



## SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL: DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

*Bárbara Maria Giacom Ribeiro<sup>1</sup> (bgiaccom@gmail.com),  
Carlos André Bulhões Mendes<sup>2</sup> (mendes@iph.ufrgs.br)*

1, 2 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS

1 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL - PROPUR

2 IPH - INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS

### RESUMO

Atualmente, as grandes cidades enfrentam o desafio de gestão de resíduos sólidos, que está associada aos riscos à saúde e ao ambiente, a perdas econômicas e despesas desnecessárias e às mudanças climáticas relacionadas à ação humana. Estudos e pesquisas disponibilizam constantemente dados e informações sobre resíduos sólidos. O presente estudo se propõe a lançar um olhar sobre a situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e no Rio Grande do Sul, analisando dados e legislação atuais. Busca-se evidenciar que, apesar dos avanços na gestão dos resíduos sólidos nos últimos anos, os desafios ainda são grandes em termos de se alcançar uma sustentabilidade ambiental urbana. Os municípios têm buscado se adequar à legislação pertinente, porém dados alarmantes demonstram que a degradação ambiental ainda é elemento dominante quando o assunto é gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos; disposição final; Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

## CURRENT SITUATION OF MUNICIPAL SOLID WASTE IN BRAZIL: CHALLENGES OF ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

### ABSTRACT

Nowadays, large cities face the challenge of solid waste management, which is associated with risks to health and the environment, economic losses and unnecessary expenses and climate change related to human action. Studies and research constantly provide data and information on solid waste. This study aims to cast a glance at the situation of municipal solid waste in Brazil and Rio Grande do Sul, analyzing current data and legislation. We aim to highlight that, despite advances in solid waste management in recent years, challenges are still great in terms of achieving an urban environmental sustainability. Municipalities have sought to adapt to the relevant legislation, but alarming data demonstrate that environmental degradation is still dominant element when it comes to management of municipal solid waste.

**Keywords:** Municipal solid waste; final disposal; Brazilian National Solid Waste Policy.

### 1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento das cidades, o desafio da limpeza urbana não consiste apenas em remover os resíduos de logradouros e edificações, mas, principalmente, em dar um destino final adequado aos resíduos coletados. Grande parte das cidades brasileiras se encontra em uma situação muito delicada em relação aos resíduos sólidos gerados, decorrente dos modelos de gestão adotados, que, desde sua implantação, já apresentam uma série de dificuldades; decorrentes também do desconhecimento da importância de associar e incorporar sistematicamente o tratamento e destinação final de resíduos à sua geração (MONTEIRO et al., 2001; UNGARETTI, 2010).

O correto gerenciamento dos resíduos sólidos é um dos principais desafios dos grandes centros urbanos no início deste novo milênio (REICHERT, 2013). Até pouco tempo atrás, as ações no



campo dos resíduos sólidos restringiam-se à limpeza urbana, ou seja, os recursos eram destinados somente à coleta e à limpeza das vias públicas, ficando o tratamento e a disposição final dos resíduos completamente relegados.

O descarte inadequado dos resíduos provoca sérias e danosas consequências à saúde pública e ao meio ambiente. Em tempos de chuva, por exemplo, o acúmulo de resíduos sólidos em regiões inadequadas pode trazer diversos perigos: sua disposição clandestina em locais como terrenos baldios, margens de córregos e rios, e nas ruas e calçadas, contribui diretamente com as enchentes, potencializando-as, pois entope bocas de lobo e galerias de água pluvial, além de assorear córregos e rios, o que diminui consideravelmente a vazão dos mesmos. As enchentes espalham os resíduos sólidos, que podem contaminar a água e alimentos. As perdas econômicas incluem os recursos destinados à limpeza das áreas atingidas, ao socorro às vítimas que perderam bens ou mesmo foram expulsas de suas residências, à recuperação de redes de infraestrutura que tenham sido danificadas (e.g., fornecimento de energia elétrica, abastecimento de água, transporte coletivo, etc.), bem como prejuízos decorrentes da interrupção das atividades cotidianas (e.g., transporte de pessoas e cargas que é interrompido, cortes de energia elétrica, estabelecimentos comerciais e de serviços que são obrigados a interromper suas atividades, etc.). As consequências do lançamento inadequado de resíduos sólidos no ambiente acontecem sob efeito cascata, refletindo-se de montante à jusante na bacia hidrográfica.

## 2. OBJETIVO

O presente estudo se propõe a lançar um olhar sobre a situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil e no Rio Grande do Sul, analisando dados e legislação atuais. Busca-se alertar para o fato de que, apesar dos avanços na gestão dos resíduos sólidos nos últimos anos, os desafios ainda são grandes em termos de se alcançar uma sustentabilidade ambiental urbana.

## 3. METODOLOGIA

Os dados aqui apresentados foram obtidos por meio de pesquisa documental e em bancos de dados específicos sobre o tema (i.e., ABRELPE, 2011; 2012; 2013; 2014; 2015, IBGE, 2015, e MCIDADES/SNSA, 2016). Foram utilizados recursos de planilha eletrônica e geoprocessamento para sistematização das informações, cruzamento dos dados, espacialização e representação.

## 4. IMPORTÂNCIA AMBIENTAL

A degradação ambiental é o resultado de processos de danos ao meio ambiente, pelos quais se perdem ou se reduzem algumas de suas propriedades, tais como a qualidade ou a capacidade produtiva dos recursos ambientais (BRASIL, 1989). A degradação ambiental pode ser entendida como qualquer processo que diminua a capacidade de determinado ecossistema em sustentar a vida. Tais processos estão ligados a alterações biofísicas que afetam o equilíbrio ambiental, modificando a fauna e flora natural, e, eventualmente, causando perdas da biodiversidade. Muitas vezes, essas alterações são associadas à ação antrópica (e.g., nos casos de desmatamento e poluição ambiental), embora também possam ocorrer por fatores naturais (e.g., no ressecamento da atmosfera ou invasão por espécies predadoras), ao longo da evolução de um ecossistema.

Na década de 1960, iniciou-se uma disseminação da ideia de que o meio ambiente e os recursos naturais são bens globais e finitos. Nos dias atuais, continua a luta por um meio ambiente equilibrado ecologicamente, o que tem sido intensificado por meio de políticas recentes. A preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de garantir mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que sustentam as comunidades.

A partir de 2004, o Ministério do Meio Ambiente concentrou esforços na elaboração de proposta para a criação de diretrizes gerais aplicáveis aos resíduos sólidos no país e assim instituir uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2011). O CONAMA iniciou o projeto de promoção de "Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos", com o objetivo de formular proposta de projeto de lei do governo federal que incorporasse subsídios colhidos nos diversos setores da



sociedade ligados à gestão de resíduos sólidos (MMA, 2011).

Em 2 de agosto de 2010, a Lei Federal nº 12.305 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010). A lei incorporou conceitos modernos de gestão de resíduos sólidos, trazendo novas ferramentas à legislação ambiental brasileira. Alguns desses aspectos podem ser ressaltados, como:

- a) Acordo Setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;
- b) Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos pela minimização do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como pela redução dos impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;
- c) Logística Reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social, caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;
- d) Coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;
- e) Ciclo de Vida do Produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;
- f) Sistema de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR: tem como objetivo armazenar, tratar e fornecer informações que apoiem as funções ou processos de uma organização. Essencialmente, é composto de um sub-sistema formado por pessoas, processos, informações e documentos, e um outro composto por equipamentos e seu meios de comunicação;
- g) Planos de Resíduos Sólidos: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos está sendo elaborado com participação social, contendo metas e estratégias nacionais sobre o tema. Também estão previstos planos estaduais, microrregionais, de regiões metropolitanas, planos intermunicipais, municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (MMA; IPEA, 2011).

## 5. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Atualmente, é intensa a geração de resíduos sólidos, principalmente, em vista do crescimento da população urbana e do acondicionamento dos produtos de consumo em embalagens. Contudo, o crescimento urbano nem sempre ocorre acompanhado do desenvolvimento urbano, que envolve a implantação de infraestrutura de abastecimento de água, coleta e tratamento do esgoto, drenagem urbana, coleta e disposição de resíduos sólidos e limpeza pública (NEVES; TUCCI, 2008).

Nas últimas décadas, várias ações e projetos têm sido propostos para a melhoria da disposição final e o tratamento dos resíduos sólidos urbanos. Dados de 2014 divulgados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE, por meio do “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2014”, apontam que 78,6% dos municípios brasileiros têm serviços de manejo de resíduos sólidos, o que representa um crescimento de 3% em relação ao ano anterior. Pouco mais de 65% dos municípios registraram alguma iniciativa de coleta seletiva (ABRELPE, 2015). Das mais de 215 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos gerados diariamente no ano de 2014, cerca de 90,6% foram coletadas; deste montante, apenas 58,4% receberam destinação adequada (ABRELPE, 2015).

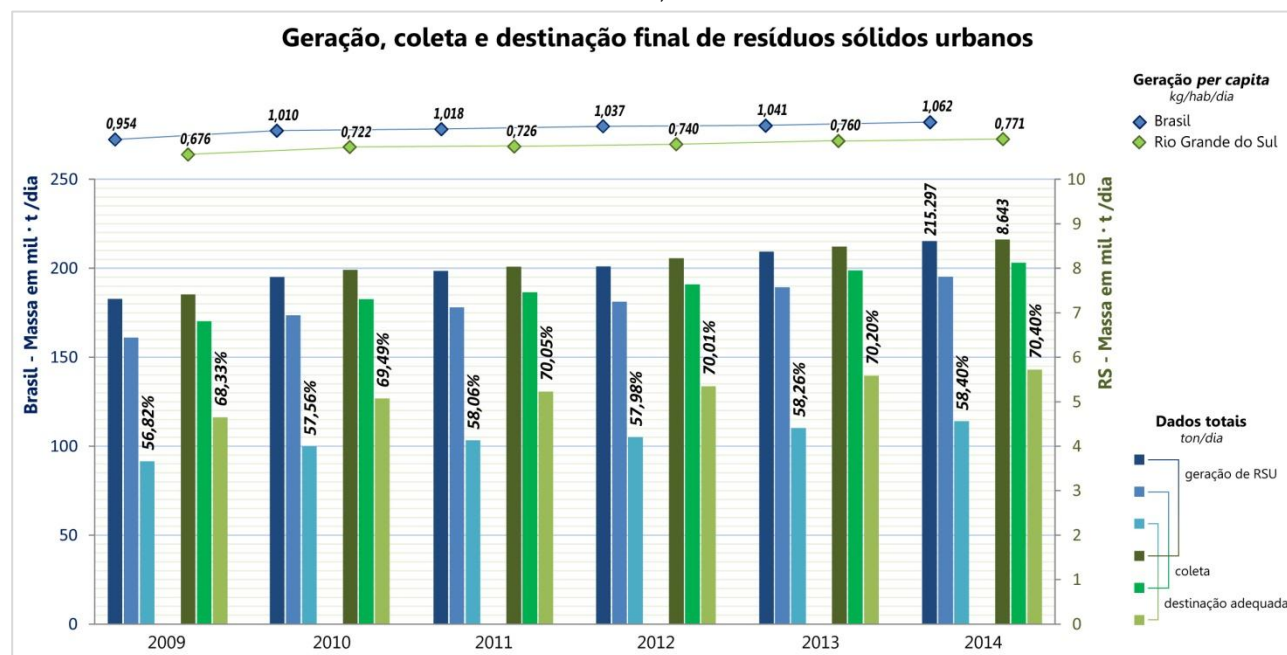
Fatores econômicos, sociais e culturais interferem na quantidade e na qualidade (i.e., nos tipos de resíduos) da geração dos resíduos gerados. No Brasil, a composição dos resíduos sólidos urbanos é predominantemente de origem orgânica, todavia, é incomum o aproveitamento dessa parcela (PINHO; GUNTHER, 2008). Por outro lado, componentes como papel, vidro, plástico e metal possuem viabilidade de reciclagem quando dispostos de forma adequada para este fim.





No ano de 2014, foram gerados, no Brasil, cerca **78,6 milhões de toneladas** de resíduos sólidos urbanos, o que representa um aumento de 2,9%, índice superior à taxa de crescimento populacional no país no período, que foi de 0,9% (IBGE, 2015). A taxa de geração per capita também subiu de 1,041 kg/hab/dia, em 2013, para 1,062 kg/hab/dia, em 2014. No Rio Grande do Sul, a média de geração diária de resíduos sólidos situa-se abaixo da média nacional, com 0,77 kg/hab/dia, totalizando mais de 8 mil toneladas geradas diariamente (Figura 1) (ABRELPE, 2015).

**Figura 1.** Gráfico da evolução da geração, coleta e disposição dos resíduos sólidos urbanos no Rio Grande do Sul e no Brasil, de 2009 a 2014



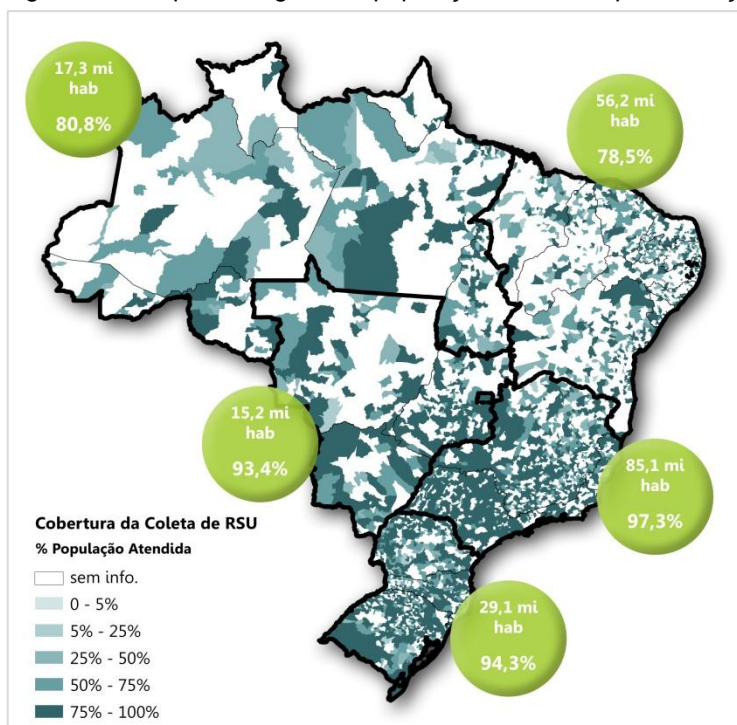
Tais dados evidenciam uma mudança nos padrões de consumo, ainda que pequena, com geração de mais massa de resíduos por habitante. Entretanto, a mesma pesquisa aponta também para um **aumento na coleta de resíduos** em 3,2%, no mesmo período. Na Figura 2, apresenta-se a distribuição espacial dos serviços de coleta de resíduos sólidos em âmbito nacional.

Contudo, há que se atentar para o fato de ainda mais de 20 mil toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos **deixaram de ser coletadas** no país e, por consequência, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2015). Do montante de resíduos sólidos coletados, apenas 58,4% receberam destinação adequada, sendo enviados a aterros sanitários; preocupantes 81 mil toneladas diárias seguiram para lixões ou aterros controlados nesse período (ABRELPE, 2015). Na Figura 3, apresenta-se a classificação dos municípios brasileiros e gaúchos quanto à destinação dos resíduos sólidos.

O Ministério das Cidades, por meio do Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS) vem levantando e divulgando **indicadores nacionais em saneamento** através do SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Este sistema reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de água, esgotos e manejo de resíduos sólidos, abrangendo aspectos operacionais, administrativos, econômico-financeiros, contábeis e de qualidade dos serviços. Para resíduos sólidos, as informações são fornecidas por órgãos gestores dos serviços nos municípios, podendo ser uma autarquia, departamento ou secretaria municipal (MCIDADES/SNSA, 2016).



**Figura 2.** Distribuição dos municípios que possuem serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos (conforme porcentagem de população atendida) – as etiquetas verdes indicam a população nas grandes regiões geográficas e a porcentagem de população atendida pelo serviço de coleta



Fonte: Elaboração Própria (2015) – a partir de ABRELPE (2015).

O Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos é um produto extraído do SNIS, elaborado anualmente desde 2002, que incorpora os dados enviados pelos municípios que atenderam à solicitação para participar do trabalho. Na edição de 2014, 3.765 municípios participaram do Diagnóstico (67,6% do total do País). Em termos de população urbana, este percentual sobe para 86,1% (correspondentes a 147,5 milhões de habitantes urbanos) (MCIDADES/SNSA, 2016).

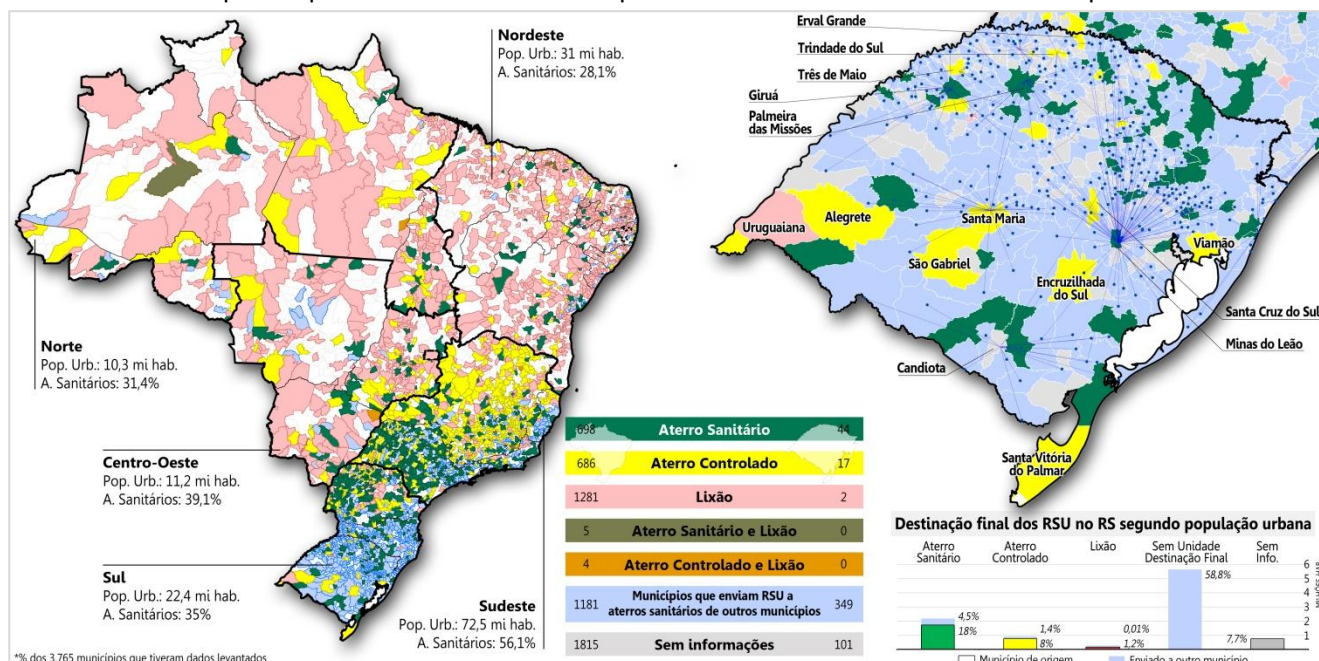
Na Figura 3, apresentam-se os municípios brasileiros e gaúchos classificados quanto à disposição final de seus resíduos sólidos urbanos, em termos de tipo de unidade (i.e., aterro sanitário, aterro controlado ou lixões) e indicam-se aqueles municípios que enviam seus resíduos para aterros sanitários de outros municípios (MCIDADES/SNSA, 2016). De modo geral, cerca de 30% da população urbana dos municípios cujos dados foram levantados habitam em municípios que possuem aterros sanitários; esta proporção modifica-se apenas na região Sudeste, em que 56% dos 72 milhões de habitantes de áreas urbanas vivem em municípios que possuem aterros sanitários próprios. No Rio Grande do Sul, 2,16 milhões de habitantes de áreas urbanas estão em municípios que possuem aterros sanitários próprios. Entretanto, se somadas as populações urbanas dos municípios que possuem diferentes tipos de unidade de disposição final de resíduos sólidos, mas que enviam seus resíduos sólidos urbanos a algum aterro sanitário (próprio ou de outro município), atinge-se o número de 7,9 milhões de habitantes, correspondente a 82,9% da população urbana total do estado (IBGE, 2015; MCIDADES/SNSA, 2016).

No gráfico da Figura 4, são apresentados dados do SNIS que apontam que o conjunto de municípios levantados (3.765) coletou cerca de 58 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, em 2014. Desse montante, 73,4% teve como disposição final aterros sanitários dos próprios municípios (25,9%) ou foram enviados a aterros em outros municípios (47,5%). Em 2014, foram dispostos inadequadamente 15,4 milhões de toneladas em aterros controlados (11,3%) e em lixões (14,9%) (MCIDADES/SNSA, 2016).



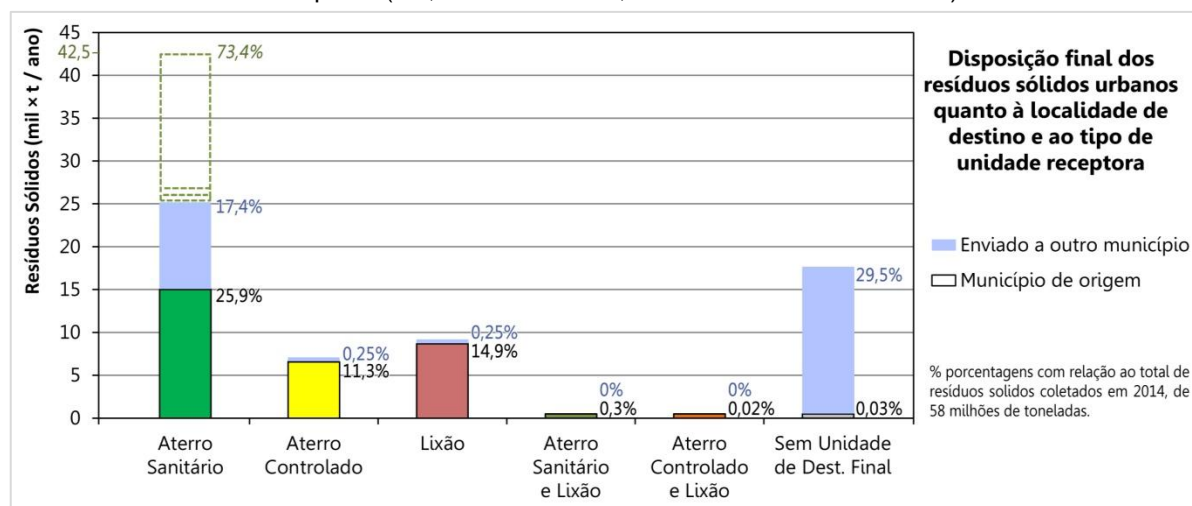


**Figura 3.** Municípios brasileiros e gaúchos que possuem aterro sanitário, aterro controlado ou lixões, e aqueles que enviam seus resíduos para aterros sanitários de outros municípios



Fonte: Elaboração Própria (2016) – a partir de MCIDADES/SNSA (2016).

**Figura 4.** Gráfico da distribuição da disposição final da massa total de resíduos sólidos coletados em 2014 conforme o local de destino (i.e., município gerador do resíduo ou outro município) e tipo de unidade receptora (i.e., aterro sanitário, aterro controlado ou lixões)



Fonte: Elaboração Própria (2016) – a partir de MCIDADES/SNSA (2016).

Um aspecto que tem causado grande discussão com relação à PNRS reside na destinação e disposição finais dos resíduos e rejeitos. A informação veiculada pela mídia e amplamente divulgada é de que a extinção dos “lixões” deveria ocorrer até agosto de 2014, de modo que os lixões deveriam ser substituídos por alternativas menos impactantes ao meio ambiente, como os aterros sanitários. No entanto, a PNRS trata, na verdade, da destinação final ambientalmente adequada dos *resíduos* e da disposição final ambientalmente adequada dos *rejeitos*.



A título de breve definição, o **rejeito** é o material indesejável para o qual ainda não há tecnologia ou viabilidade econômica para tratamento, reuso ou reciclagem; já o **resíduo** é o material indesejável que pode receber tratamento e reciclagem. A destinação final ambientalmente adequada dos resíduos inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes, entre elas a disposição final, observando normas operacionais. A disposição final ambientalmente adequada consiste na distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Na Figura 5, ilustra-se a diferença entre rejeito e resíduo reciclável: ambas as fotos exibem materiais passíveis de reciclagem. Em (5a), latas de alumínio compactadas estão dispostas em fardos prontos para, em até 30 dias, serem reenvasados com novos produtos da indústria alimentícia, depois de transcorrida uma cadeia de processos da reciclagem que incluem o desfardamento, separação de impurezas, picote do material, fundição em alumínio líquido, fabricação de novas chapas alumínio, para então produção final de novas latas de alumínio (LATASA RECICLAGEM, 2013). A foto (5b) registra uma operação da prefeitura de Salto, interior de São Paulo, realizada para retirar os resíduos depositados nas margens e superfície do rio, possibilitada pela falta de água na região sudeste e a baixa nos reservatórios e rios, em meados de 2014. Na época da tomada da foto, haviam sido coletadas três toneladas de resíduos sólidos contaminados, contendo garrafas PET, embalagens de vidro e alumínio, sacos plásticos, sofás, pneus, entre outros, que foram encaminhadas a aterros sanitários, devido à impossibilidade de reciclagem ou reutilização (CICLOVIVO, 2014).

**Figura 5.** Fotos de materiais originalmente passíveis de reciclagem: (a) fardos de latas de alumínio; (b) resíduos lançados inadequadamente em cursos d'água cuja contaminação impedem seu reaproveitamento



Fonte: (a) RESIRK (2006); (b) CicloVIVO (2014), de 13 de agosto de 2014.

Neste ínterim, o **lixão**, ou seja, um grande espaço destinado apenas a receber resíduos sólidos, que não foi planejado para abrigar os resíduos de forma menos agressiva ao meio ambiente, que mantém os resíduos a céu aberto, não trata o chorume, podendo acarretar em contaminação da água, do ar, do solo, do lençol freático, atraindo vetores de doenças, como germes patológicos, insetos e animais; é uma forma inadequada de disposição, além de ser ilegal, estando o infrator sujeito a penalidades perante a Lei de Crimes Ambientais (Lei n.º 6.605, de 12/02/1998). O **aterro controlado** é considerado um “intermediário” entre o lixão e o aterro sanitário, onde há cobertura diária ou regular dos resíduos com terra, o que é importante para evitar a contaminação do ar e a proliferação de insetos e animais, mas é ineficaz para impedir a contaminação do solo e águas subterrâneas; entretanto, carece de infraestrutura, pois não há impermeabilização do solo, sistema de dispersão de gases e tratamento do chorume. Trata-se, portanto, de uma forma também inadequada e ilegal de disposição dos rejeitos, assim como os lixões.

Por sua vez, o **aterro sanitário** é uma obra de engenharia pautada em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), onde os rejeitos são depositados em local onde o terreno passou por processos de nivelamento, impermeabilização e selagem, o que impede o vazamento de chorume para o subsolo; diariamente, o material ali depositado é aterrado com equipamentos





específicos; tubulações captam o metano (gás liberado pela decomposição de matéria orgânica) que é tratado e armazenado para novo uso (e.g., geração de energia), ou é queimado. Segundo a PNRS, esta é a única forma de disposição final ambientalmente adequada.

Apesar de a PNRS ter apresentado novas definições a conceitos pré-existentes, é possível estabelecer uma linha do tempo de instrumentos e políticas que abordam o tema dos resíduos sólidos, e que demonstra que a data estipulada para extinção dos lixões é irreal. A destinação final dos resíduos sólidos é abordada em leis federais desde a década de 1950 e, desde então, tais documentos estabelecem que os resíduos devem ser dispostos de modo ambientalmente adequado e responsável:

- Em 1954, a Lei Federal nº 2.312 - Normas Gerais sobre Defesa e Proteção da Saúde, art. 12º: “A coleta, o transporte e o destino final do lixo deverão processar-se em condições que não tragam inconvenientes à saúde e ao bem-estar público”;
- Em 1981, a Lei Federal nº 6.938 - Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), art. 10º: “A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental”;
- Em 1988, a Constituição Federal, art. 225º: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”;
- Em 1998, Lei Federal nº 9.605 - Lei de Crimes Ambientais, art. 54º: “Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, (...): Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa”;
- Em 2010, a Lei Federal nº 12.305 - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), art. 54º: “A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei”.

Ou seja, a Lei 12.305/2010 não estabelece “novos prazos” para o fim da operação dos lixões. O que este instrumento diz, de fato, é que, a partir de agosto de 2014, somente rejeitos devem ir para aterros sanitários, e os resíduos, por sua vez, devem receber a destinação ambientalmente adequada, conforme mencionado anteriormente.

Apesar da interpretação equivocada, os governos estão sendo obrigados a corrigir suas práticas de gestão com vistas a obedecer a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a legislação anterior, de modo que os impactos da PNRS reflitam de maneira positiva na qualidade de vida da população e na preservação do ambiente natural. Em longo prazo, espera-se que as práticas sustentáveis estejam inseridas na rotina da população.

## 5.1 Consequências da disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos

Os resíduos sólidos dispostos de modo inadequado têm alto potencial poluidor do ambiente, além de favorecer a proliferação de vetores transmissores de doenças infecciosas e de microrganismos patogênicos. No estado de São Paulo, por exemplo, as cidades que lideram as notificações de dengue, em 2015, não apresentam gestão eficiente de seus resíduos sólidos – tradicional foco de criadouros do mosquito *Aedes aegypti* (FOLHA DE S.PAULO, 2016). Ainda que esse fator isoladamente não seja suficiente para explicar uma epidemia, “a relação entre gestão de lixo e dengue é direta”, diz Carlos Silva Filho, diretor executivo da ABRELPE (FOLHA DE S.PAULO, 2016). No Rio Grande do Sul, 187 municípios apresentam infestação pelo mosquito *Aedes aegypti*. Dos 1.279 casos de dengue confirmados em 2015, 1.046 (81%) são autóctones e foram contraídos em 16 municípios gaúchos (SES, 2016).

Dentre os inúmeros impactos ambientais negativos decorrentes dessa prática, pode-se citar a poluição dos mananciais superficiais e subterrâneos, a poluição atmosférica, a produção de odores desagradáveis, a poluição visual, a depreciação/desvalorização de propriedades, a queda





do turismo e perda da qualidade de vida da população. Neste sentido, o monitoramento dos resíduos sólidos é um importante fator para uma gestão apropriada de bacias hidrográficas.

Além do monitoramento da gestão dos resíduos (i.e., serviços de coleta e disposição final), Neves e Tucci (2008) enfatizam que a quantificação dos resíduos sólidos é essencial para gestão adequada das fontes e redução dos resíduos sobre os sistemas hídricos. Quando atingem as redes de drenagem, por exemplo, os principais efeitos destes resíduos são a obstrução do sistema de drenagem e o aumento da frequência de inundações, além da própria degradação ambiental dos sistemas hídricos (e.g., qualidade da água) por resíduos que têm alto tempo de vida no ambiente.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar a situação dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, lançando um olhar também para o Rio Grande do Sul. Para tanto, foram utilizados os dados mais atuais disponíveis sobre o assunto. Contudo, este panorama ainda reflete uma imagem parcial da realidade: os dados aqui analisados não incluem as demais classes de resíduos sólidos (e.g., resíduos da construção civil, dos serviços de saúde, etc.) e possuem limitações inerentes ao próprio dado (e.g., os dados do SNIS são autodeclarados pelos municípios).

Apesar das limitações, o breve panorama ora apresentado deixa muito clara a situação crítica em que se encontra a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. Buscar soluções para a problemática dos resíduos sólidos urbanos é um dos desafios enfrentados pelos gestores públicos municipais atualmente. Com o aumento da população e a sua migração para os centros urbanos nas últimas décadas, as dificuldades em relação ao gerenciamento desses resíduos se multiplicaram e se diversificaram. Um dos aspectos não equacionados é a sustentabilidade financeira dos serviços prestados. No Brasil, quase 60% dos municípios não cobram pelos serviços públicos de limpeza urbana (MCIDADES/SNSA, 2016), e, quando cobrados, esses valores mostram-se insuficientes para cobrir as despesas com a prestação dos serviços.

É preciso abraçar o desafio de se inverter a lógica prevalecente e de investir na redução da produção excessiva e do desperdício, bem como na coleta seletiva e na compostagem, e cada vez menos na disposição final em aterros sanitários.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro à execução deste trabalho sob forma de bolsa de doutorado.

## REFERÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2010. São Paulo, SP: ABRELPE, 2011. 202 p.

\_\_\_\_\_. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2011. São Paulo, SP: ABRELPE, 2012. 186 p.

\_\_\_\_\_. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2012. São Paulo, SP: ABRELPE, 2013. 116 p.

\_\_\_\_\_. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2013. São Paulo, SP: ABRELPE, 2014. 114 p.

\_\_\_\_\_. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil, 2014. São Paulo, SP: ABRELPE, 2015. 120 p.

BRASIL. Decreto nº 97.632, de 10 de abril de 1989. Dispõe sobre a regulamentação do Artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e dá outras providências. DOU, S.1 – Atos Poder Legislativo, de 12/04/1989.

\_\_\_\_\_. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. DOU, S.1 – Atos Poder Legislativo, ano 147, n. 147 de 03/08/2010.

CICLOVIVO. Seca evidencia poluição nos rios de São Paulo. 13 de agosto de 2014. Disponível em:



<<http://ciclovivo.com.br/noticia/seca-evidencia-poluicao-nos-rios-de-sao-paulo>>. Acesso: 3 set. 2014.

FOLHA DE S.PAULO. Cidades campeãs de dengue em SP não têm boa gestão do lixo. 5 de março de 2016. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/03/1746721-cidades-campeas-de-dengue-em-sp-nao-tem-boa-gestao-do-lixo.shtml>>. Acesso em: 7 mar. 2016.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros com Data de Referência em 1º de Julho de 2014. Rio de Janeiro, Brasil: IBGE, 2015.

LATASA RECICLAGEM. Processo de Reciclagem. A Reciclagem do Alumínio. 2 de setembro de 2013. Disponível em: <<http://www.latasa.ind.br/pt/institucional/processo-de-fabricacao>>. Acesso: 11 jun. 2015.

MCIDADES – MINISTÉRIO DAS CIDADES. SNSA – SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Brasília, DF: MCIDADES/SNSA, 2016.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão Preliminar para Consulta Pública. 2011. Brasília, DF: MMA/IPEA, 2011. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf)>. Acesso: 2 jan. 2015.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Contextos e Principais Aspectos. 10 de junho de 2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos>>. Acesso: 4 jan. 2015.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F. DE; BRITO, J. C. X. DE; ALMEIDA, T. P. F. DE; MANSUR, G. L. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. ZVEIBIL, V. Z. (coord. téc.). Rio de Janeiro, RJ: IBAM, 2001. 200 p.

NEVES, M. G. F. P.; TUCCI, C. E. M. Resíduos Sólidos na Drenagem Urbana: Aspectos Conceituais. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, n. 3, 2008. p. 125-135.

PINHO, P. M.; GUNTHER, W. R. Avaliação do inventário estadual de resíduos sólidos domésticos do estado de São Paulo. In: IV Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade – ENANPPAS, 4 a 6 de junho de 2008, Brasília. Anais... Brasília, DF: ANPPAS, 2008. p. 1-8.

REICHERT, G. A. Apoio à tomada de decisão por meio da avaliação do ciclo de vida em sistemas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos: o caso de Porto Alegre. Porto Alegre, 276 p., 2013. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rio Grande do Sul – UFRGS.

RESIKR, N. Compressed aluminium-cans for recycling. 2 de agosto de 2006. Disponível em: <<http://www.resirk.no/sw223.asp>>. Acesso: 4 set. 2014.

SES – SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DO RIO GRANDE DO SUL. Informativo Epidemiológico Dengue, Chikungunya, Zika Vírus e Microcefalia. Março de 2016. Semana Epidemiológica 09 (28/02 a 05/03). Disponível em: <[http://www.saude.rs.gov.br/upload/1457103782\\_SE%2009%20informativo%20epidemiol%C3%B3gico%20dengue%20-%2004.03.2016.pdf](http://www.saude.rs.gov.br/upload/1457103782_SE%2009%20informativo%20epidemiol%C3%B3gico%20dengue%20-%2004.03.2016.pdf)>. Acesso: 7 mar 2016.

UNGARETTI, A. R. Perspectiva socioambiental sobre a disposição de resíduos sólidos em arroios urbanos. Um estudo na sub-bacia hidrográfica Mãe D'Água no Município de Viamão – RS. Porto Alegre, 245 p., 2010. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rio Grande do Sul – UFRGS.