

# Avaliação da produção e gestão dos resíduos sólidos de municípios da Região dos Lagos do estado do Rio de Janeiro

*Evaluation of solid waste generation and management in municipalities of the Lake District in the state of Rio de Janeiro*

Luiz Carlos Teixeira Júnior\*  
Paulo Rogério Nogueira de Souza\*\*  
José Augusto Ferreira da Silva\*\*\*  
Maria Inês Paes Ferreira\*\*\*\*

## Resumo

A Região dos Lagos, localizada no estado do Rio de Janeiro, não possui inventário dos resíduos produzidos nem dados confiáveis com relação à sua geração. As administrações de seus municípios também não adotaram procedimentos para mitigar o enorme passivo ambiental devido à deposição de resíduos em lixões. Este trabalho pretende estimar o quantitativo e classificar os resíduos dos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia, analisando dados socioeconômicos e considerando o PIB das fontes geradoras.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos. Gestão de resíduos. Gestão ambiental.

## Abstract

The Lake District (“Região dos Lagos”) in the State of Rio de Janeiro does not have a waste inventory or any systemized reliable data related to waste generation. Its municipalities also do not present combined management procedures in order to mitigate the enormous environmental liabilities due to solid waste disposal in inappropriate landfills. This paper aims to estimate and classify solid waste originated

\* MBA em Planejamento e Gestão Ambiental pela Universidade Veiga de Almeida, especialista em levantamento de flora e fauna em estudos de impacto ambiental pela Universidade Federal de Lavras/MG, mestrando em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, IF Fluminense, *campus* Macaé, professor do curso superior tecnológico em Gestão Ambiental pela Universidade Veiga de Almeida/RJ - Brasil. E-mail: luiztjunior@yahoo.com.br.

\*\* Doutor em Ciências. Diretor do *campus* Macaé do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Professor do Mestrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes, RJ - Brasil. E-mail: paulorog@uol.com.br.

\*\*\* Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, IF Fluminense, *campus* Macaé, RJ - Brasil. E-mail: jafferreirasilva@gmail.com.

\*\*\*\* Doutora em Ciência e Tecnologia de Polímeros. Coordenadora do Núcleo de Pesquisa em Petróleo, Energia e Recursos Naturais / Instituto Federal Fluminense / *campus* Macaé, RJ - Brasil. Pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense. E-mail: ines\_paes@yahoo.com.br.

in the cities of Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, and São Pedro da Aldeia, by analyzing socio-economic data and considering local GDP.

**Key words:** Urban solid wastes. Waste management. Environmental management.

## **Introdução**

O padrão dominante de desenvolvimento da sociedade moderna está alicerçado na maximização da produção e no consumo elevado, atividades que produzem muitos resíduos e demandam grande aporte energético (CAVALCANTI, 2001, p. 61). Sistemas derivados deste modelo, que se baseia na exploração de recursos naturais para produção de bens a serem consumidos e descartados em ritmo acelerado, geram passivos ambientais que podem atingir grandes proporções e colocar em risco liberdades individuais como a saúde do meio natural (SEM, 2010, p. 17). Assim, esforços no sentido de quantificar, classificar e determinar a composição dos resíduos gerados, visando à sua redução e à adequada deposição do volume descartado, são necessários e urgentes.

Os dados estatísticos, sejam em nível mundial sejam em nível local, demonstram o quão longe está a sociedade de alcançar soluções efetivas para essas questões. A tendência mundial é de crescimento na geração e na coleta de resíduos, aumentando proporcionalmente as dificuldades em controlar as múltiplas fontes geradoras e em descartar de maneira adequada esses resíduos. Informações sobre o quantitativo dos resíduos, sua composição e passivos existentes no mundo são precárias e não muito confiáveis (ABRELPE, 2007, p. 131).

O Brasil não foge à regra. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicação elaborada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2010, p. 30), verifica-se crescente evolução na geração dos resíduos, sendo parte deles depositados em locais inapropriados e sem nenhum controle com relação às características desses resíduos (RUSSO, 2003, p. 9).

No tocante à conceituação de RSU, há no Brasil várias definições para resíduos sólidos. O estado do Rio de Janeiro, desde 2003, define em sua Política Estadual de Resíduos Sólidos (Lei 4191/2003) que:

Art. 2º - Para os efeitos desta Lei, entende-se por resíduos sólidos qualquer forma de matéria ou substância, nos estados sólido e semissólido, que resultem de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição e de outras atividades da comunidade, capaz de causar poluição ou contaminação ambiental (RIO DE JANEIRO, 2003).

Essa definição é muito similar à adotada pela Norma Brasileira 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004, p. 01). Com a entrada em vigor da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), é sugerida uma distinção entre resíduos sólidos e rejeitos, que remete à necessidade da redução do descarte dos resíduos e ao incentivo ao seu aproveitamento energético, recuperação, reutilização e tratamento a fim de recuperar todos os recursos naturais possíveis utilizados na fabricação de produtos. Essa diferenciação atribui aos resíduos um status de bem servível, equiparando-os a uma mercadoria, ao passo que o resíduo que é efetivamente descartado em um aterro sanitário recebe a denominação de rejeito e a aceção de algo não passível de recuperação.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei 12.305/2010) preceitua ainda que os municípios conheçam os resíduos que são produzidos em seus territórios, tanto qualitativamente como quantitativamente. Paralelamente a esse diagnóstico, a PNRS determina que os municípios devem elaborar e implementar Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, priorizando a gestão intermunicipal consorciada de seus resíduos, preferencialmente na forma de consórcios públicos (Lei 12.305/2010, art. 45). Como incentivo à adoção dessas ações, a Lei 11.107/2005 prioriza o recebimento de verbas federais pelos municípios que se adequarem à legislação sobre o assunto e organizarem gestão consorciada de seus resíduos.

De acordo com essas normatizações, os municípios brasileiros receberam prazo até agosto de 2012 para enviarem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos (PMGR) sob pena de perderem o acesso a verbas federais para sua gestão. Entretanto, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2012), 90% dos municípios brasileiros não cumpriram o prazo, incluindo-se nesse número os municípios investigados pelo presente artigo.

Exceções à regra, entre os 10% das cidades brasileiras que cumpriram com os prazos estabelecidos destacam-se os municípios de Santo André, São Bernardo do Campo e Ribeirão Pires, localizados no estado de São Paulo, na chamada Região do Grande ABC. Fundado em dezembro de 1999, o Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, passou à categoria de consórcio público em fevereiro de 2010, tendo como associados, além dos municípios acima citados, as cidades de São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e Rio Grande da Serra. Desde o início de suas atividades, o Consórcio vem assumindo o papel de articulador de políticas públicas setoriais visando ordenar os diversos resíduos gerados em sua área de atuação, tendo como uma de suas ações iniciais a destinação dos resíduos gerados pelos municípios associados (CONSÓRCIO ABC, 2012).

Assumindo a vanguarda na eficiente gestão de resíduos, esses municípios apresentam robusta legislação sobre a gestão de seus resíduos, incentivam a coleta seletiva, estipulam taxa de limpeza pública e definem áreas ambientalmente corretas para deposição final de seus resíduos, constituindo-se em raros exemplos bem-

sucedidos de gestão consorciada na área de resíduos sólidos a contribuir para a melhoria da qualidade de vida de seus municípios.

Outro bom exemplo na gestão dos resíduos pode ser observado no município de Macaé, que em conformidade com a PNRS elaborou Plano de Gerenciamento de Resíduos, ainda em tramitação, e iniciou processo de encerramento de sua área de deposição a céu aberto (lixão), possuindo aterro sanitário desde 1996. Trata-se de medida alvissareira, uma vez que Macaé, considerada a capital nacional do petróleo, comporta em seu território várias indústrias e empresas de grande porte e que produzem muitos resíduos, demandando processos de gestão eficiente para garantir sua deposição final de modo ambientalmente seguro.

Diferentemente dos casos de sucesso supracitados, as cidades estudadas por este trabalho estão distantes de atender aos preceitos determinados pelas leis vigentes, pois não possuem legislação consistente que auxilie no processo de gestão de resíduos nem destinam áreas específicas para a sua deposição de forma ambientalmente adequada. Também não há informações empíricas confiáveis para diagnóstico dos volumes descartados nesses municípios, que apenas agora iniciam as tratativas visando a uma gestão consorciada de seus resíduos.

Todavia, a ação consorciada não é uma novidade na região, uma vez que em dezembro de 1999 foi instituído o Consórcio Intermunicipal Lagos São João, congregando 12 municípios da região, empresas privadas e organizações não governamentais para gestão consorciada de suas bacias hidrográficas (CILSJ, 2011). A participação marcante da sociedade civil organizada distingue os processos de gestão dessa entidade da estrutura observada no Consórcio Intermunicipal do Grande ABC, em que os associados restringem-se aos representantes das gestões públicas municipais.

O Consórcio Intermunicipal Lagos São João possui a função de representar seus associados em questões de interesse comum e de caráter ambiental. Suas ações iniciais visavam à recuperação da Laguna de Araruama, buscando soluções para o recolhimento e tratamento dos esgotos que eram lançados no corpo hídrico. Atualmente seus associados estão elaborando o Plano de Saneamento Básico, onde foi incluída a questão dos resíduos, porém essas discussões ainda se encontram na etapa inicial de diagnóstico da área e coleta de informações preliminares.

Com o intuito de apresentar um panorama do quanto falta aos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia para se adequarem à nova PNRS, foi elaborado no quadro, a seguir, um resumo dos itens em que suas legislações atendem, ou não, aos conteúdos mínimos previstos para a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), de acordo com a Lei 12.305/2010.

**Quadro 1:** Situação dos municípios quanto à implantação dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)

Conteúdos previstos para os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos				
Municípios	Armação dos Búzios	Arraial do Cabo	Cabo Frio	São Pedro da Aldeia
Itens				
Recuperação ambiental e encerramento dos lixões	Não atende	Não atende	Não atende	Atende
Diagnóstico da situação dos resíduos	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende
Identificação de áreas favoráveis para disposição final	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende
Identificação de possibilidades para implantação de soluções consorciadas	atende	atende	atende	atende
Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico	Não atende	Não atende	Não atende	Não atende
Programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores	Atende	Atende parcialmente	Atende parcialmente	Atende parcialmente

A coleta seletiva apresenta-se como importante instrumento de gestão dos resíduos sólidos, pois proporciona destinação mais nobre aos resíduos, possibilita a recuperação de materiais e diminui o volume total dos rejeitos. Para tanto, os materiais que possam ser recuperados, tais como papéis, vidros, metais, entre outros, devem ser preferencialmente, separados na fonte geradora (CEMPRE, 2002, p. 13), evitando-se contaminações e aumentando o valor agregado dos resíduos. O sucesso da coleta seletiva demanda envolvimento do poder público na mobilização e sensibilização da sociedade, através de ações de Educação Ambiental, e que o serviço esteja integrado ao serviço de limpeza pública.

Existem diversas formas de operar um sistema de coleta seletiva. O modelo de coleta a ser adotado dependerá das características e particularidades de cada município, que deverão avaliar e adotar o modelo que melhor lhes convier. Mas para que o sistema seja eficaz, faz-se necessário que o município efetivamente conheça os resíduos que produz, tanto qualitativamente quanto quantitativamente. Os modelos de coleta seletiva podem ser resumidamente classificados de acordo com as categorias apresentadas no quadro 2.

**Quadro 2:** Principais modelos de coleta seletiva

<b>Principais modelos de coleta seletiva</b>	
<b>Segregação total na fonte</b>	Separação dos resíduos na fonte geradora. Deve ser prevista a forma de entrega/recolhimento desses resíduos, a partir do modelo de seleção adotado pela municipalidade.
<b>Separação em centrais de triagem</b>	Separação se dá em centrais previamente determinadas. Útil até mesmo nos casos em que há segregação dos resíduos na fonte geradora pelos sistemas de resíduos secos ou úmidos.
<b>Coleta multisseletiva</b>	Procede-se à coleta de vários materiais recicláveis em um só veículo compartimentalizado, que irá separar em seus vários compartimentos os diversos resíduos recicláveis coletados.
<b>Coleta seletiva porta a porta</b>	Semelhante ao sistema de coleta clássica, porém os veículos percorrem as residências em dias e horários que não coincidam com a coleta normal.
<b>Coleta seletiva voluntária</b>	São instalados PEVs (postos de entrega voluntária) em pontos fixos predeterminados, onde o munícipe espontaneamente deposita os seus materiais recicláveis, em seus respectivos recipientes

**Metodologia**

A gestão dos resíduos sólidos urbanos é deficiente em nível mundial. Poucos são os países, estados ou municípios que possuem informações reais sobre os seus resíduos. A grande maioria dos dados disponíveis é oriunda de valores obtidos a partir de modelagens matemáticas ou da utilização de dados socioeconômicos e culturais para caracterizar e quantificar esses resíduos (ABRELPE, 2010).

Com vistas a apurar o quantitativo e a composição dos RSU, será utilizada metodologia baseada na análise de parâmetros socioeconômicos da fonte geradora (FEREGUETTI; SANTANA, 2003, p. 2), que é adotada por organismos internacionais para quantificar e classificar os resíduos a partir do PIB da fonte geradora. Essa apuração abordará a situação dos resíduos sólidos urbanos nos municípios de Arraial do Cabo, Armação dos Búzios, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia, quanto à sua composição e quantidade, sob a perspectiva socioeconômica. Apesar de possíveis imprecisões em função de padrões de consumo variáveis, a ferramenta de classificação a partir do PIB *per capita* da região tem se mostrado eficiente.

Cabe salientar que os dados disponíveis são analisados a partir dos resíduos que são efetivamente coletados, havendo um número considerável de resíduos que nem sequer são coletados e sobre o qual não se tem nenhuma informação nem quanto à composição, quantidade, locais de deposições finais e possíveis contaminantes presentes.

**Resultados e discussão**

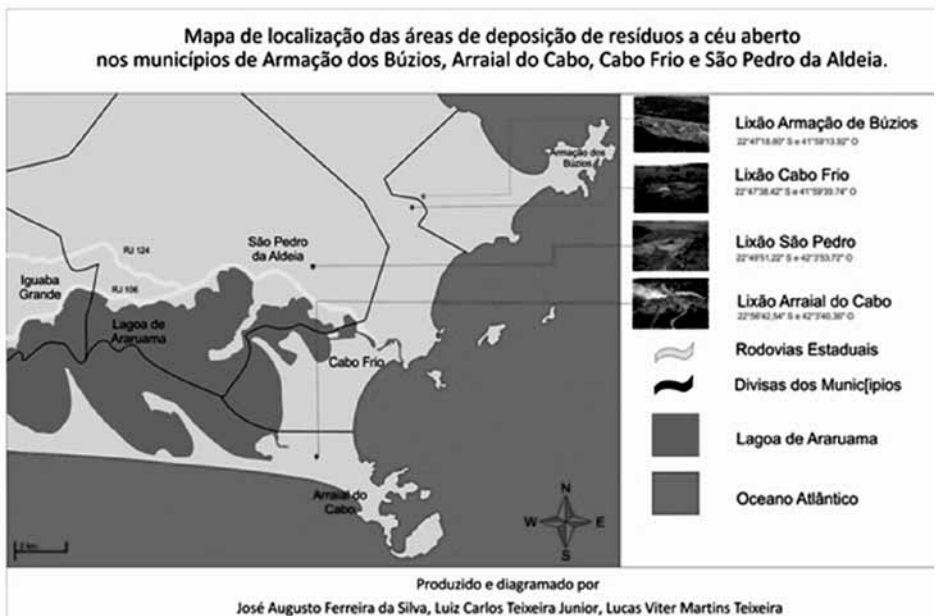
A região objeto do estudo cobre uma área de 973,8 km<sup>2</sup> e possui população residente de 329.377 habitantes (IBGE, 2010), dos quais 84% residem em área urbana. A tabela 1 apresenta a distribuição demográfica por município.

**Tabela 1:** Distribuição da área e população por município

Dados demográficos Municípios	ÁREA (km <sup>2</sup> )	POPULAÇÃO	URBANA	RURAL
ARMAÇÃO DOS BÚZIOS	70,3	27.560	27.560	-
ARRAIAL DO CABO	160,3	27.715	27.715	-
CABO FRIO	410,4	186.227	139.670	46.557
SÃO PEDRO DA ALDEIA	332,8	87.875	81.724	6.151
TOTAL	973,8	329.377	276.669	52.708

Fonte: IBGE, 2010

Os municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia apresentam eficiente sistema de coleta dos RSU nos centros urbanos, porém não possuem políticas públicas que norteiem a gestão dos resíduos. Com exceção de Armação dos Búzios, não há ações de coleta seletiva de resíduos em larga escala, não existe inventário dos RSU gerados e, até o ano de 2007, os resíduos eram depositados em terrenos a céu aberto, conhecidos por lixões, sem qualquer controle. Esses locais de deposição inadequada, que foram visitados e estão indicados na figura 1, não foram remediados, não possuem licença de encerramento e permanecem como enormes passivos ambientais sem solução adequada na região.



**Figura 1:** Localização dos antigos lixões nos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia

Utilizando a metodologia empregada pela Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), que considera como indicativo socioeconômico o PIB das fontes geradoras para o cálculo do quantitativo de resíduos gerados e para a determinação da possível composição dos resíduos, foram apurados o quantitativo provável de resíduos gerados por município constantes da tabela 2, bem como a estimativa de sua composição.

**Tabela 2:** Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos nos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia

Município	PIB <i>per capita</i> (em US\$)	RSU coletados (kg/ <i>per capita</i> /ano)	População urbana	Total de RSU gerado (kg/ano)	Total diário (kg/hab/ <i>dia</i> )
Armação dos Búzios	34.067,85	575	27.538	15.834.350	1,598
Arraial do Cabo	7.918,49	400	27.770	11.108.000	1,111
Cabo Frio	23.363,73	575	140.466	80.767.950	1,598
São Pedro da Aldeia	5.158,66	400	82.286	32.914.400	1,111

Fonte: IBGE (2008 e 2010); Abrelpe (2007)

De acordo com essa projeção, os municípios reunidos produziram um total de 140.624.700 kg/ano, ou 390.624 kg/dia, representando uma geração diária per capita que oscila entre 1,111 kg/hab/dia e 1,598 kg/hab/dia (tabela 2). A média da produção de resíduos por habitante/dia é de 1,355 kg/hab/dia, absolutamente compatível com a média nacional e a média da região Sudeste.

Dos municípios avaliados, Cabo Frio é o município de maior expressão, tanto em área territorial como em número de habitantes e influência político-administrativa, e contribui significativamente na geração de resíduos na região, seguido pelo município de São Pedro da Aldeia. Ambos respondem por 80,84 % do total de resíduos gerados. Não foram encontrados dados percentuais ou quantitativos com relação à coleta desses resíduos.

De acordo com os dados do IBGE (2008), a região estudada acumula um PIB de R\$ 109.930,16 (70.508,73 US\$). Armação dos Búzios responde por 48,32 % desse total, seguida de Cabo Frio com 33,14 %. Ambas respondem por 81,46 % do PIB da região, confirmando a importância econômica desses dois municípios.

Para determinar a composição dos resíduos foi adotada a mesma metodologia, a partir do PIB dos municípios. De acordo com essa abordagem, os municípios de Cabo Frio e Armação dos Búzios apresentam características dos resíduos semelhantes às de países desenvolvidos, ao passo que Arraial do Cabo e São Pedro da Aldeia apresentam composição semelhante à de países em desenvolvimento, como é possível observar na tabela 3.



**Tabela 3:** Composição geral dos resíduos nos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia

Composição	ARMAÇÃO DOS BÚZIOS	ARRAIAL DO CABO	CABO FRIO	SÃO PEDRO DA ALDEIA
PIB	34.067,85	7.918,49	23.363,73	5.158,66
Material orgânico	30,0	42,5	30,0	42,5
Papel/papelão	32,5	27,5	32,5	27,5
Plástico	12,5	11	12,5	11
Metal	6,5	3,0	6,5	3,0
Vidro	6,5	3,0	6,5	3,0

Fonte: Abrelpe (2007); IBGE (2008) (adaptado). Dados sobre a composição dos resíduos produzidos nos municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia, de acordo com a evolução do PIB. (em %)

Se somarmos ao material orgânico o quantitativo de papéis/papelão, teremos em média 66% de material passível de ser reaproveitado seja para produção de composto ou aproveitamento da energia potencial desse material, seja por combustão ou processos fermentativos. O quantitativo de material plástico presente nos resíduos dos municípios estudado é semelhante, e seu reaproveitamento ou reciclagem nem sempre é economicamente viável, sendo que seu descarte incorreto pode trazer dano a espécies marinhas, causar entupimento das redes de águas pluviais provocando enchentes nas cidades, ou ocupar demasiado espaço nos aterros sanitários.

Determinar a fonte dos metais é um trabalho complexo, uma vez que sua utilização é ampla e variada, podendo estar presentes em forma líquida, como o mercúrio, ou na forma sólida, e em ambos os casos passíveis de reagir com o meio ambiente provocando contaminação. Normalmente se apresenta na forma de latas de alumínio, facilmente recicladas, e em pilhas e baterias ou outros materiais presentes em equipamentos eletroeletrônicos. O reaproveitamento desses metais reduz a pressão sobre esses recursos naturais e reduz a possibilidade de contaminação do meio ambiente.

Como a maioria dos municípios não possui sistema de coleta seletiva e reciclagem de materiais, todo esse material é depositado em aterro sanitário ou recolhido informalmente, perdendo-se grande oportunidade de aproveitamento desses resíduos, seja para geração de energia, seja na produção de composto. Além desses benefícios, a coleta seletiva poderia contribuir para a redução do volume dos rejeitos efetivamente descartados, ao desonerar o poder público e proporcionar destino mais nobre aos resíduos.

Com relação à destinação final desses resíduos, até o ano de 2007 sua deposição era realizada, exclusivamente, em terrenos a céu aberto, popularmente conhecidos por lixões, inclusive os resíduos hospitalares que, em regra, eram queimados em buracos

abertos no chão. Tal procedimento de descarte dos resíduos deixou um passivo ambiental incalculável para a região. Somente a partir de setembro de 2007, quando foi inaugurado o aterro controlado de Dois Arcos, os municípios de Cabo Frio, Armação dos Búzios e São Pedro da Aldeia passaram a depositar ali seus resíduos urbanos e hospitalares, enquanto Arraial do Cabo começou a partir de 2011. A remediação dos antigos vazadouros a céu aberto só foi implementada no município de São Pedro da Aldeia por força de medida compensatória do aterro Dois Arcos. Nos demais municípios não foi ainda iniciada e os locais continuam necessitando de atenção do poder público municipal com intuito de efetivamente encerrá-los.

Esses vazadouros a céu aberto são fontes de poluição pontual e difusa. Entende-se que há poluição pontual quando o ponto de lançamento da carga poluidora é bem conhecido, como é o caso desses locais que receberam durante anos os resíduos dos municípios e cujas localizações são conhecidas e bem definidas. Já a poluição difusa é caracterizada por não ser possível definir o ponto de lançamento da carga poluidora e nem localizá-la, como é o caso da emissão dos gases oriundos da decomposição desses resíduos, que poluem a atmosfera e são levados pelo vento. Outra ocorrência de poluição difusa se dá no caso do chorume, líquido percolado, de coloração escura e com alta carga de poluição, oriundo do processo de decomposição dos resíduos, que pode ser lixiviado pelas águas da chuva e alcançar o lençol freático ou desaguar em algum corpo hídrico.

As legislações dos municípios relacionadas à gestão dos resíduos sólidos tratam o tema de forma superficial e genérica e as informações sobre inventário de resíduos e quantitativos gerados são quase sempre imprecisas e baseadas em formulações estatísticas utilizando a média de produção *per capita* nacional.

Entre os municípios estudados, Cabo Frio aborda a temática coleta seletiva em sua Lei Orgânica Municipal e na Lei Ordinária de nº 1118/91, mas sem exequibilidade na prática. O município de Arraial do Cabo aborda a temática RSU em seu Plano Diretor, elegendo como uma das funções da Política de Saneamento solucionar a destinação final dos resíduos, porém carecendo de regulamentação e sem determinação de prazos, responsabilidades e formas de gestão.

O município de São Pedro da Aldeia possui apenas um Decreto Municipal que institui o Código Ambiental Municipal, abordando algumas questões sobre os resíduos sólidos, de forma genérica, sem efetivamente regulamentar a gestão dos seus resíduos ou nortear o tema de forma mais clara. Devido à sua localização territorial próxima ao aeródromo da Base Aeronaval de São Pedro da Aldeia, o município sofre constantes pressões que visam regular o setor, pois a falta de ações de controle dos resíduos favorece a proliferação de urubus, que afetam a segurança aeroviária do aeródromo da Base.

Exceção no panorama geral, Armação dos Búzios é o município que possui a legislação mais consistente, permitindo melhor atuação do poder público e delimitando regras, responsabilidades, infrações e penalidades. É também o município de maior PIB

e, teoricamente, o de maior produção de resíduos *per capita*. Nenhuma referência à existência de Política Municipal de Gestão dos RSU foi localizada.

O município de Armação dos Búzios se destaca ainda pela implantação da Coleta Seletiva Solidária, em março de 2012, através de convênio firmado entre a Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios, Instituto Estadual do Ambiente (INEA) e a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis (COCARE), que recolhe cerca de 40 toneladas diárias de materiais recicláveis (CILSJ, 2011). Tendo em vista Armação dos Búzios ser o município de maior PIB na região, torna-se ainda mais importante o estímulo à coleta seletiva para uma correta gestão dos resíduos recicláveis oriundos de eletroeletrônicos e descartáveis de modo geral, que são historicamente gerados em maior quantidade em contextos socioeconômicos de maior renda *per capita*.

### **Considerações finais**

O estímulo ao consumo gera o aumento de resíduos e para controlar esse processo são necessárias políticas públicas que permitam uma eficiente gestão dos RSU, classificando-os, quantificando-os e elevando-os ao patamar de matéria-prima na produção de novos bens. A mudança de paradigma na conceituação de resíduo é um grande avanço no sentido de regular e controlar os RSU, pois valora esses resíduos, retirando-os da obscuridade e inserindo-os no mercado, despertando com isso o interesse do empresariado em investimentos na área.

Na ausência de informações consistentes sobre o tema, fruto de falhas no controle público na gestão dos RSU, a metodologia que visa caracterizar e quantificar os RSU a partir de indicativos sociais, como o PIB das fontes geradoras, mostrou-se eficiente como ferramenta para auxiliar a geração de informações que permitam estruturar ações de regulação para o setor.

Entre os municípios estudados neste artigo, Armação dos Búzios apresentou o maior PIB e a maior geração *per capita*, além de uma complexidade maior na composição de seus resíduos. Destaca-se também o município de Cabo Frio, detentor do segundo maior PIB da região e com a maior população urbana e área territorial entre os municípios estudados. Por ser um dos municípios de maior importância e influência política e administrativa, Cabo Frio possui potencial para capitanear as iniciativas necessárias às mudanças na forma de gestão dos RSU da Região dos Lagos.

Essas mudanças devem levar à implantação de políticas públicas que privilegiem o controle social das ações nos municípios avaliados e a gestão consorciada dos resíduos gerados, buscando solução para o enorme passivo ambiental gerado pelos lixões outrora utilizados como local de descarte dos resíduos, remediando e acompanhando o processo de encerramento dessas áreas contaminadas, em consonância com a PNRS.

Cabe destacar que a eficiente gestão dos resíduos sólidos urbanos, principalmente

na elaboração de seus PMGIRS, ganha importância ainda maior para a nossa região em virtude de estar assentada sob solo originado no período quaternário. Normalmente esses locais são frágeis em virtude de possuírem o lençol freático mais aflorado que em outras regiões e composição arenosa do solo, exigindo um maior cuidado em infraestruturas para que suportem adequadamente a implantação de atividades urbanas (RANGEL; QUINTO JUNIOR, 2012). Principalmente em virtude do lençol freático aflorado, os esforços para o controle dos percolados gerados na decomposição da matéria orgânica ganha importância, exigindo um eficiente processo de deposição final dos resíduos em aterros sanitários.

É necessário que a municipalidade assuma seu papel de condutor do processo, papel este imposto por Lei, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de seus munícipes e respondendo positivamente à resolução de seus enormes passivos ambientais materializados nos lixões ainda existentes. Esses vazadouros a céu aberto, sem a devida remediação, colocam em risco, em regra, as populações empobrecidas e mais vulneráveis aos riscos ambientais, seja na figura dos catadores de lixo ou das famílias que residem nas proximidades dessas áreas insalubres.

Os problemas ambientais dos municípios normalmente transcendem os limites de seus territórios, obrigando os atores envolvidos a buscarem novas formas de atuação, de organização e de articulação. Nesse sentido ganham força os Consórcios Municipais, em que os municípios discutem seus problemas e buscam soluções de maneira compartilhada. A legislação brasileira avança para incentivar a ação consorciada dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que os problemas ambientais, sociais e de saúde são problemas que não respeitam as fronteiras territoriais e a solução de tais problemas é onerosa e de responsabilidade dos municípios como gestores de seus territórios.

É comum nesses consórcios a representação dos poderes públicos constituídos e da sociedade civil organizada, sendo fóruns adequados para as discussões que envolvam os problemas de gestão de seus resíduos, entre outros assuntos ambientais pertinentes, contribuindo com propostas para soluções de problemas que, muitas vezes, lhes são comuns. Nesse sentido, a ação consorciada tem se mostrado eficiente e de baixo custo para cada município envolvido, contribuindo para a melhoria da saúde pública e do manejo adequado de seus resíduos, conforme enfatiza Jacobi e Viveiros (2006).

Por meio de discussões travadas nas reuniões do Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ), os municípios de Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio e São Pedro da Aldeia, associados ao CILSJ, são instados a se debruçar na elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico, aos quais a questão da gestão dos resíduos foi incorporada. Apesar das tratativas se encontrarem em estágio preliminar, há que se destacar a participação popular através da sociedade civil organizada nessas discussões, cobrando um posicionamento mais efetivo do poder público na solução de

seus graves problemas ambientais.

Ainda há um longo caminho a ser trilhado, uma vez que os municípios analisados apresentam problemas no diagnóstico dos resíduos produzidos em seus territórios e nos processos de encerramento das antigas áreas de lixões, além da necessidade de mobilizar e incorporar nesse processo de gestão os antigos catadores de lixo, contribuindo para tirá-los da informalidade e introduzi-los no mercado de trabalho formal.

### Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2007. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)>. Acesso em: 3 jun. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2010. Disponível em: <[http://www.abrelpe.org.br/panorama\\_apresentacao.cfm](http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm)>. Acesso em: 3 jun. 2011.

ARMAÇÃO DOS BÚZIOS. Código de Limpeza Urbana do Município de Armação dos Búzios. Lei nº. 013, de 23 de abril de 1997. Institui o Código de Limpeza Urbana do Município de Armação dos Búzios. Disponível em: <[http://www.camarabuzios.rj.gov.br/camarabuzios\\_imagens/arquivo\\_leis/013\\_INSTITUI\\_O\\_CODIGO\\_DE\\_LIMPEZA\\_URBANA.pdf](http://www.camarabuzios.rj.gov.br/camarabuzios_imagens/arquivo_leis/013_INSTITUI_O_CODIGO_DE_LIMPEZA_URBANA.pdf)>. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Código de Vigilância Sanitária do Município de Armação dos Búzios. Lei nº 167, de 23 de agosto de 1999. Institui o Código de Vigilância Sanitária do Município de Armação dos Búzios. Disponível em: <[http://www.camarabuzios.rj.gov.br/camarabuzios\\_imagens/arquivo\\_leis/167\\_INSTITUI\\_O\\_CODIGO\\_DE\\_VIGILANCIA\\_SANITARIA.pdf](http://www.camarabuzios.rj.gov.br/camarabuzios_imagens/arquivo_leis/167_INSTITUI_O_CODIGO_DE_VIGILANCIA_SANITARIA.pdf)>. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Lei Orgânica do Município de Armação dos Búzios, de 11 de dezembro de 1997. Disponível em: <<http://www.buzios.rj.gov.br/biblioteca-virtual/lei-organica.pdf>>. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Plano Diretor da Cidade de Armação dos Búzios. Lei Complementar nº. 13, de 22 de maio de 2006. Dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Armação dos Búzios. Disponível em: <[http://www.camarabuzios.rj.gov.br/plano\\_diretor.pdf](http://www.camarabuzios.rj.gov.br/plano_diretor.pdf)>. Acesso em: 9 set. 2011.

ARRAIAL DO CABO. Lei Orgânica do Município de Arraial do Cabo, de 05 de abril

de 1990. Disponível em: <[http://www.arraial.rj.gov.br/prefeitura/downloads/lei\\_organica\\_arraial\\_do\\_cabo.pdf](http://www.arraial.rj.gov.br/prefeitura/downloads/lei_organica_arraial_do_cabo.pdf)>. Acesso em: 9 set. 11.

\_\_\_\_\_. Plano Diretor do Município de Arraial do Cabo. Lei nº. 1.496 de 30 de outubro de 2006. Institui o Novo Plano Diretor do Município de Arraial do Cabo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004: Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Agência Brasil, 2012. Mais de 90% dos municípios podem ficar sem recursos federais para saneamento. Disponível em:<<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2012-08-01/mais-de-90-dos-municipios-podem-ficar-sem-recursos-federais-para-saneamento>>. Acesso em: 20 nov. 2012.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 08 jan. 2007, p. 3

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 ago. 2010, p. 2.

\_\_\_\_\_. Congresso Nacional. Lei 11.107, de 06 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2005, p. 1.

CABO FRIO. Lei Orgânica Municipal de Cabo Frio, de 05 de abril de 1990. Disponível em: <<http://www.cabofrio.rj.gov.br/download/legislacao/LeiOrganicaMunicipalConsolidada.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2011.

\_\_\_\_\_. Lei 1.118/91, de 05 de novembro de 1991. Dispõe sobre normas para coleta seletiva de lixo e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/\\_montaLei/PDF/?numLeiMat=1118&ano=1991](http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/_montaLei/PDF/?numLeiMat=1118&ano=1991)>. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Lei 1.443, de 18 de junho de 1998. Dispõe sobre convênio para operação do sistema integrado de disposição de lixo urbano em aterro sanitário. Disponível em: <[http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/\\_montaLei/PDF/?numLeiMat=1443&ano=1998](http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/_montaLei/PDF/?numLeiMat=1443&ano=1998)>. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Lei 1.894, de 02 de janeiro de 2006. Dispõe sobre a implantação de aterros sanitários municipais, consorciados ou particulares e condicionantes para a disposição de resíduos domésticos do município em seu perímetro territorial e/ou provindo de outros municípios. Disponível em: <[http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/\\_montaLei/PDF/?numLeiMat=1894&ano=2006](http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/_montaLei/PDF/?numLeiMat=1894&ano=2006)>. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Lei 2.289, de 28 de agosto de 2010. Institui o Fundo Municipal de Meio Ambiente - FMMA, em consonância com os termos dos arts. 173, 178 e 179 da Lei Orgânica Municipal, com as alterações introduzidas pela Emenda nº 018/2010. Disponível em: <[http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/\\_montaLei/PDF/?numLeiMat=2289&ano=2010](http://www.cmcabofrio.rj.gov.br/cmcf-v.1.0.1/_montaLei/PDF/?numLeiMat=2289&ano=2010)>. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Plano Diretor Municipal de Desenvolvimento Sustentado do Município de Cabo Frio. Lei Complementar nº. 01, de 05 de dezembro de 2006. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/RedeAvaliacao/CaboFrio\\_PlanoDiretorRJ.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNPU/RedeAvaliacao/CaboFrio_PlanoDiretorRJ.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2011.

CAVALCANTI, C. (Org.) Desenvolvimento e natureza: Estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo, SP: Cortez Editora, 2001.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. 2ª ed. corrigida. Brasília: Páginas e Letras, 2002.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC (consórcio abc). Disponível em: <http://www.consorcioabc.sp.gov.br/institucional>. Acesso em: 9 nov. 2012.

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL LAGOS SÃO JOÃO (CILSJ). Disponível em: <<http://www.lagossaojoao.org.br/index-1.html>>. Acesso em: 21 set. 2011.

FEREQUETTI, A. C; SANTANA, R. C. Quantificação dos resíduos sólidos urbanos e sua relação com um indicador socioeconômico do município de Linhares-ES. In: CONGRESSO DA ABES, 2003, Vitória. ES. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd48/quantifica.pdf>> . Acesso em: 14 jun. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Disponível em:

<[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)> . Acesso em: 5 jun. 2011.

\_\_\_\_\_. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/amostra/>>. Acesso em: 03 jun. 2011.

JACOBI, P. R.; VIVEIROS, M. Da vanguarda à apatia, com muitas suspeitas no meio do caminho - gestão de resíduos sólidos domiciliares em São Paulo entre 1989 e 2004. In: JACOBI, P. R. (Org.). Gestão compartilhada dos resíduos sólidos no Brasil: inovação com inclusão social. São Paulo: Annablume, 2006.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Environment Database Waste. Disponível em: <<http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=WASTE>> . Acesso em: 15 jun. 2011.

RANGEL, L. C.; QUINTO JUNIOR, L. DE P. O. Complexo Logístico Industrial Portuário do Açu e os Impactos Ambientais na Estruturação Urbana e Regional no Norte-Fluminense. In: ENCONTRO NACIONAL ANPPAS, 6., 2012. Belém, PA, Anais... Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/encontro6/anais/ARQUIVOS/GT14-510-335-20120702182319.pdf>> . Acesso em: 16 nov. 2012.

RIO DE JANEIRO. Assembleia Legislativa. Lei 4.191, de 30 de setembro de 2003. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 02 out. 2003.

RUSSO, M. A. T. Tratamento de resíduos sólidos. Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade de Coimbra. 2003.

SANTO ANDRÉ. Decreto Municipal 16.310 de 31 de julho de 2012. Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Santo André, São Paulo, SP. Disponível em: <http://www.cmsandre.sp.gov.br:8080/portalcidadao/#075f539f0b7223f116d2c85c4ce1b1752fccb0db1fd92284312b33310fb199ef6050e9373e0f36365cbb7737a0e49e582e657146a648fd13d54aa9e4338df879e8-07578fb1eeafd765e874467325cce9eb30ad280905aad37c3dffa44b182cf6>. Acesso em: 11 nov. 2012.

SÃO PEDRO DA ALDEIA. Código Ambiental, Decreto n.º. 032, de 04 de junho de 2001. Regulamenta a Lei no 1459 de 27/12/2000 que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de São Pedro da Aldeia (COMASPA) e a Lei no 1462



de 29/12/2000 que institui a Taxa de Licenciamento Ambiental e dá outras providências. Disponível em: < [http://www.pmspa.rj.gov.br/leis/codigo\\_ambiental.zip](http://www.pmspa.rj.gov.br/leis/codigo_ambiental.zip) >. Acesso em: 9 set. 2011.

\_\_\_\_\_. Lei Orgânica do Município de São Pedro da Aldeia, de 05 de abril de 1990. Disponível em: <[http://www.aemerj.org.br/arquivos/leisOrganicas/lei\\_organica\\_sao\\_pedro\\_da\\_aldeia.pdf](http://www.aemerj.org.br/arquivos/leisOrganicas/lei_organica_sao_pedro_da_aldeia.pdf)>. Acesso em: 9 set. 2011.

SEM, A. Desenvolvimento como liberdade. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2010.