

A PROBLEMÁTICA DAS CIDADES: OS RESÍDUOS SÓLIDOS

Data de aceite: 01/12/2023

Darine Melissa da Silva

Mestranda de Gestão de Políticas Públicas pela Universidade do vale do Itajaí

RESUMO: Os desafios relacionados à gestão de resíduos sólidos estão se tornando cada vez mais proeminentes na agenda da administração pública. A crescente quantidade de resíduos gerados tanto no setor comercial quanto no doméstico torna evidente a necessidade de uma abordagem mais abrangente para a destinação adequada desses materiais. Resolver essa questão não é apenas responsabilidade do setor público; requer a participação ativa dos cidadãos. Atualmente, as cidades brasileiras enfrentam grandes obstáculos na busca pela gestão eficiente do lixo produzido em suas localidades, visando garantir a sustentabilidade futura. Embora a população anseie por um ambiente limpo e saudável, apoie a coleta seletiva e valorize a limpeza das vias públicas realizada pelo governo local, muitas vezes, não contribui de maneira adequada na disposição de resíduos, o que poderia significativamente reduzir a quantidade de resíduos orgânicos,

por exemplo. Da mesma forma, é comum observar a administração pública descartando resíduos de forma inadequada em locais despreparados para acomodar o volume significativo de lixo gerado. Diante disso, este artigo se propõe a explorar os aspectos que cercam esse tema, incluindo o contexto histórico e a evolução na gestão de resíduos, os desafios trazidos pela globalização, a busca incessante pelo crescimento econômico em um planeta com recursos limitados, o êxodo rural, a aglomeração urbana em grandes centros, a sociedade caracterizada pelo consumo excessivo e vários outros fenômenos sociais que contribuem para o aumento na produção de resíduos e dificultam seu tratamento. Além disso, serão examinadas alternativas e boas práticas em todo o país relacionadas ao tema. Portanto, por meio de uma revisão bibliográfica, este artigo tem como objetivo discutir a gestão de resíduos sólidos e os desafios enfrentados pelas cidades brasileiras desde a coleta até a destinação adequada desses materiais, ao mesmo tempo em que busca propor alternativas para uma gestão mais eficaz desses recursos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos; Coleta seletiva; Reciclagem.

THE PROBLEM OF CITIES: SOLID WASTE

ABSTRACT: Challenges related to solid waste management are becoming increasingly prominent on the public administration agenda. The growing amount of waste generated in both the commercial and domestic sectors makes clear the need for a more comprehensive approach to the appropriate disposal of these materials. Solving this issue is not just the responsibility of the public sector; requires the active participation of citizens. Currently, Brazilian cities face major obstacles in the search for efficient management of waste produced in their locations, aiming to guarantee future sustainability. Although the population longs for a clean and healthy environment, supports selective collection and values the cleaning of public roads carried out by the local government, it often does not contribute adequately to the disposal of waste, which could significantly reduce the amount of organic waste. , for example. Likewise, it is common to observe public administration disposing of waste inappropriately in places unprepared to accommodate the significant volume of waste generated. Given this, this article aims to explore the aspects surrounding this topic, including the historical context and evolution in waste management, the challenges brought by globalization, the incessant search for economic growth on a planet with limited resources, the rural exodus , urban agglomeration in large centers, a society characterized by excessive consumption and several other social phenomena that contribute to the increase in waste production and make its treatment difficult. In addition, alternatives and good practices across the country related to the topic will be examined. Therefore, through a bibliographical review, this article aims to discuss solid waste management and the challenges faced by Brazilian cities, from the collection to the appropriate disposal of these materials, at the same time that it seeks to propose alternatives for more effective management. of these resources.

KEYWORDS: Solid waste; Selective collect; Recycling.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define os resíduos sólidos como sendo todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade. O descarte desse resíduo não significa que ele não tem mais valor, mas sim que não é mais necessário para quem o descartou. Trata-se de uma revisão da literatura, de abordagem qualitativa, na qual os resultados obtidos destacam que os resíduos sólidos, como o próprio nome diz, são materiais não aproveitados que se encontram no estado sólido. Ainda, vale destacar que dentro dessa categoria encontram-se os resíduos do dia a dia das residências, escritórios e indústrias, e de todos os tipos, como por exemplo, o papel, o papelão, as embalagens de diversos tipos, vidros, entre outros.

Ademais, ressalta-se que o lixo produzido de forma contínua pela população é um mal público que deve ser eliminado sistematicamente através do fornecimento da limpeza urbana pelo poder público. Sendo assim, quando se elimina esse mal público, comumente denominado lixo, a população recebe em troca, um bem público importantíssimo que é a limpeza urbana.

A título de exemplo, imagina-se um grupo de amigos conversando na esquina de um logradouro que acabou de ser eficientemente limpo por um gari, todos serão beneficiados por esse serviço. Nesta linha, é possível constatar que limpeza urbana é indivisível, isto é, todos desfrutarão da limpeza ou, na sua ausência, ninguém será favorecido. Portanto, uma vez que o logradouro for limpo, ele estará limpo se por ele passarem uma, 10 ou mil pessoas, em outras palavras, não há como excluir, por meios legais, uma pessoa do benefício da rua limpa.

O objetivo geral deste estudo é discutir sobre os resíduos sólidos e a problemática enfrentada pelas cidades brasileiras, além de apresentar soluções para a destinação dos resíduos sólidos. Para alcançar esse propósito foi realizada uma pesquisa bibliográfica que auxiliou no levantamento dos dados e das informações sobre o conceito, a definição e as consequências dos resíduos sólidos.

A presente revisão bibliográfica foi direcionada para estudos realizados com alta relevância científica da pesquisa e por autores que são considerados com referência naquele determinado tema. Por fim, para a seleção dos artigos, foram estabelecidos os seguintes critérios: estudo com significativo grau de importante para a pesquisa; bases teóricas claramente especificadas; discussão dos resultados apresentada de forma coerente; relevância da revisão da literatura apresentada na fundamentação teórica. Artigos que não atenderam esses requisitos foram excluídos.

DESENVOLVIMENTO

Contexto histórico

Há registros de que, além de conhecerem a irrigação, os sumérios desenvolveram cidades complexas, centradas nos templos, nas quais ficava localizada a administração, envolvendo o abastecimento e o desabastecimento desses legares. Neste contexto, os sacerdotes eram responsáveis pela água e pela limpeza da cidade, eles conheciam os toaletes e os locais de banho nas casas dos habitantes. Ainda, canos de barro eram usados para escoamento de águas servidas, enviadas para canais maiores em ruas pavimentadas. Embora exista relatos do sistema de esgoto, não se sabe ao certo quem tinha acesso ao sistema (LEONARDI, 1995).

Ainda, cumpre destacar que os assírios, que sucederam os babilônios, desenvolveram, também, um sistema de canalização para captação de águas de chuva e servidas utilizando tijolos queimados. Até mesmo as pequenas casas tinham captação de esgoto. Inclusive, há indicações de que conheciam toaletes com água corrente para limpeza.

Seguindo adiante, há registros que de os Egípcios, desde 3000 a.C. aproximadamente, desenvolveram sistemas de irrigação para aproveitamento das águas das inundações do

rio Nilo localizado no Egito. Supõe-se que os sistemas de canais serviam não apenas para irrigação, mas também para coleta de águas servidas, e que eram mantidos por prisioneiros. (LEONARDI, 1995).

Deve-se notar com esses poucos exemplos que a preocupação maior recaía na destinação das águas servidas, como o despejo de fezes e urina. Já o lixo, era considerado menos significativo, principalmente porque era produzidos em nível doméstico, ou seja, basicamente orgânico, e certamente aproveitado como alimento para os animais (LEONARDI, 1995).

Na antiga Grécia, a canalização e a captação de águas servidas também eram conhecidas. Há indicações de que no palácio de Minos, em Cnossos, existia toailete com água corrente para levar as fezes. Também se separavam águas de uso geral e de toaletes (SALGADO, CANTARINO, 2006). Havia necessidade de sistemas de canalização em Atenas, por volta do séc. V a.C., visto que a cidade utilizava grande volume de água para limpeza doméstica e corporal. Há ainda evidências de canalização em Mileto, Olímpia, Samos e Alexandria (SALGADO, CANTARINO, 2006).

Partindo-se para a idade média, a decadência e a queda do Império Romano levaram consigo muitas de suas conquistas sanitárias. Nesta perspectiva, a destruição e não conservação dos sistemas trouxeram consequências sanitárias funestas. Já no que tange a situação do território dos atuais países centrais da Europa, pouco se sabe sobre o início da Idade Média (LEONARDI, 1995).

Os povos ditos bárbaros (francês, normando, alemão), que determinam este período, tinham maior interesse em terras e despojos, e muito pouco em aspectos urbanos e culturais. Supõe-se que no campo, no início da Idade Média, a destinação de dejetos não representava maiores problemas, mesmo sabendo-se que os camponeses não dispunham de tempo para cuidar de suas casas, visto que tinham de cuidar de seus senhores (LEONARDI, 1995).

São, porém, os conventos, neste período, que conservam as práticas sanitárias. Já nos burgos, as práticas de higiene limitavam-se à eliminação de águas servidas e fezes levadas a escorrer através das muralhas para as áreas limítrofes ou para fossos, o que não devia perturbar os moradores (LEONARDI, 1995).

Resíduos sólidos: Um problema atual das cidades brasileiras

A sociedade mundial, ou global, é uma categoria em formação, definida por estudiosos como “a sociedade de consumo”. Ela abrange uma grande variedade de sociedades contemporâneas, a leste e a oeste, pobres e ricas, centrais e periféricas, desenvolvidas e subdesenvolvidas, dependentes e agregadas, o conceito que se quiser usar. Apesar das diferenças existentes entre essas sociedades quanto a seus níveis sociais, econômicos, políticos, tecnológicos, culturais, é possível distinguir nelas estruturas, relações e processos semelhantes (SALGADO, CANTARINO, 2006).

Outrossim, como as ciências sociais e humanas estão tentando entender essa nova realidade social, embora com dificuldades e tropeços, alguns estudiosos falam de globalização como um novo paradigma de conhecimento sistemático da economia, da política, da ciência, da cultura, da informação e do espaço (LEONARDI, 1995).

Alguns traços da sociedade mundial ou global que está se forjando podem ser resumidos. Em todas as sociedades, das mais diversas, estão em curso movimentos em direção à transnacionalização das instituições, sejam econômicas, políticas, sociais, culturais e tecnológicas. Fala-se em um sistema mundo que, embora não sendo um conceito novo, adquire novos significados, como será mais explorado adiante. Segundo alguns cálculos de organismos internacionais, atualmente, um terço do total da atividade econômica mundial transcende a possibilidade de intervenção política de um só Estado (LEONARDI, 1995).

O tão almejado desenvolvimento econômico, em meio a todas as suas benesses, traz um preço embutido na evolução dos hábitos e costumes sociais, na melhoria da qualidade de vida, no crescimento e ampliação do nível de renda e consumo. A questão urbana agrava-se quando se depara com o crescimento acelerado das cidades, com o aumento das populações e com o fenômeno comum no Brasil e daí decorrente, o êxodo rural (SALGADO, CANTARINO, 2006).

À medida que há crescimento econômico, há aumento da produção de lixo, o que traz, se não for devidamente planejado pelo gestor público, graves consequências ambientais, devido à incapacidade de antecipar-se com eficiência às profundas transformações físicas, econômicas, ambientais e sociais a que se vê exposto o núcleo urbano com o fluxo desordenado de pessoas em busca de condições mais confortáveis de vida (SALGADO, CANTARINO, 2006).

A sociedade de consumo nasceu da individualidade romântica enquanto o consumismo moderno esteve associado, nas suas origens, aos ideais de liberdade individual e à valorização da intimidade e do convívio familiar pelo aconchego material dos lares. Neste sentido, a sociedade de consumo foi erguida sob a base sagrada da liberdade individual de escolha (PORTILHO, 2004)

O aumento da liberdade individual pode coincidir com o aumento da impotência coletiva, na medida em que as pontes entre a vida pública e privada são destruídas ou, para começar, nem foram construídas. Uma vez que não há uma maneira óbvia e fácil de traduzir preocupações pessoais em questões públicas e, inversamente, de discernir e apontar o que é público nos problemas privados, a comunicação entre estas esferas é esporádica. As habilidades de tradução de uma para outra não são praticadas e ficam completamente esquecidas. Os problemas e agruras pessoais não se transformam em causas coletivas, assim como as causas coletivas não são identificadas na esfera privada (PORTILHO, 2004).

Este quadro, comum a todos os países capitalistas desenvolvidos, adquire contornos

diferentes, e ainda mais críticos, nos países em desenvolvimento. No caso brasileiro, o crescimento econômico baseado na racionalidade econômica manteve o modelo político e cívico subjugado ao modelo econômico. Assim, desenvolveu-se um conceito de cidadania distante da consciência de pertencimento em relação à coletividade. Em lugar do cidadão formou-se o consumidor, que aceita ser chamado de usuário, num universo em que alguns são mais cidadãos que outros, dentro de um modelo de cidadania desigual e estratificado (PORTILHO, 2004).

O processo de urbanização das cidades brasileiras se deu acentuadamente nas décadas de 1950 e 1960, essencialmente pela migração das pessoas do campo para as cidades em busca de novas oportunidades de emprego, principalmente a partir da intensificação do processo de industrialização. A urbanização brasileira é um fenômeno recente. (FERREIRA et al, 2009).

A partir dos anos 1940 começa-se a observar o crescimento das taxas de urbanização no país. No período a população ainda era tida em sua maioria como rural. Na década de 1970, conforme censo realizado pelo IBGE, a população brasileira tornou-se mais urbana e, desde então não houve regressão nas taxas de urbanização, chegando a exorbitante taxa de 81% no ano 2000, como demonstram os resultados obtidos pelo IBGE através do censo do mesmo ano (FERREIRA et al, 2009).

Atualmente, já se fala em uma taxa de urbanização de 83 a 84%, tendo em vista as estimativas de crescimento populacional no Brasil. A intensificação do processo de urbanização é, em grande parte, fruto de uma ampla oferta de atividades profissionais, o que proporciona inter-relações mais eficazes, fenômeno esse que tem direta conexão com o tamanho das cidades, na medida em que, quanto maior e mais populoso for o núcleo urbano, maior é a diversidade de oportunidades de trabalho e, conseqüentemente, há uma maior capacidade de geração de riquezas (FERREIRA et al, 2009).

Neste sentido, a geração de resíduos sólidos urbanos é um problema global, devido às mudanças nos padrões de consumo, o desenvolvimento industrial e os avanços tecnológicos que provocaram alterações na composição e no quantitativo de resíduos gerados, exigindo da administração pública a melhoria na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em busca de soluções integradas (GOES, 2011).

Além disso, a preocupação com os resíduos sólidos assume importante dimensão, tendo em vista a necessidade de adoção de políticas públicas que visem reduzir a produção crescente de RSU e promova a destinação final adequada, minimizando os impactos ambientais. A Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), passou a regulamentar especificamente a destinação final dos resíduos no país com o objetivo de proteger o meio ambiente e a saúde humana, estabelecendo instrumentos de gestão como os planos de resíduos sólidos e a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (GOES, 2011).

A limpeza urbana é ainda no Brasil um problema de difícil equacionamento. Os dados apresentados no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil em 2010 pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) evidenciam esta situação: 47% dos resíduos urbanos são destinados inadequadamente e 6,7 milhões de toneladas não são sequer recolhidas (EIGENHEER, 2010).

Por outro lado, é reconhecida a importância da participação da população para o bom funcionamento dos sistemas municipais de limpeza urbana, seja no acondicionamento do lixo doméstico, na separação para a coleta seletiva, na avaliação crítica dos serviços prestados ou não jogando lixo nas ruas. Contudo, a compreensão por parte do cidadão do seu papel e dos fundamentos da limpeza urbana, é dificultada por questões conceituais e equívocos decorrentes da falta de informação adequada (EIGENHEER, 2010).

A partir de observações arqueológicas, pode-se dizer que na pré-história já se queimava o lixo, em locais predeterminados, o que se supõe ter sido feito com o intuito de afastar os odores. Isto indica, segundo o mesmo autor, a dificuldade que o ser humano tem de conviver e lidar com os próprios resíduos. Com a aglomeração resultante das primeiras grandes cidades (isso por volta de 400 a.C.), as culturas orientais percebem a importância de cuidados mais acurados com a limpeza do corpo, da habitação e de suas cercanias. Surge então a prática da higiene pessoal, juntamente com a necessidade de água limpa; neste período surge também a necessidade de dar destino à água usada para a manutenção da higiene e a destinação do lixo (EIGENHEER, 2010).

No Brasil, os sistemas de limpeza pública são de competência municipal. Sua principal atividade consiste em afastar o lixo da população e dar-lhe um destino ambiental e sanitariamente adequado. Isso envolve uma ampla visão dos processos e perspectivas de Desenvolvimento Sustentável e deve resultar em programas e políticas que envolvam agentes públicos, privados e a comunidade para a promoção de depósito e tratamento ambientalmente adequado de resíduos beneficiando a toda a população (EIGENHEER, 2010).

Cabe ao Gestor Público gerir a Política Ambiental adequada para a cidade ou região, o que corresponde a definir o conjunto de diretrizes e princípios norteadores de planejamento e gerenciamento ambientais (SALGADO, CANTARINO, 2006).

São definidas as metas e etapas para a implantação de ações que a coloquem em prática, isto é, o chamado planejamento Ambiental, através do diagnóstico das potencialidades, fragilidades e problemas locais, de forma a viabilizar o uso e a ocupação sustentável do meio ambiente. Como regulador desta política, cabe-lhe, em parceria com instituições, organizações e a própria comunidade, orientar para o atendimento aos seguintes princípios (SALGADO, CANTARINO, 2006):

- a. Da sustentabilidade ambiental;
- b. Do poluidor-pagador;

- c. Da precaução de danos ambientais;
- d. Da responsabilidade “do berço ao túmulo”;
- e. Do menor custo de disposição; da redução na fonte geradora e;
- f. Do uso da melhor tecnologia.

Outrossim, é relevante abordar a questão da gestão de recursos para coleta de resíduos. Ao Estado tem cabido o papel de indutor do desenvolvimento econômico diante da fragilidade das forças de mercado, através de planos e medidas de redução de inflação, geração de emprego, maior nível de renda, bem-estar social e produção de bens e serviços essenciais à população (PEIXOTO, 1999). A tabela 1 apresenta a quantidade diária de lixo coletado, por unidade de destino do lixo coletado, segundo os dados informados pelo IBGE divididos nas Grandes Regiões no ano de 2015.

Grandes Regiões	Total	Quantidade diária de lixo coletado (t/dia)								
		Unidade de destino do lixo coletado								
		Vazadouro céu aberto	Vazadouro em áreas alagadas	Aterro controlado	Aterro sanitário	Estação de compostagem	Estação de triagem	Incineração	Locais não-fixos	Outra
Brasil	228 413,0	48 321,7	232,6	84 575,5	82 640,3	6 549,7	2 265,0	1 031,8	1 230,2	1 566,2
Norte	11 067,1	6 279,0	56,3	3 133,9	1 468,8	5	-	8,1	95,6	20,4
Nordeste	41 557,8	20 043,5	45	6 071,9	15 030,1	74	92,5	22,4	128,4	50
Sudeste	141 616,8	13 755,9	86,6	65 851,4	52 542,3	5 437,9	1 262,9	945,2	781,4	953,2
Sul	19 874,8	5 112,3	36,7	4 833,9	8 046,0	347,2	832,6	30,1	119,9	516,1
Centro-Oeste	14 296,5	3 131,0	8	4 684,4	5 553,1	685,6	77	26	104,9	26,5
Distrito Federal	2 567,2	-	-	2 021,9	-	521,6	-	23,7	-	-

Tabela 1: Quantidade diária de lixo coletado. Brasil – Grandes Regiões (2015)

Fonte: IBGE (2019).

Através da alocação dos seus recursos, o Estado é capaz de influir no que produzir, como produzir, para quem dirigir os benefícios a serem auferidos e quem deverá pagar, tendo como uma de suas funções primordiais o fornecimento de uma infraestrutura social, física e de informação que se caracteriza por educação, saúde, redes de transporte, serviços públicos, desenvolvimento e disseminação tecnológica e proteção ambiental (PEIXOTO, 1999).

Quanto mais serviços forem ofertados, a custos menores, quanto maiores forem o bem-estar social, a geração de renda e de emprego obtidos pela regulamentação ou alocação de recursos, mais eficaz e eficiente será o Estado, que tem, entre suas funções, a de exercer controle sobre os mecanismos de mercado (PEIXOTO, 1999).

Cabe ao governo impor soluções para as falhas ou o não cumprimento das condições de mercado, sejam elas decorrentes de bens públicos, privados ou de propriedade comum, onde a intervenção total ou parcial do Estado se faz necessária (PEIXOTO, 1999). A figura 2 apresenta o percentual de lixo produzido no Brasil segundo as Grandes Regiões.

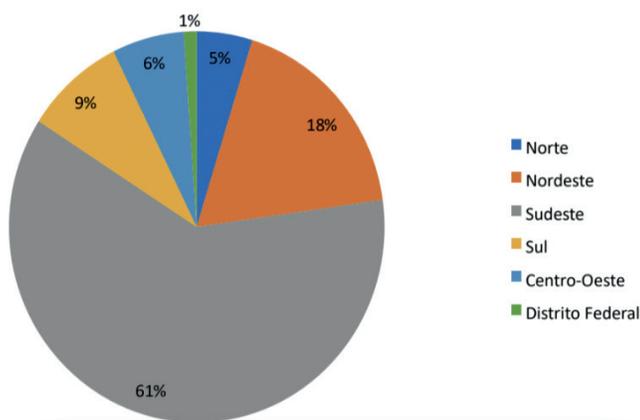


Figura 1: Percentual de lixo produzido por Região. Brasil - 2015

Fonte: Adaptado de IBGE (2019).

Segundo a pesquisa do IBGE, em 64% dos municípios brasileiros o lixo é depositado de forma inadequada, em locais sem nenhum controle ambiental ou sanitário. A tabela 2 apresenta a quantidade diária de lixo coletado na Região Sul para o ano de 2015.

Sul	Total	Quantidade diária de lixo coletado (t/dia)						Incineração	Locais não-fixos	Outra
		Unidade de destino do lixo coletado								
		Vazadouro céu aberto	Vazadouro em áreas alagadas	Aterro controlado	Aterro sanitário	Estação de compostagem	Estação de triagem			
Total	19 874,8	5 112,3	36,7	4 833,9	8 046,0	347,2	832,6	30,1	119,9	516,1
Paraná	7 542,9	2 901,9	9	1 657,9	2 726,6	101,6	105,4	6,6	32,9	1
Rio G. Sul	7 468,3	1 146,9	20	2 048,6	2 864,2	126,9	697,2	15,9	33,5	515,1
S. Catarina	4 863,6	1 063,5	7,7	1 127,4	2 455,2	118,7	30	7,6	53,5	-

Tabela 2: Quantidade diária de lixo coletado. Região Sul (2015)

Fonte: IBGE (2019).

Além de degradar a paisagem e produzir mau cheiro, os lixões colocam em risco o meio ambiente e a saúde pública. A figura 2 apresenta o percentual de lixo produzido na Região Sul, no ano de 2015.

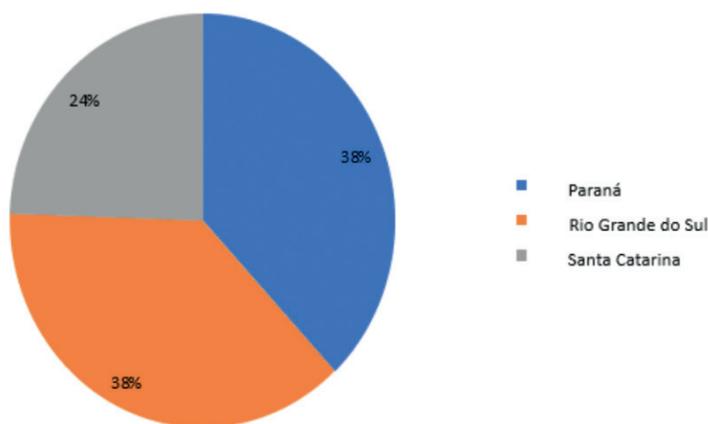


Figura 2: Percentual de lixo produzido. Região Sul - 2015

Fonte: Adaptado de IBGE (2019).

Os resíduos sólidos na Região Sul possuem o mesmo destino que a maioria dos resíduos das outras regiões do país, direcionados aos lixões ou vazadouros, terrenos onde se acumulam enormes montanhas de lixo a céu aberto, sem nenhum critério técnico ou tratamento prévio do solo, com a simples descarga do lixo sobre o solo (IBGE, 2019).

Tratamento e gestão dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos são definidos de acordo com o material, a substância, o objeto ou bem descartado resultante das atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final ocorre em estados sólido ou semissólido (BRASIL, 2010). De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas, por meio da Norma Brasileira nº 10.004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos podem ser classificados, por exemplo, domiciliar ou doméstico, público, de serviços de saúde, industrial, agrícola, de construção civil e outros. Essa é a forma de classificação usada nos cálculos de geração de lixo. As principais características dessas categorias são:

- a. Domiciliar: são os resíduos provenientes das residências. É muito diversificado, mas contém principalmente restos de alimentos, produtos deteriorados, embalagens em geral, retalhos, jornais e revistas, papel higiênico, fraldas descartáveis.
- b. Comercial: são os resíduos originados nos diversos estabelecimentos comer-

ciais e de serviços, tais como supermercados, bancos, lojas, bares, restaurantes.

- c. Público: são aqueles originados nos serviços de limpeza urbana, como restos de poda e produtos da varrição das áreas públicas, limpeza de praias e galerias pluviais, resíduos das feiras livres e outros.
- d. De serviços de saúde: resíduos provenientes de hospitais, clínicas médicas ou odontológicas, laboratórios, farmácias. É potencialmente perigoso, pois pode conter materiais contaminados com agentes biológicos ou perigosos, produtos químicos e quimioterápicos, agulhas, seringas, lâminas, ampolas de vidro, brocas.
- e. Industrial: são os resíduos resultantes dos processos industriais. O tipo de lixo varia de acordo com o ramo de atividade da indústria. Nessa categoria está a maior parte dos materiais considerados perigosos ou tóxicos;
- f. Agrícola: resulta das atividades de agricultura e pecuária. É constituído por embalagens de agrotóxicos, rações, adubos, restos de colheita, dejetos da criação de animais.
- g. Entulho: restos da construção civil, reformas, demolições, solos de escavações.

O tratamento e a gestão de resíduos sólidos devem ser observados com cautela e planejamento, tanto pelos detentores de poder quanto pela população em geral (SANTIBAÑEZ-AGUILAR et al., 2013). Ainda, nas políticas públicas brasileiras, existe uma distância entre as principais instâncias de governo formuladoras de normas e diretrizes de âmbito nacional e as instâncias executoras. Isso traz dificuldade de coordenação efetiva entre os órgãos governamentais, refletindo diretamente de forma negativa na gestão e no tratamento dos resíduos sólidos (MAIELLO; BRITTO; VALLE, 2018).

Embora, haja muitos desafios a serem superados é notável a existência de tentativas, seja teórico ou prática, de aprimorar a gestão e o tratamento de resíduos no Brasil. No ano de 2010 foi criada uma importante Lei de nº. 12.305/2010, que estabelece uma série de instrumentos voltados à obtenção de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

Seguindo um conceito definido pelo programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que busca aplicar de forma contínua uma estratégia ambiental integrada para processos, produtos e serviços com a finalidade de aumentar sua eficiência, principalmente em relação a geração de resíduos, um dos diversos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos consiste em incentivar a gestão de resíduos sólidos, observada a priorização apresentada na Figura abaixo (CAMPOS, MELLO FILHO, & CARVALHO, 2015):

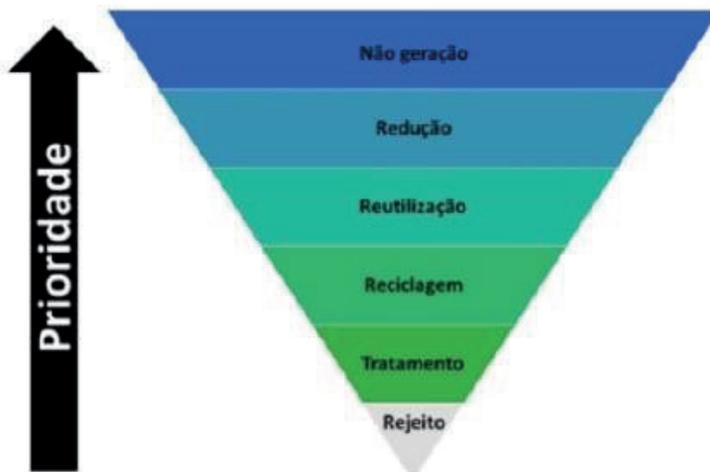


Figura 03 – Prioridades na gestão de resíduos sólidos
Fonte: (CAMPOS, MELLO FILHO, & CARVALHO, 2015).

Considerando a ordem de prioridade apresentada na imagem acima, primeiramente os esforços devem ser direcionados para não gerar resíduos, buscar realizar a atividade produtiva sem que ocorram perdas ao longo do processo e demais atividades que o suportam. Em segundo lugar, visar reduzir e otimizar com a maximização da eficiência do processo, quanto ao uso de maquinário, matérias primas, desenvolvimento de novas tecnologias, de forma a gerar a menor quantidade possível de resíduos (MENDONÇA; BORNIA, 2010).

Ainda, no terceiro degrau da ordem, a orientação é pela reutilização na busca de alternativas para viabilizar técnica e economicamente o uso de refugos e perdas no próprio processo. A reciclagem também é uma alternativa eficaz dada pela transformação dos insumos em novos produtos. Por fim, outros tratamentos como: compostagem, recuperação, aproveitamento energético, entre outras admitidas pelos órgãos competentes (MENDONÇA; BORNIA, 2010).

Os maiores desafios estão localizados na base da pirâmide, isto é, o tratamento e os rejeitos. Por isso, faz-se necessário apresentar as formas de tratamento dos resíduos, sendo este definido como um conjunto de ações que objetivam a minimização da geração de lixo e a diminuição da sua periculosidade constitui a fase de tratamento dos resíduos, que representa uma forma de torná-los menos agressivos para a disposição final, diminuindo o seu volume, quando possível.

Uma das formas de tratamento é a compostagem que nada mais é do que um processo no qual a matéria orgânica putrescível (restos de alimentos, aparas e podas de jardins etc.) é degradada biologicamente, obtendo-se um produto que pode ser utilizado

como adubo. A compostagem permite aproveitar os resíduos orgânicos, que constituem mais da metade do lixo domiciliar, na qual pode ser feita em casa ou em unidades específicas de compostagem.

Além disso, existe o método de incineração que é a transformação da maior parte dos resíduos em gases, através da queima em altas temperaturas (acima de 900° C), em um ambiente rico em oxigênio, por um período pré-determinado, transformando os resíduos em material inerte e diminuindo sua massa e volume. Não se deve confundir a incineração com a simples queima dos resíduos. No primeiro caso, os incineradores geralmente são dotados de filtros, evitando que gases tóxicos sejam lançados na atmosfera. De qualquer forma, devido a aspectos técnicos, a incineração não é o tratamento mais indicado para a maioria dos resíduos gerados e não é adequado à realidade das cidades brasileiras.

Outra opção é a pirólise que, diferentemente da incineração, a queima acontece em ambiente fechado e com ausência de oxigênio.

Ademais, destaca-se entre as formas de tratamento, também, a digestão anaeróbica, que resulta de um processo baseado na degradação biológica, com ausência de oxigênio e ambiente redutor. Neste processo há a formação de gases e líquidos. Este princípio é bastante utilizado em todo o mundo em aterros sanitários.

Por outro lado, tem-se a reciclagem, ou também denominado reuso, que já foi implantado em vários municípios brasileiros, estes processos baseiam-se no reaproveitamento dos componentes presentes nos resíduos de forma a resguardar as fontes naturais e conservar o meio ambiente. Como todo processo de tratamento produz um rejeito, isto é, um material que não pode ser utilizado, a disposição final em aterros acaba sendo imprescindível para todo tipo de tratamento.

Vale mencionar o aterro sanitário que é um método de aterramento dos resíduos em terreno preparado para a colocação do lixo, de maneira a causar o menor impacto ambiental possível. Por outro lado, o aterro controlado não é considerado uma forma adequada de disposição de resíduos porque os problemas ambientais de contaminação da água, do ar e do solo não são evitados, já que não são utilizados todos os recursos de engenharia e saneamento que evitariam a contaminação do ambiente.

Resta evidente que lixões, aterros, métodos relacionados à incineração e outros geram energética geram degradação ambiental capaz poluir rios, lençóis freáticos e aquíferos subterrâneos. Dentre esses, os lixões e aterros, predominantes no Brasil, ganham negativo destaque em virtude da grande quantidade de gás rico em metano e chorume que geram, contribuindo não somente para o efeito estufa, mas também prejudicando a qualidade da água e, por conseguinte, da manutenção da vida humana.

Assim, embora enfrente-se grandes desafios a nível global para o gerenciamento do lixo, pode-se inferir que, segundo as ODS da ONU agenda 2030, é essencial que se tome partido das questões relacionadas ao tratamento dado para os resíduos sólidos.

O engajamento para mudança do cenário não depende exclusivamente do poder

público, mas da iniciativa popular, empresarial e industrial. O ODS 11 prevê: “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, o que só será possível através da participação do cidadão no processo, que desdobrar-se-á em benefícios diversos, contribuindo em muito para demais objetivos de desenvolvimento sustentável apresentados sugeridos pela ONU.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema de gerenciamento dos resíduos sólidos nas cidades brasileiras é uma questão pública que necessita de maior regulamentação e iniciativas para execução das medidas legais previstas. Nota-se instituições que executam padecem sem o auxílio das instâncias superiores, fragilizando o tratamento que é dado à questão.

É necessário que se invista em recursos para não gerar, reduzir, reutilizar, reciclar e tratar os resíduos sólidos. Com esse filtro, seria possível a redução drástica do que se considera lixo. Por certo, instituir tal funil requer investimentos, carece do desenvolvimento de tecnologias, de qualificação de recursos humanos, como, por exemplo, o investimento na reciclagem enquanto modo de transformação dos rejeitos, para gerar aproveitamento energético etc.

Carece-se, portanto, de ações coordenadas entre os entes federativos e de investimentos em tecnologia e mão de obra qualificada que irá reduzir drasticamente o número de resíduos sólidos aptos ao descarte. Quanto à destinação dos resíduos, conforme pode-se constatar, mais de 64% dos detritos são despejados de forma irregular, sem que haja controle sanitário ou ambiental. A maioria dos lixões ou vazadouros são simples terrenos onde descarta-se o lixo, sem que haja tratamento algum do solo ou mesmo critérios técnicos. Tal destinação gera contaminação da água, ar, solo. É necessário repensar práticas para o tratamento do lixo no cenário nacional, de modo a tornar os lixões locais menos perigosos e nocivos ao ambiente e à saúde pública.

Uma das alternativas visitadas foi a compostagem, que permite reaproveitamento de resíduos orgânicos, mais da metade do lixo domiciliar, que pode ser feita até mesmo pelo particular em sua casa. Além dessa, incineração, pirólise, digestão anaeróbica (bastante utilizado ao redor do mundo para aterros sanitários) etc.

O reuso também merece destaque no processo para melhoria no processo de gerenciamento do lixo produzido, vez que atua na reutilização de matérias que seriam descartados e que não são de fácil tratamento nos lixões. Investimento e na valorização do trabalhador da área, capacitação, tecnologia e maquinário seriam capazes de gerar um impacto substancial no modo de vida não só de diversas pessoas necessitadas ao redor do país, mas também de resguarda as fontes naturais e conservar o meio ambiente, poupa a natureza de diversos detritos passíveis de reaproveitamento.

Assim, nota-se que a aglomeração de pessoas em cidades, o consumo exacerbado trazido pela globalização, a estrutura econômica, social e cultural presentes em nosso país colaboram para que se produza cada vez mais lixo. Todavia, tais práticas nocivas ao ambiente não têm sido compensadas por boas práticas de modo suficientes para o manejo de tais problemas.

O engajamento para mudança do cenário perpassa o envolvimento de todos os entes sociais, desde cidadãos às grandes indústrias. Conforme citado, O ODS 11, que versa sobre cidades, implica no gerenciamento do resíduo sólido como grande contribuinte dos demais objetivos de desenvolvimento sustentável sugeridos pela ONU.

Buscou-se no presente estudo através de uma revisão bibliográfica, discutir sobre o manejo dos resíduos sólidos e os desafios enfrentados pelas cidades brasileiras desde o recebimento, coleta e destinação dos resíduos sólidos, além de aventar possíveis alternativas para melhor tratamento desses recursos.

Restou evidente que as cidades brasileiras ainda possuem um longo aspecto a trilhar, sobretudo quanto à redução e o manejo dos resíduos sólidos. É necessário que haja o engajamento do poder público em todas as esferas, tornando o problema em uma ação coordenada, de modo a conceder efetividade ao executor das boas políticas que vierem a ser implementadas pela administração pública.

REFERÊNCIAS

ABNT, N. 10004: **Resíduos sólidos—Classificação**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 71. Brasil: 2004.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União. 2010.

CAMPOS, A. L. G., MELLO Filho, F. S., & CARVALHO, L. **Política nacional e gestão municipal de resíduos sólido**. FGV Projetos. ISBN 978-85-64878-28-0. 2015.

EIGENHEER, Emílio Maciel. Lixo e limpeza urbana: entender para educar. **Interagir: pensando a extensão**, n. 15, 2010.

FACHIN, O. Fundamentos de metodologia. São Paulo: Atlas, 2001.

FERREIRA, João Alberto et al. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 6, n. 1, 2009.

GÓES, Helívia Costa. Coleta seletiva, planejamento municipal e a gestão de resíduos sólidos urbanos em Macapá/AP. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 3, p. 45-60, 2012.

LEONARDI, Maria Lúcia Azevedo. A sociedade global e a questão ambiental. **DESENVOLVIMENTO E NATUREZA: Estudos para uma sociedade sustentável**, 1995.

MENDONÇA, A. K. DE S.; BORNIA, A. C. **Aproveitamento Energético Dos Resíduos Sólidos Urbanos : Análise Das Políticas Públicas**. *Energetic Use of Urban Solid Waste : Analysis of Public Policies*. *Mix Sustentável*, v. 5, n. 2, p. 109– 122, 2019.

MAIELLO, A.; BRITTO, A. L. N. D. P.; VALLE, T. F. **Implementação da política nacional de resíduos sólidos**. *Revista de Administração Pública*, v. 52, n. 1, p. 24– 51, 2018.

PEIXOTO, Deise Rangel et al. A verba que vai para o lixo: investimento ou desperdício? **Revista de Administração Pública**, v. 33, n. 6, p. 191-226, 1999.

PORTILHO, Fátima. Consumo verde, consumo sustentável e a ambientalização dos consumidores. **Encontro nacional da ANPPAS**, v. 2, p. 1-21, 2004.

SALGADO, M. F. de M. A.; CANTARINO, Anderson Américo Alves. A riqueza do lixo. **XIII Simpósio de Engenharia de**, 2006.

SANTIBAÑEZ-AGUILAR, J. E. et al. **Optimal planning for the sustainable utilization of municipal solid waste**. *Waste management*, v. 33, n. 12, p. 2607–22, dez. 2013.

SOUSA, M. D. S.; SERRA, J. C. V. Indicadores Ambientais De Resíduos Sólidos Urbanos Associado a Melhoria Das Políticas Públicas. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 8, n. 3, p. 707, 2019.