



Análise da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios do Estado do Rio de Janeiro e o Papel dos Aterros Sanitários na Diminuição dos Impactos Ambientais
Analysis of Solid Urban Waste Management in the Rio de Janeiro State Municipalities and the Role of Landfills in the Environmental Impacts Decrease

Julia Maria de Aguiar Duarte Contrera¹; Fábio Souto de Almeida¹;
Anderson Costa dos Santos² & Thais Alves Gallo Andrade¹

¹Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro,
Avenida Prefeito Alberto da Silva Lavinhas, 1847, Bairro Centro, 25802 100 - Três Rios, RJ, Brasil

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro,

Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar/bloco A, 20550-900, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

E-mails: julia.m.a.duarte@gmail.com; fbio_almeida@yahoo.com.br; andcostasantos@gmail.com; debonisgallo@yahoo.com.br

Recebido em: 25/06/2018 Aprovado em: 12/09/2018

DOI: http://dx.doi.org/10.11137/2018_3_178_185

Resumo

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) estão entre os mais importantes tipos de resíduos, em função do elevado volume produzido, principalmente nos grandes centros urbanos e dos impactos ambientais decorrentes da sua disposição final. O objetivo do trabalho foi estudar a gestão de resíduos sólidos urbanos no Estado do Rio de Janeiro através de dados obtidos de relatórios dos anos de 2010 a 2014 disponibilizados pela Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) e do relatório síntese do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro (PERS) de 2013. Foi analisada a disposição final dos resíduos sólidos urbanos por município e por região do Estado e a reciclagem de resíduos sólidos domiciliares urbanos. Foi constatada a diminuição de vazadouros (lixões) e aterros controlados e o aumento da utilização de aterros sanitários pelos municípios, no período de 2010 a 2014. A região do estado que possui a maior porcentagem de municípios que utilizam os aterros sanitários como o destino prioritário de seu lixo é a Região Serrana. Segundo os relatórios, na Região Noroeste Fluminense todos os municípios depositam seus resíduos sólidos urbanos integralmente em vazadouros. Mais de 60 % dos municípios não encaminham o lixo domiciliar urbano para a reciclagem e a porcentagem do lixo reciclado é muito pequena na maioria dos municípios. A diminuição dos lixões municipais provavelmente ocorre em função da tentativa de adequação dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Todavia, parte dos municípios ainda não conseguiu se adequar à legislação.

Palavras-chave: Gestão municipal; Política Nacional de Resíduos Sólidos; Reciclagem; Aterro sanitário; Resíduos Sólidos Urbanos

Abstract

The urban solid wastes are among the most important types of waste, due to the high quantity produced and the environmental impacts as consequence. This work aimed to study the urban solid wastes management in the Rio de Janeiro state. The data used was acquired from reports from 2010 to 2014 provided by the Secretaria de Estado do Ambiente (SEA) and based on the summary report from State Solid Waste Plan of Rio de Janeiro (PERS) launched in 2013. The final disposal of urban solid waste, per municipality and by state region, and the recycling of household solid waste were analysed. It was found the decreasing dumps number and controlled landfills and the increasing use of sanitary landfills for Rio de Janeiro municipalities in the period of 2010-2014. The region that has the highest percentage of municipalities that use sanitary landfills as the primary destination for trash is the Serrana Region. In the Fluminense Northwest region, all municipalities put their urban solid waste fully in dumps. More than 60 % of municipalities do not follow the urban household waste for recycling and the percentage of waste recycled is very small in most municipalities. The decrease in number of dumps probably occurs due to the attempt each municipality to fit in the National Policy on Solid Waste. However, most of them still failed to tailor the legislation.

Keywords: Municipal management; National Policy on Solid Waste; Recycling; Household; Municipal Solid Waste

1 Introdução

O elevado número de habitantes do planeta (mais de sete bilhões de pessoas) acarreta em um elevado consumo de bens e serviços. Aliado a isso, o estilo de vida adotado por muitas pessoas, que se baseia no consumo excessivo, fez aumentar nas últimas décadas a geração de resíduos sólidos e os problemas associados a eles (Jacobi & Besen, 2011). Diversos são os problemas gerados pelos resíduos sólidos, sendo apontados como os causadores de impactos no meio biológico, físico e socioeconômico (Mota *et al.*, 2009). A deposição inadequada de resíduos nas cidades deprecia a paisagem. O mau cheiro é um transtorno para moradores de locais próximos aos depósitos de resíduos sólidos, podendo diminuir o valor dos imóveis da localidade e afetar negativamente o comércio. Além disso, o acúmulo de resíduo provoca o aumento da abundância de alguns animais, como insetos, escorpiões e ratos, que se alimentam dos resíduos orgânicos e podem ser vetores de doenças ou peçonhentos (Couto, 2014; Mucelin & Bellini, 2008; Ribeiro *et al.*, 2001).

Além disso, os resíduos ocasionam o aumento da poluição do solo e da água (Cunha & Guerra, 2007). As águas pluviais podem levar o resíduo depositado nas cidades para o leito dos rios, gerando o aumento da poluição da água. O aumento da degradação dos recursos hídricos também é ocasionado pelo chorume, que é um líquido gerado pela decomposição de resíduos orgânicos comumente observados nos depósitos de lixo (Taveira, 2012). Assim, os resíduos sólidos provocam a poluição das águas superficiais e subterrâneas. Dentre os problemas mais sérios da poluição da água estão os efeitos adversos sobre a biota aquática e o aumento da incidência de doenças em seres humanos (Moraes & Jordão, 2002). Do mesmo modo que ocasionam a degradação de recursos hídricos, os resíduos sólidos também afetam negativamente o solo. Grande quantidade de papel, plásticos, metais e vidros é agregada aos solos, principalmente nos lixões. Além disso, o chorume também é um poluidor do solo e, por conseguinte, prejudica a sua qualidade, restringindo assim a sua utilização pelo ser humano (Sisinnio & Moreira, 1996).

No Brasil, grande parte dos resíduos sólidos gerados nas residências, estabelecimentos comerciais e indústrias não são levados para locais onde receberão o devido tratamento. Dentre os estados brasileiros, o Rio de Janeiro se destaca pela importância econômica, histórica e turística, sendo ainda o terceiro mais populoso, ficando atrás apenas de São Paulo e Minas Gerais (IBGE, 2014). Mais de 21 mil toneladas de resíduos são geradas por dia no estado (ABRELPE, 2014), esses resíduos anteriormente eram destinados quase que somente em lixões. Todavia, a tendência é que este panorama seja modificado em função do art. 54 da Lei Federal nº 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e determinou que os rejeitos devam ter a disposição final ambientalmente adequada e fixa o prazo de quatro anos a partir da data de publicação da lei para que isso ocorra. Ou seja, caso a primeira tentativa de implementar a PNRS em 2014, e, assim, os lixões deveriam ser desativados até agosto de 2014, quando se encerraria o prazo determinado pela lei e substituído pelos aterros, para que os resíduos sólidos recebessem tratamento mais adequado ambientalmente, o Estado do Rio de Janeiro, segundo informação da SEA (2014), apresentava, até então, vinte e dois lixões a serem desativados. Tal adiamento da PNRS leva em consideração para estipulação da data limite, uma variante em função da localização geográfica e do número de habitantes do município, considerando-se ainda se o município é a capital do Estado.

Todavia, além dos lixões, aterros sanitários e controlados, os resíduos sólidos podem ter outras disposições. Na França, por exemplo, existem diferentes alternativas para a destinação e disposição dos resíduos, entre elas estão o aterro (37 %), a incineração (34 %), a reciclagem (16 %) e a valorização orgânica (13 %) (ADEME, 2012). A energia gerada nas usinas de incineração durante a queima do resíduo é utilizada para o funcionamento dos aquecedores das residências. As destinações dos resíduos sólidos alternativas aos aterros diminuem a quantidade de resíduos dispostos, aumentando o seu tempo de vida útil. Os resíduos sólidos urbanos (RSU) estão entre os mais importantes tipos de resíduos, em função do elevado volume produzido e dos impactos ambientais negativos que podem provocar. Esses resíduos

são compostos por materiais gerados em residências (resíduos domiciliares) e pelo material recolhido em ambientes públicos (resíduos de limpeza urbana).

O mundo caminha para modelos mais socialmente fluidos e orgânicos, onde a gestão dos resíduos se permeia em uma cadeia complexa e deve gerar incentivos particulares para cada tipo de lixo gerado. No Brasil, por exemplo, a reciclagem de alumínio representa 98,4% de retorno deste bem metálico para as indústrias; em contrapartida, no Mundo esse número cai para 75% (IPEA, 2016). Outra vertente crescente refere-se ao uso de compostagem dos resíduos sólidos orgânicos, que no Brasil correspondem à mais de 50% dos resíduos urbanos gerados, que segundo informações do Ministério do Meio Ambiente podem ser tratados em diferentes categorias, desde a categoria de resíduos domésticos, até a categoria de resíduos industriais, para a produção de fertilizante orgânico (MMA, 2017).

Vivemos em um mundo onde tem havido esforços da sociedade civil e de organizações não governamentais em prol do meio ambiente para que tais ações sejam motivadas independentemente de

legislação específica como reflexo de uma sociedade mais comprometida com as questões ambientais (Losekann, 2012).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Rio de Janeiro, analisando o panorama atual da disposição dos resíduos sólidos urbanos de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a quantidade de resíduos sólidos encaminhados para a reciclagem pelas prefeituras.

2 Materiais e Métodos

O Estado do Rio de Janeiro está localizado na região Sudeste do país e possui 92 municípios, distribuídos por seis mesorregiões, à saber, Centro Fluminense, Baixadas, Metropolitana, Norte Fluminense, Noroeste Fluminense e Sul Fluminense, conforme mostra a figura 1. Apresenta uma população estimada de 16.369.179 pessoas e uma área de 43.780,172 Km², a densidade demográfica desta região é cerca de 365,23 hab/km² (IBGE, 2014), estando inserido no Bioma Mata Atlântica.

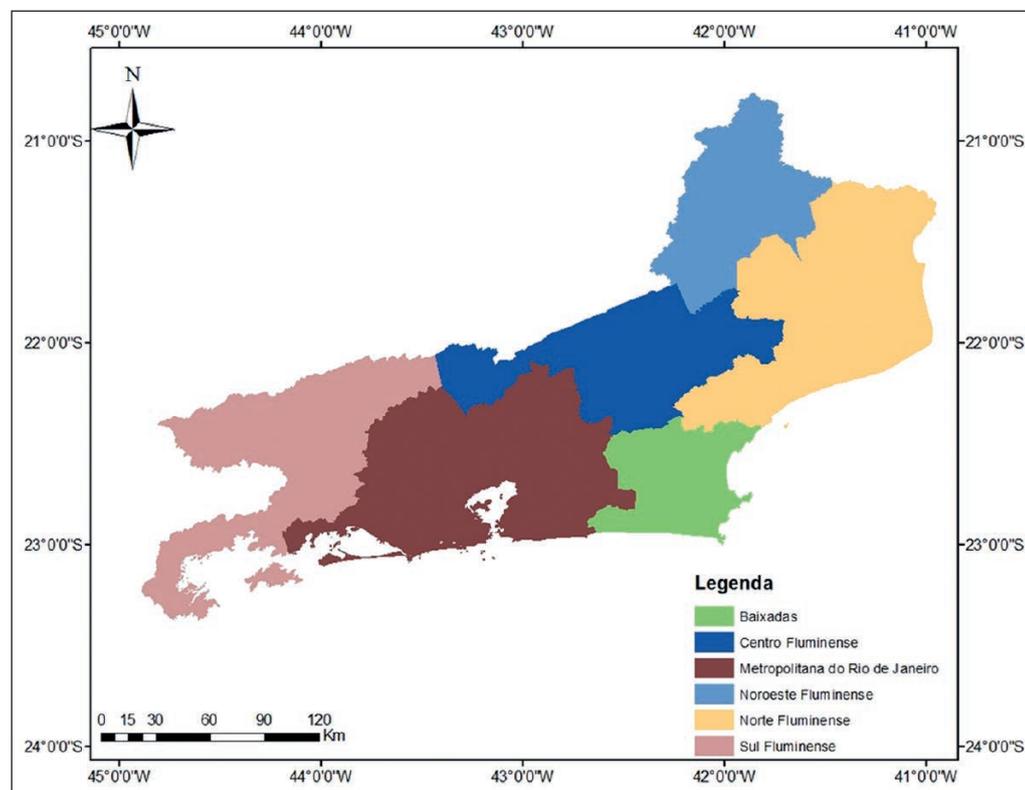


Figura 1 Mapa do Estado do Rio de Janeiro com as divisões por região ou mesorregiões segundo dados do IBGE (2014).

Os dados utilizados no estudo foram obtidos de relatórios disponibilizados pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro no *site* da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA, 2014). Foram avaliados os relatórios dos anos de 2010 a 2014, confeccionados para o computo do ICMS Ecológico referente a cada município do Rio de Janeiro, e apresentam informações sobre a gestão de resíduos sólidos nos municípios do estado. Também foi utilizado o relatório síntese do Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Rio de Janeiro do ano de 2013, por ser o mais atual disponível.

Foi obtida a disposição final principal dos resíduos sólidos urbanos de cada município entre os anos de 2010 a 2014, procedendo-se o cálculo, para cada um desses anos, da porcentagem de municípios cujo destino principal dos resíduos era o vazadouro, o aterro sanitário ou o aterro controlado. Alguns municípios apresentaram mais de um local para a disposição final dos seus resíduos sólidos urbanos, assim optou-se por fazer a análise com o principal destino do lixo de cada município. Com os dados mais recentes, a disposição final dos resíduos sólidos urbanos (vazadouro, aterro sanitário ou aterro controlado) e a geração de lixo per capita foram analisadas por região do Estado do Rio de Janeiro.

Além disso, também com os dados mais recentes, a reciclagem de resíduos sólidos domiciliares urbanos, realizada pelas prefeituras, foi analisada através da distribuição de frequências com auxílio do programa Excel.

3 Resultados e Discussão

Na análise da disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Estado do Rio de Janeiro observa-se a diminuição de vazadouros (lixões) e aterros controlados e o aumento da utilização de aterros sanitários pelos municípios, no período de 2010 a 2014 (Figura 2). No ano de 2010, a maioria dos municípios destinava os seus resíduos sólidos urbanos prioritariamente para vazadouros e a porcentagem de municípios que destinavam seus resíduos para aterros sanitários era próxima da porcentagem observada para aterros controlados. Em 2014 mais da metade dos municípios já destinava os resíduos sólidos

urbanos prioritariamente para aterros sanitários e menos de 40 % dos municípios utilizava os vazadouros como o principal local de destino dos resíduos sólidos. Esse avanço é importante para a melhoria das condições ambientais no Rio de Janeiro, embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos exigia que todos os municípios deixassem de utilizar os lixões até agosto 2014 e os presentes dados indicam que um número considerável de municípios ainda não havia se adequado à lei.

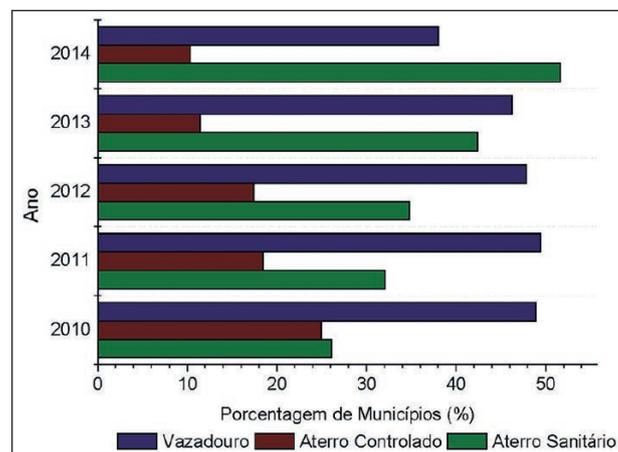


Figura 2 Porcentagem de municípios do Estado do Rio de Janeiro que dispõem seus resíduos sólidos urbanos prioritariamente para aterros sanitários, aterros controlados ou vazadouros, nos anos de 2010 a 2014 (SEA, 2014).

Segundo os dados da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA, 2014), no ano de 2010 todos os municípios do Estado do Rio de Janeiro apresentavam apenas uma disposição final para os seus resíduos sólidos urbanos (aterro sanitário, aterro controlado ou vazadouro). Em 2011, 2012, 2013 e 2014, respectivamente dois, três, 13 e 18 municípios apresentavam mais de um local para a disposição final do lixo indicando um reflexo da tentativa dos municípios de se adequarem a Política Nacional de Resíduos Sólidos, pois os municípios que somente utilizavam os vazadouros ou aterros controlados passaram a enviar, pelo menos parte dos seus resíduos, para aterros sanitários. Em 2014, vinte e oito municípios enviavam seus resíduos sólidos urbanos apenas para os vazadouros, sete municípios destinavam apenas para os aterros controlados e trinta e nove apenas para os aterros sanitários. Ainda em 2014, treze municípios destinavam parte de seus resíduos sólidos urbanos

para lixões e parte para aterros sanitários, quatro municípios destinavam parte dos resíduos para aterros controlados e parte para aterros sanitários e um município destinava parte dos resíduos para um lixão e parte para um aterro controlado (Tabela 1).

Ano	Municípios com mais de uma Disposição Final	Porcentagem de Municípios com mais de uma Disposição Final
2010	-	0
2011	2	2,17
2012	3	3,26
2013	12	14,13
2014	18	19,56

Tabela 1 Porcentagem de Municípios com mais de uma disposição final para seus resíduos, no Estado do Rio de Janeiro (Fonte: SEA, 2014).

A região do Estado do Rio de Janeiro que possuía a maior porcentagem de municípios que utilizam os aterros sanitários como o destino prioritário de seus resíduos sólidos urbanos é a Região Serrana, seguida da Região Norte Fluminense, Região das Baixadas Litorâneas e Região Metropolitana. Já na Região Noroeste Fluminense, segundo os relatórios analisados, todos os municípios depositavam seus resíduos sólidos urbanos integralmente em vazadouros (Tabela 2).

Regiões	Vazadouro	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
Região Centro-Sul Fluminense	60,0	10,0	30,0
Região das Baixadas Litorâneas	27,3	0,0	72,7
Região da Costa Verde	33,3	0,0	66,7
Região do Médio Paraíba	16,7	41,7	41,7
Região Metropolitana	20,0	10,0	70,0
Região Norte Fluminense	22,2	0,0	77,8
Região Noroeste Fluminense	100,0	0,0	0,0
Região Serrana	0,0	14,3	85,7

Tabela 2 Porcentagem de municípios que dispõem seus resíduos sólidos urbanos prioritariamente para aterros sanitários, aterros controlados ou vazadouros, por região do Estado do Rio de Janeiro, no ano de 2014 (SEA, 2014).

Dos vazadouros já desativados, 70 não foram remediados e/ou foram encerrados sem licenciamento (SEA, 2014). De acordo com os dados da SEA (2014), apenas os aterros dos municípios de Barra do Pirai e Resende faziam tratamento de percolado e somente o de Nova Iguaçu fazia o tratamento avan-

çado de percolado. A captação e queima de gases era feita em quatro municípios (Petrópolis, Niterói, Nova Iguaçu e Duque de Caxias) e somente Cantagalo praticava a incineração de resíduos. Nenhum dos municípios fazia o aproveitamento energético.

Observa-se que apenas o aterro sanitário de Nova Iguaçu fazia tratamento de percolado e captação e queima de gases simultaneamente. Como dito anteriormente, o tratamento do chorume e do biogás gerado a partir da decomposição dos resíduos sólidos são de extrema importância, tendo em vista os danos que os mesmos podem causar ao meio ambiente.

Segundo os dados obtidos nos relatórios da Secretaria de Estado do Ambiente (SEA, 2014), dos noventa e dois municípios do Rio de Janeiro, 56,52 % dispunham seus resíduos em sua própria jurisdição, 38,04 % dispunham em territórios vizinhos e 5,44 % dispunham parte em seu território e parte em território vizinho. De acordo com as informações obtidas, catorze municípios recebiam o lixo de outros municípios. Dentre esses está Duque de Caxias, que recebia o lixo de mais três municípios e o dispunha para o um lixão no bairro de Jardim Gramacho, fechado em 2012 (Assad, 2012). O aterro havia sido reaberto irregularmente e funcionava como lixão clandestino, mas foi fechado pelo INEA no dia 20 de junho de 2014 após denúncias feitas. Os municípios que depositavam seu resíduo no vazadouro de Jardim Gramacho eram Duque de Caxias, Queimados, Rio de Janeiro e São João de Meriti (SEA, 2014). Em agosto de 2014, acabou o prazo da Política Nacional de Resíduos Sólidos para o fechamento dos lixões, sendo importante uma fiscalização mais ostensiva por parte do Governo do Estado do Rio de Janeiro em relação aos municípios para que novos lixões não sejam abertos irregularmente, mesmo com a prorrogação do prazo para o encerramento das atividades nos lixões.

Os aterros sanitários geralmente são construídos em áreas relativamente grandes e não são permanentes. A sua vida útil é calculada em função da quantidade de resíduos que será depositada no local por dia. Quando um aterro sanitário recebe mais resíduos do que o previsto, o seu tempo de vida útil di-

minui, o que pode ocorrer quando passa a receber os resíduos de municípios que não eram contemplados no projeto inicial, ou receber resíduos sem prévio tratamento, pois segundo o Art. 9 da Lei 12.305 de 02/08/2010 que institui a PNRS, são os rejeitos que devem ser dispostos em aterros sanitários, ou seja, todos os resíduos sólidos após tratamento e recuperação adequada, o que diminui o volume de disposição nos aterros sanitários.

É importante mencionar que depois de finalizado o tempo de vida útil do aterro sanitário, o espaço utilizado por ele não apresentará grandes opções de futuros empreendimentos, segundo a atual legislação. Levando-se em consideração o crescimento populacional e a expansão urbana, seriam importante programar novas tecnologias para a gestão de resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro, objetivando utilizar os resíduos como matéria-prima e para a geração de energia. Assim, uma menor quantidade de resíduos sólidos será disposta nos aterros sanitários, aumentando o seu tempo de vida útil.

Em todo o Estado do Rio de Janeiro, são gerados por dia mais de 21 mil toneladas de resíduo (ABRELPE, 2014), sendo 83 % originados da Região Metropolitana, que é a mais populosa (PERS, 2013). Além disso, a geração de resíduo por habitante é maior na região metropolitana, como observado na figura 3. A Região Noroeste Fluminense é a que apresenta a menor geração de resíduo *per capita*. A quantidade média de resíduo gerado por habitante no estado é de 1,1 kg/dia. Do peso total de resíduos sólidos urbanos gerados, cerca de 53,28 % é de matéria orgânica, 19,14 % é de plásticos, 15,99 % é de papeis, 3,28 % é de vidros, 1,57 % é de metais e 6,74 % é de outros materiais (PERS, 2013).

Mais de 60 % dos municípios do Estado do Rio de Janeiro não encaminhavam o resíduo domiciliar urbano para a reciclagem (Figura 4). Além disso, a porcentagem do resíduo enviado para a reciclagem era muito pequena na maioria dos municípios. Apenas dois municípios do estado encaminhavam mais de 20 % do seu resíduo domiciliar urbano para a reciclagem. Cabe ressaltar o bom exemplo dado pelo município de São José de Ubá/RJ que encaminhava para reciclagem 93,75 % do lixo domiciliar urbano. Também é importante ressaltar que estes dados não levam em consideração a coleta seletiva e a reciclagem realizada por terceiros, consideram apenas as coletas realizadas pelas prefeituras.

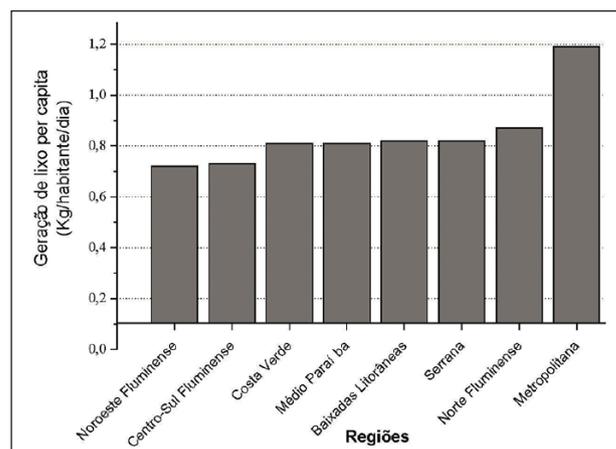


Figura 3 Quantidade de resíduo gerado por pessoa (Kg/habitante/dia), nas regiões do Estado do Rio de Janeiro. Alterado do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro (PERS, 2013).

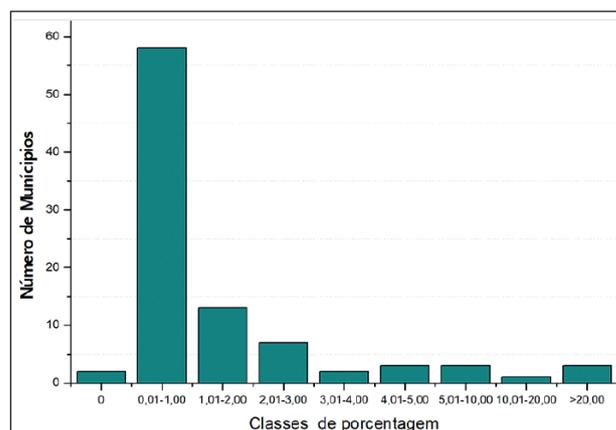


Figura 4 Classe de porcentagem do peso de resíduos sólidos domiciliares urbanos encaminhados para a reciclagem por municípios, no Estado do Rio de Janeiro.

A coleta seletiva recupera por ano aproximadamente 60 mil toneladas de materiais recicláveis, equivalente a 3% do total dos resíduos urbanos secos, incluindo metais, papel, papelão, plásticos e vidro (PERS, 2013).

Os dados demonstram que deve haver um empenho maior por parte das prefeituras para que a reciclagem de resíduos sólidos domiciliares aumente em seus municípios. Também é interessante mencionar a importância da participação da população nesse processo. Caso o cidadão tenha conhecimento da existência de um sistema de reciclagem de resíduos sólidos em seu município provavelmente se empenhará para colaborar, aumentando os valores de resíduos reciclados.

É de suma importância ressaltar que é responsabilidade dos municípios a gestão dos resíduos sólidos gerados em seu território, mas cada cidadão também é responsável pelo resíduo que produz. Por isso, os municípios devem implementar programas de educação ambiental visando incentivar a compostagem, a reciclagem e a reutilização dos resíduos sólidos. A educação ambiental ainda deve ser utilizada para sensibilizar da necessidade de reduzir a geração de resíduos sólidos.

4 Conclusão

Nos últimos anos, o Estado do Rio de Janeiro tem apresentado um aumento no número de aterros sanitários como o local de disposição final dos resíduos sólidos urbanos. Também se observa a diminuição dos lixões municipais ocorrendo, provavelmente, em função da tentativa de adequação dos municípios à Política Nacional de Resíduos Sólidos. Todavia, parte dos municípios do estado ainda não conseguiu se adequar à legislação que mesmo tendo sido prorrogada a votação da mesma. A reciclagem dos resíduos sólidos domiciliares urbanos por parte dos municípios do Estado do Rio de Janeiro ainda é ínfima. Alguns métodos citados neste trabalho, como a compostagem, não são mencionados nos relatórios dos municípios. A ampliação da abrangência da coleta seletiva municipal e a efetiva reciclagem do material coletado, assim como a inclusão de outros meios de tratamento e utilização de resíduos, podem diminuir os impactos ambientais negativos causados pelos resíduos sólidos urbanos e aumentar o tempo de vida útil dos aterros sanitários, além de possibilitar a formação de renda em diversos setores da sociedade, ampliando a qualidade de vida da população, do meio ambiente e gerando formas conscientes de mobilização em prol do bem comum, como tem sido observado em diversas regiões administrativas francesas, a citar, na ampliação da utilização da compostagem que favorece um retorno de matéria orgânica rica para solos e consequentemente plantações, ou na reutilização e/ou reciclagem de plásticos que desencadeia uma série de benefícios globais, evitando um alastramento da poluição mundial e gerando riquezas (Ellen Macarthur Foundation; GREENNATION).

De fato que as mudanças mais profundas na Sociedade Civil advêm da implementação de políticas públicas capazes de transmitir a importância da adequação dos resíduos para o bem-estar da comunidade biótica e da própria sociedade, uma vez que as postergações ocorridas para a implementação definitiva do PNRS têm demonstrado que as mudanças nas políticas dos municípios são pouco vigorosas, mas que na contramão da falta incisiva desse tipo de política, a participação da sociedade civil e de ONGs, como o CIMA (Centro de Cultura, Informação e Meio Ambiente) tem compreendido a ação educacional e informacional para que a conjuntura atual seja modificada a passos pequenos e revolucionários para as próximas gerações.

Após quatro anos desde o prazo inicial para se encerrar os vazadouros no Estado a realidade não é tão satisfatória. De acordo com a figura 5 os aterros controlados foram erradicados no estado e as quantidades de aterros sanitários chegam a 70% da destinação final dos resíduos. Contudo os vazadouros ainda não foram completamente suprimidos, representando aproximadamente 30% da destinação final de resíduos no Estado do Rio de Janeiro.

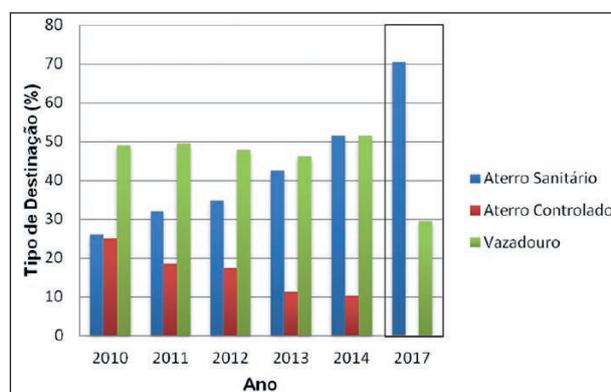


Figura 5 Gráfico que mostra o avanço na Gestão de Resíduos Sólidos no Estado do Rio de Janeiro (Fonte: Base de dados para a elaboração do ICMS Ecológico de 2018, CEPERJ).

5 Agradecimentos

Agradecimento a CAPES, ao programa Ciências sem Fronteiras e a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro pela possibilidade de desenvolvimento do projeto de pesquisa transformado nesta publicação.

6 Referências

- ADEME - Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME). 2014. *Déchets*. Édition 2012. Disponível em: <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12549>. Acesso em: 18 de junho de 2014.
- Assad, L. 2012. Aplicação de política nacional para resíduos sólidos pode transformar lixo em dinheiro. *Ciência e Cultura*, 64(3): 07-09.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). 2014. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil: 2012*. Edição Especial de 10 anos. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2012.pdf>. Acesso em: 18 de junho de 2014.
- BRASIL. Lei 12.305, de 02/08/2010. 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 22 de outubro de 2018.
- CEPERJ. Disponível em: <http://www.ceperj.rj.gov.br/ceep/ent/ics.html>. Acessado em 20/03/2018.
- Couto, J.L.V. 2014. *Doenças relacionadas ao lixo*. Disponível em: <http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/lixo1.htm>. Acesso em: 04 de julho de 2014.
- Cunha, S.B. & Guerra, A.J.T. 2007. *Avaliação e perícia ambiental*. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 294 p.
- GREENNATION. Disponível em: <http://greennation.com.br/dica/ongs-ambientais/4464>. Acessado em 14/03/2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2014. *Censo 2010*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010>. Acessado em: 18 junho de. 2014.
- IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. 2016. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/582>. Acesso em 12/03/2018.
- Jacobi, P.R. & Besen, G.R. 2011. Solid waste management in São Paulo: the challenges of sustainability. *Estudos Avançados*, 25(71): 135-158.
- Losekann, C. 2012. Participação da sociedade civil na política ambiental do Governo Lula. *Ambiente & Sociedade. [online]*, 15 (1): 179-200. Macarthur Foundation. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEC-Hybrid_French_22-11-17_Digital.pdf - Acessado em 14/03/2018.
- MMA. 2017. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%ADduos-org%C3%A2nicos> – Acesso em 13/03/2018.
- Moraes, D.S.L. & Jordão, B.Q. 2002. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. *Revista de Saúde Pública*, 36(3): 370-374.
- Mota, J.C.; Almeida, M.M.; Alencar, V.C. & Curi, W.F. 2009. Características e impactos ambientais causados pelos resíduos: uma visão conceitual. In: I CONGRESSO Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo, 1, . São Paulo, 2009 – SP. *Artigo*, São Paulo, ABAS, 1-15.
- Mucelin, C.A. & Bellini, M. 2008. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, 20(1): 111-124.
- PERS - Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Rio de Janeiro: Relatório Síntese. 2013. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/217260698/Plano-Estadual-Deresiduos-Solidos-Do-Rio-de-Janeiro>. Acesso em: 12/06/2014.
- Ribeiro, L.A.; Rodrigues, L. & Jorge, M.T. 2001. Aspectos clínicos e epidemiológicos do envenenamento por escorpiões em São Paulo e municípios próximos. *Revista de Patologia Tropical*, 30(1): 83-92.
- SEA - Secretaria de Estado do Ambiente. 2014. *ICMS Ecológico*. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=164974>. Acesso em: 04 de junho de 2014.
- Sisimno, C.L.S. & Moreira, J.C. 1996. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 12(4): 515-523.
- Taveira, M.M.V. 2012. *Impactos de aterros sanitários de três municípios de Minas Gerais na qualidade da água*. Pós-graduação em Recursos Hídricos em Sistemas Agrícolas, Universidade Federal de Lavras, Dissertação de Mestrado, 111p.