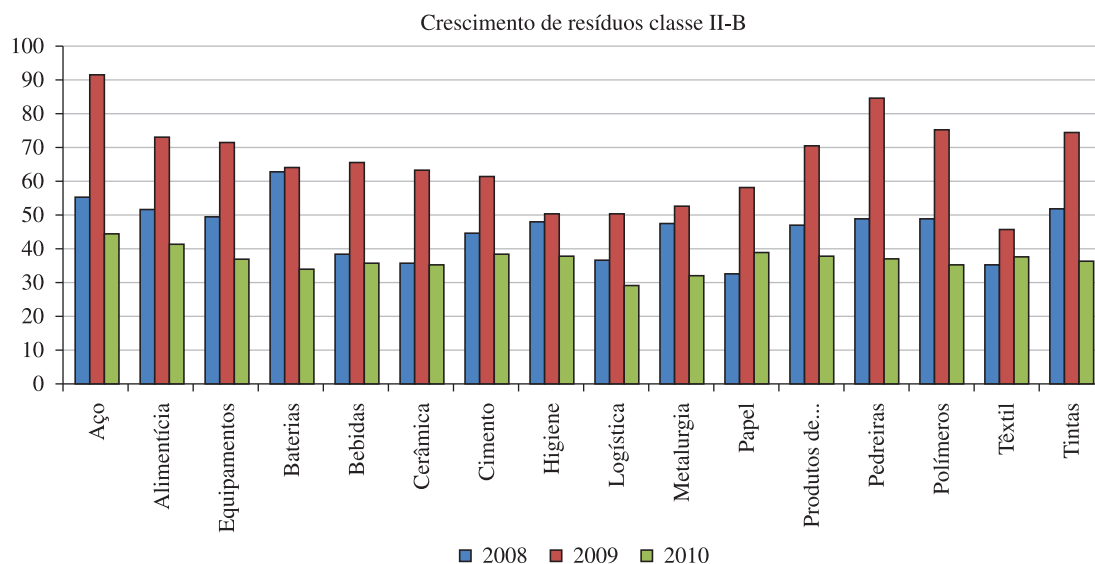
De acordo com as Figuras 1 e 2, nas quais constam os resíduos de classificação I e II-A, respectivamente, pode-se observar o crescimento da geração de resíduos; enquanto que na Figura 3 (II-B), se demonstra uma variação na geração, tendo um crescimento desses resíduos no ano de 2009 e uma diminuição no ano de 2010.

Pode-se, ainda, observar os gastos realizados pela geração desses resíduos neste período, nas Tabelas 2, 3 e 4.

De acordo com a Tabela 2, percebe-se que de 2008 a 2009 o aumento dos gastos foi de aproximadamente 20% para resíduos de classificação I.



**Figura 2.** Crescimento de Resíduos de Classe II-A de acordo com o ramo de atividade no período de 2008 a 2010.



**Figura 3.** Crescimento de Resíduos de Classe II-B de acordo com o ramo de atividade no período de 2008 a 2010.

**Tabela 2.** Gastos aplicados aos resíduos de Classe I.

Segmento industrial	2008			2009			2010		
	Classe I	Tonelada valor (R\$)	Total	Classe I	Tonelada valor (R\$)	Total	Classe I	Tonelada valor (R\$)	Total
Aço	15,6	47,63	743, 028	21,8	47,63	1038, 334	31,3	47,63	1.490,819
Alimentícia	22,5	47,63	1071, 675	22,2	47,63	1057, 386	30,3	47,63	1.443,189
Equipamentos	16,3	47,63	776, 369	21,7	47,63	1033, 571	25,6	47,63	1.219,328
Baterias	18,2	47,63	866, 866	18,7	47,63	890, 681	28,4	47,63	1.352,692
Bebidas	15,3	47,63	728, 739	18,3	47,63	871, 629	30,5	47,63	1.452,715
Cerâmica	19,4	47,63	924, 022	18,3	47,63	871, 629	26,5	47,63	1.262,195
Cimento	16	47,63	762,08	19,8	47,63	943, 074	31,3	47,63	1.490,819
Higiene	14,9	47,63	709, 687	23,2	47,63	1.105, 016	33,1	47,63	1.576,553
Logística	14,2	47,63	676, 346	20,8	47,63	990, 704	22,4	47,63	1.066,912
Metalurgia	13	47,63	619,19	14,7	47,63	700, 161	27,5	47,63	1.309,825
Papel	18	47,63	857,34	18,1	47,63	862, 103	25	47,63	1.190,75
Produtos de limpeza	17,4	47,63	828, 762	18,4	47,63	876, 392	25,1	47,63	1.195,513
Pedreiras	13,5	47,63	643, 005	16,5	47,63	785, 895	23	47,63	1.095,49
Polímeros	13,4	47,63	638, 242	19,2	47,63	914, 496	20,9	47,63	995,467
Têxtil	17,5	47,63	833, 525	20,3	47,63	966, 889	35	47,63	1.667,05
Tintas	15,6	47,63	743, 028	22,1	47,63	1.052, 623	30,2	47,63	1.438,426
Total de resíduos	260,8	47,63	1.2421,9	314,1	47,63	14.960,58	446,1	47,63	21.247,74

Fonte: Dados obtidos diretamente de empresas de coletas de resíduos industriais da Região Metropolitana do Recife (2010).

**Tabela 3.** Gastos aplicados aos resíduos de classe II-A.

Segmento industrial	2008			2009			2010		
	Classe II-A	Tonelada valor (R\$)	Total	Classe II-A	Tonelada valor (R\$)	Total	Classe II-A	Tonelada valor (R\$)	Total
Aço	130,4	45,00	5.868,00	381,3	45,00	17.158,50	458,3	45,00	20.623,50
Alimentícia	173,8	45,00	7.821,00	1.222,9	45,00	55.030,50	1378,48	45,00	62.031,60
Equipamentos	335,8	45,00	15.111,00	333,6	45,00	1.5012,00	525,2	45,00	23.634,00
Baterias	138,1	45,00	6.214,50	453,4	45,00	2.0403,00	517,8	45,00	23.301,00
Bebidas	215,8	45,00	9.711,00	412,9	45,00	18.580,50	482,4	45,00	21.708,00
Cerâmica	179,7	45,00	8.086,50	429,5	45,00	19.327,50	481,2	45,00	21.654,00
Cimento	198,7	45,00	8.941,50	362,9	45,00	16.330,50	438,9	45,00	19.750,50
Higiene	125,7	45,00	5.656,50	364,6	45,00	1.6407,00	438,3	45,00	19.723,50
Logística	124,1	45,00	5.584,50	296,5	45,00	13.342,50	423,6	45,00	19.062,00
Metalurgia	179,9	45,00	8.095,50	455,1	45,00	20.479,50	504	45,00	22.680,00
Papel	131,8	45,00	5.931,00	270,9	45,00	12.190,50	303,9	45,00	13.675,50
Produtos de limpeza	128,2	45,00	5.769,00	267,4	45,00	12.033,00	304,7	45,00	13.711,50
Pedreiras	160,2	45,00	7.209,00	380,3	45,00	17.113,50	439,6	45,00	19.782,00
Polímeros	156,9	45,00	7.060,50	441	45,00	19.845,00	523,6	45,00	23.562,00
Têxtil	165,2	45,00	7.434,00	358,1	45,00	16.114,50	398,3	45,00	17.923,50
Tintas	155,4	45,00	6.993,00	368,6	45,00	16.587,00	419,9	45,00	18.895,50
Total de resíduos	2.699,70	45,00	121.486,50	6.699	45,00	301.455,00	8.038,18	45,00	361.718,10

Fonte: Dados obtidos diretamente de empresas de coletas de resíduos industriais da Região Metropolitana do Recife (2010).

**Tabela 4.** Gastos aplicados aos resíduos de classe II-B.

Segmento industrial	2008			2009			2010		
	Classe II-B	Tonelada valor (R\$)	Total	Classe II-B	Tonelada valor (R\$)	Total	Classe II-B	Tonelada valor (R\$)	Total
Aço	55,4	40,00	2.216,00	91,5	40,00	3.660,00	44,4	40,00	1.776,00
Alimentícia	51,6	40,00	2.064,00	73,1	40,00	2.924,00	41,4	40,00	1.656,00
Equipamentos	49,5	40,00	1.980,00	71,3	40,00	2.852,00	37	40,00	1.480,00
Baterias	62,7	40,00	2.508,00	64,2	40,00	2.568,00	34	40,00	1.360,00
Bebidas	38,2	40,00	1.528,00	65,5	40,00	2.620,00	35,9	40,00	1.436,00
Cerâmica	35,7	40,00	1.428,00	63,2	40,00	2.528,00	35,5	40,00	1.420,00
Cimento	44,6	40,00	1.784,00	61,4	40,00	2.456,00	38,6	40,00	1.544,00
Higiene	47,9	40,00	1.916,00	50,3	40,00	2.012,00	37,8	40,00	1.512,00
Logística	36,7	40,00	1.468,00	50,5	40,00	2.020,00	29,1	40,00	1.164,00
Metalurgia	47,4	40,00	1.896,00	52,7	40,00	2.108,00	32,1	40,00	1.284,00
Papel	32,4	40,00	1.296,00	58,2	40,00	2.328,00	38,8	40,00	1.552,00
Produtos de limpeza	47	40,00	1.880,00	70,5	40,00	2.820,00	37,9	40,00	1.516,00
Pedreiras	49	40,00	1.960,00	84,5	40,00	3.380,00	37,1	40,00	1.484,00
Polímeros	48,8	40,00	1.952,00	75,2	40,00	3.008,00	35,5	40,00	1.420,00
Têxtil	35	40,00	1.400,00	45,6	40,00	1.824,00	37,5	40,00	1.500,00
Tintas	51,6	40,00	2.064,00	74,6	40,00	2.984,00	36,4	40,00	1.456,00
Total de resíduos	733,5	40,00	29.340,00	1.052,30	40,00	42.092,00	589	40,00	23.560,00

Fonte: Dados obtidos diretamente de empresas de coletas de resíduos industriais da Região Metropolitana do Recife (2010).

Ainda para os resíduos dessa classificação, verifica-se que de 2009 a 2010 o aumento foi por volta de 42%. Porém, ao se comparar 2008 e 2010, o aumento atinge 71%.

Conforme a Tabela 3, para os resíduos de classificação II-A, nos anos de 2008 a 2009, o aumento dos gastos foi de aproximadamente 148%. De 2009 a 2010, o aumento foi por volta de 119%. Porém, comparando-se os anos de 2008 e 2010, o aumento atinge 197%.

Já na Tabela 4, que trata dos resíduos de classificação II-B, constatou-se que, de 2008 a 2009, o aumento dos gastos foi de aproximadamente 43%. De 2009 a 2010, houve uma redução de 45%, aproximadamente.

Salienta-se que a tipologia levantada para os resíduos sólidos em indústrias é limitada, uma vez que cada atividade apresenta uma peculiaridade de tipo de produção. Por exemplo, em resíduos de Classe I, não foi abordado o descarte de óleos lubrificantes e assemelhados, pois, na maioria das empresas, o serviço nos carros é realizado externamente.

Outra questão a ser observada é que, apesar de haver muitas normas a respeito da destinação adequada dos resíduos sólidos, alguns tipos de resíduos que não podem ser descartados no ambiente (lâmpadas fluorescentes e embalagens não retornáveis) ainda não apresentam destinação adequada, visto que não existe uma organização na coleta, reciclagem e/ou descarte destes resíduos.

## Conclusões

De acordo com os dados apresentados, pode-se concluir que:

- No período de 2008 a 2010, houve um crescimento de resíduos sólidos industriais, principalmente os de Classe II-A, que chegou a atingir aproximadamente 197%;
- Os resíduos de Classe I, no período estudado, apresentaram um crescimento de aproximadamente 71% e os de Classe II-B, uma redução em torno de 20%;
- Mesmo havendo redução no período estudado, os resíduos de classe II-B, no ano de 2009, aumentaram cerca de 43%;
- O crescimento mais preocupante é o do resíduo da classe I, uma vez que se trata de resíduos perigosos;
- A redução dos resíduos de classe II-B deveu-se a sua reutilização como fonte de energia ou como matéria-prima para outras indústrias; e
- Um dos ramos de atividades que mais gera resíduo industrial é o alimentício, principalmente os de classe II-A.

## Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E SERVIÇOS ESPECIAIS - ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo: ABRELPE, 2008. 196 p.
- ANDRADE, R. O. B.; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2002. 43 p.



- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.007**: Amostragem de resíduos: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1987a. 21 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.005**: Lixiviação de resíduos: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1987b. 20 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1987c. 71 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.006**: Solubilização de resíduos: procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1987d. 7 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR ISO 14.004**: Sistema de gestão ambiental: diretrizes gerais sobre os princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 32 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004**: Resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.
- AZEVEDO, E. **Arquitetura do açúcar**. São Paulo: Nobel, 1990. 219p.
- BAER, W. O início do desenvolvimento industrial. In: BAER, W. **A economia brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996a. p. 45-57.
- BAER, W. O impulso de industrialização pós-Segunda Guerra Mundial - 1946-61. In: BAER, W. **A economia brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996b. p. 23-37.
- BARKER, G. (Ed.). The archaeology of industrialization. In: BARKER, G. **Companion encyclopedia of archaeology**: writing archaeological history. Londres: Routledge, 1999. v. 2, p. 1160
- COMPANHIA MUNICIPAL DE LIMPEZA URBANA – COMLURB. **Projeto de recuperação do aterro metropolitano de Gramacho**. Rio de Janeiro: COMLURB, 1995. 10 p. Mimeografado.
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE - FEEMA. Sem reciclagem o lixo ainda atormenta e reduz qualidade de vida. **Revista FEEMA**, v. 20, p. 34-40, 1998.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. São Paulo: Nacional, 1989. 352p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Área territorial oficial**: resolução da presidência do IBGE de n. 5 (R.PR-5/02), de 10 de outubro de 2002. IBGE, 2009a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP2009\\_DOU.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2009/POP2009_DOU.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Síntese dos indicadores sociais**. IBGE, 2010a. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicadores2010/SIS\\_2010.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/indicadoresminimos/sinteseindicadores2010/SIS_2010.pdf)>. Acesso em: 19 set. 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo demográfico 2010**. IBGE, 2010b. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/populacao\\_por\\_municipio.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/populacao_por_municipio.shtm)>. Acesso em: 05 dez. 2010.
- MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001. 200 p.
- PERNAMBUCO. Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado de Pernambuco. **Evolução e perspectivas de desenvolvimento de Pernambuco**. Disponível em: <<http://www.portaisgoverno.pe.gov.br/web/portal-pe>>. Acesso em: 13 set 2010.
- PERNAMBUCO. Governo do Estado. Lei nº 14. 236, de 13 de dezembro de 2010. Dispõe sobre a política estadual de resíduos sólidos, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de Pernambuco**, Recife, 14 dez. 2010. v. 87, n. 231, p. 7-9.
- SCHUMPETER, J. **A teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 2005. 30 p.

---

Recebido: 28/07/2011  
Aprovado: 10/10/2011