



PANORAMA DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS - RSU NO BRASIL E SEUS IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE: UMA ANÁLISE COMPARATIVA DE 2011 A 2018

Jordanez Ferreira Evangelista*, Franciele de Fátima de Souza Pereira, Amanda de Sousa Mesquita, Francisca Socorro Peixoto

*Instituto Federal do Pará, jordanez26cr@gmail.com

RESUMO

O crescimento acelerado e desordenado das cidades vem aumentando de forma demasiada nas últimas décadas, o que tem contribuído para provocar alterações e grandes impactos negativos ao meio ambiente. Além desses fatores, sabemos que as cidades, principalmente, as de pequeno porte, não tem uma assistência merecida pelo poder público, onde os resíduos, seja, sólidos ou líquidos, são lançados no meio ambiente, trazendo grandes prejuízos com essas ações nada sustentáveis. A população brasileira, no geral, não tem conhecimento de uma educação ambiental, ferramenta que poderia ser utilizada para a sensibilização e posterior conscientização da mesma, e essa falta de conhecimento, pode levar a diversas ações insustentáveis, principalmente, nas áreas onde não se tem acesso ao saneamento básico. Nesse sentido, o referido trabalho teve por objetivo realizar um diagnóstico sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil no tocante a geração, destinação e tratamento dos resíduos sólidos entre os anos de 2011 a 2018 e fazer uma análise comparativa desses aspectos entre esses anos e as regiões do Estados. Para a análise de dados deste trabalho, foi realizada uma pesquisa documental dos Relatórios do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, publicados pela ABRELPE, dos anos de 2011 a 2018, a fim de fazer um levantamento de como está a situação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, abordando todas as regiões do país e fazendo uma análise comparativa. A segunda etapa envolveu o tratamento dos dados de forma quantitativa utilizando programa Microsoft Excel 2016® e apresentação dos mesmos por meio de gráficos e os resultados obtidos comparados com a literatura. Os números referentes a geração de RSU revelam um total anual de 78,4 milhões de toneladas no país no ano de 2017, segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Ainda de acordo com a fonte supracitada, 40,9% dos resíduos coletados, foram despejados em locais inadequados por 3.352 municípios brasileiros, totalizando mais de 29 milhões de toneladas de resíduos em lixões e aterros controlados. Os tratamentos dos RSU, como a reciclagem e a compostagem, estão aumentando ano a ano, porém, com taxas de crescimento muito baixa, contradizendo o que seria esperado após a implementação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos. O país ainda não promove a prática do reuso dos resíduos orgânicos, prática sustentável e que favorece maior vida útil aos aterros sanitários e diminuição das disposições nos lixões e céu aberto, o que infelizmente quase 60% dos municípios brasileiros estão enfrentando essa disposição inadequada. Por fim de acordo com o PNRS lei 12305/10 orienta sobre a ordem de prioridade: o qual fala sobre a não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos. Então todas as regiões devem ser beneficiadas com estes serviços para o cumprimento da lei e benefício para os cidadãos e para o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, Panorama, Disposição final

ABSTRACT

The accelerated and disorderly growth of cities has been increasing too much in recent decades, which has contributed to causing changes and major negative impacts on the environment. In addition to these factors, we know that cities, especially small ones, do not have the assistance deserved by the government, where waste, whether solid or liquid, is released into the environment, causing great losses with these unsustainable actions. The Brazilian population, in general, is unaware of environmental education, a tool that could be used to raise awareness and raise awareness of it, and this lack of knowledge can lead to several unsustainable actions, especially in areas where there is no access to basic sanitation. In this sense, the purpose of this work was to carry out a diagnosis on the management of urban solid waste in Brazil with regard to the generation, destination and treatment of solid waste between the years 2011 to 2018 and to make a comparative analysis of these aspects between those years and state regions. For the data analysis of this work, a documentary research was carried out of the Reports of the Panorama of Solid Waste in Brazil, published by ABRELPE, from



the years 2011 to 2018, in order to make a survey of how is the situation of Urban Solid Waste in the Brazil, covering all regions of the country and making a comparative analysis. The second stage involved the treatment of the data in a quantitative way using Microsoft Excel 2016® program and presentation of them through graphs and the results obtained compared with the literature. The numbers referring to the generation of MSW reveal an annual total of 78.4 million tons in the country in 2017, according to the Panorama of Solid Waste in Brazil. Also according to the aforementioned source, 40.9% of the collected waste was dumped in inappropriate places by 3,352 Brazilian municipalities, totaling more than 29 million tons of waste in controlled dumps and landfills. The treatments of MSW, such as recycling and composting, are increasing year on year, however, with very low growth rates, contradicting what would be expected after the implementation of the National Solid Waste Policy. The country still does not promote the practice of reusing organic waste, a sustainable practice that favors a longer useful life for landfills and a reduction in the provisions in dumps and open skies, which unfortunately almost 60% of Brazilian municipalities are facing this inadequate disposal. Finally, according to PNRS law 12305/10, it provides guidance on the order of priority: which talks about the non-generation, reduction, reuse, recycling of solid waste and the environmentally appropriate final disposal of waste. So all regions must benefit from these services to comply with the law and benefit citizens and the environment.

KEY WORDS: Solid waste, Panorama, Final disposal

INTRODUÇÃO

A crescente geração de resíduos sólidos tem sido um problema para a sociedade e para os órgãos responsáveis pela destinação adequada desses resíduos. Esses problemas têm despertado o interesse dos órgãos governamentais e da comunidade acadêmica a procura de métodos eficazes para amenizar esta problemática, que pode ser considerada, como um problema de saúde pública. Esse crescimento pode estar paralelamente atrelado ao crescimento populacional e ao consumismo, Silva & Silva, (2019). A excessiva geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), alinhada com a sua destinação inadequada, vem contribuindo em larga escala para a perda da qualidade do meio ambiente, resultando na redução de capacidade de prestação dos serviços ecossistêmicos, essenciais à vida no Planeta, GODECKE, CHAVES e NAIME, (2012).

A apropriação dessas áreas pode se dar por diversos fatores, entre eles, o econômico. Muitas vezes os indivíduos não têm condições de adquirir terrenos em áreas mais seguras e acabam ocupando áreas de grande risco, como por exemplo, risco de desabamento e claro, sem estrutura nenhuma de saneamento básico. Logo, os resíduos sólidos e líquidos são lançados *in natura* no meio ambiente, trazendo grandes riscos de doenças para a população que já está em vulnerabilidade social e ambiental.

À medida que esses processos se intensificam, a mesma coisa ocorre com os recursos naturais. O processo de ocupação e uso do solo de forma desordenada, resulta em problemas de degradação ao meio ambiente que acaba afetando o bem-estar da população. A pressão das atividades humanas sobre o meio ambiente provoca vulnerabilidade ambiental, a qual exerce influência nas relações entre populações e organismos da fauna e da flora provocando degradação ambiental. As consequências de pressão humana sobre o meio ambiente são as ocupações irregulares do espaço e com elas os problemas ambientais.

Dentre os problemas ambientais oriundos da urbanização destaca-se a disposição irregular de resíduos sólidos, já que a destinação inadequada está intensamente relacionada à poluição do solo e das águas. Conforme Ribeiro e Lima (2000), os resíduos sólidos urbanos ao serem dispostos no solo estão sujeitos a sofrerem infiltrações de águas superficiais para as subterrâneas. Além da contaminação do solo pelo chorume e pelos metais pesados, a decomposição dos resíduos através de microrganismos anaeróbios gera gases que causam maus odores, atraindo animais vetores de doenças infectocontagiosas e podendo ocasionar combustão acidental.

O processo de criação e ampliação das áreas urbanas ao longo dos anos tem contribuído para o aumento significativo dos impactos negativos para o meio ambiente. Mesmo sendo um problema mundial, esse reflexo é mais perceptível nos países



em desenvolvimento. Sabe-se que os países mais ricos são também os maiores produtores, no entanto, estes países tratam de forma mais eficaz os seus resíduos. Os mesmos dispõem de tecnologias para tal finalidade e recursos financeiros, Costa, et al., (2016). Neta perspectiva, em 2010 foi publicada a Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, onde a mesma trata da responsabilidade dos geradores e do poder público, assim como sobre a eliminação dos lixões (Brasil, 2010). Contudo, diante da enorme quantidade e diversidade de resíduos gerados nas diversas cidades do país, é possível perceber que existe uma incoerência entre os direcionamentos legais sobre a gestão dos resíduos sólidos e a realidade vivenciada pelos diversos municípios brasileiros que confrontar-se com o problema de terem como disposição final o lixão à céu aberto. Realidade essa em mais de três mil municípios brasileiros.

E esses impactos vem bem demarcados através da Resolução nº. 001/1986 do CONAMA, onde diz que o impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia, resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Muitos desses impactos são bem definidos nessas áreas marginais, BRASIL, (2010).

Na opinião de Alcantra, (2010), é necessário o gerenciamento dos resíduos sólidos de forma integrada e para isso é necessário um conjunto de articulações e normas operacionais, financeiras e de planejamento, baseando-se em uma administração com critérios sanitários, ambientais e econômicos, para que esses resíduos possam ser coletados, tratados e aproveitados de forma adequada. Para isso o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, é de grande importância a ser implantado, principalmente nas instituições de grande geração de resíduos bem como nas instituições de ensino, ambiente ideal para se aliar a teoria à prática. Estas ações irão agir diretamente na redução dos custos e os riscos associados a geração desses resíduos e aos possíveis impactos ambientais.

Os resíduos sólidos são abordados em diferentes políticas públicas brasileiras, como a Política Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007), na qual o plano municipal de resíduos sólidos deve integrar o plano municipal de saneamento e na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010. Entre outros aspectos, a PNRS obriga os municípios a elaborarem um Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

Os resíduos sólidos podem ser classificados de acordo com a sua natureza física (seco ou molhado), composição química (orgânico ou inorgânico), periculosidade e origem (industrial, de saúde, da construção civil, entre outros). Neste trabalho foram abordados os resíduos conforme sua origem, focando nos resíduos sólidos urbanos que, segundo a PNRS, são formados pelos resíduos domiciliares urbanos gerados nas atividades domésticas, somados aos resíduos de limpeza urbana, gerados na varrição, limpeza de logradouros e vias públicas.

A PNRS tem como ordem de prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e finalmente a disposição final dos rejeitos. Estes últimos são os resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

OBJETIVOS

Realizar um diagnóstico sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil no tocante a geração, destinação e tratamento dos resíduos sólidos englobando os anos de 2011 a 2018 e fazer uma análise comparativa desses aspectos entre esses anos e as regiões do país.

METODOLOGIA

A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais ABRELPE – realiza e divulga desde o ano de 2003, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Até o presente momento foram publicados, com periodicidade anual, 18 documentos, porém nesse trabalho foi usado apenas oito anos como referência. O Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil tem o objetivo de facilitar o acesso dos órgãos governamentais, da imprensa e da sociedade em geral e as informações sobre os resíduos sólidos nas suas diversas formas.

Para a análise de dados deste trabalho, foi realizada uma pesquisa documental dos Relatórios do Panorama dos Resíduos Sólidos dos anos de 2011 a 2018, a fim de fazer um levantamento de como está a situação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil, abordando todas as regiões do País e fazendo uma análise comparativa.



Para tal finalidade foi realizado um trabalho minucioso em cada Panorama desses anos supracitados e feito uma varredura nas principais variáveis que pudessem dar uma melhor resposta ao objetivo proposto. Depois dessa etapa foi confeccionado gráficos e tabelas com os dados de cada ano e cada região do país, e realizado estatística básica para validar os dados trabalhados, utilizando o programa Microsoft Excel 2016®.

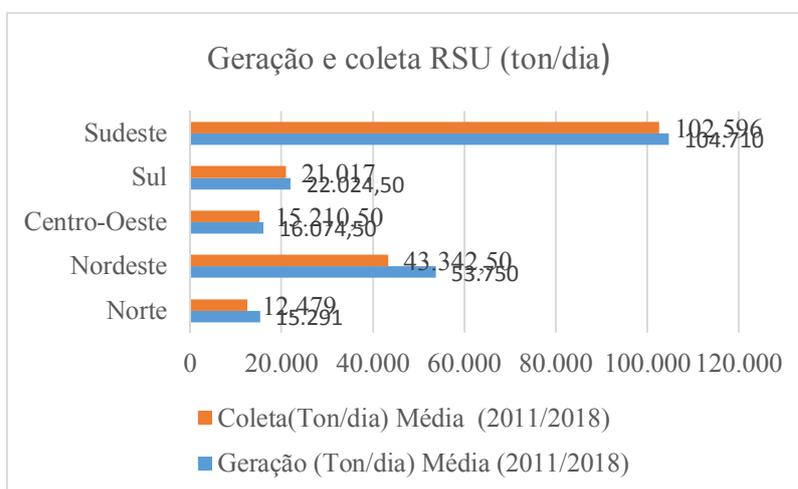
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Geração e Coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos -RSU

A má gestão dos resíduos sólidos urbanos gerados nas suas diversas atividades, pode provocar graves problemas ambientais, principalmente para a saúde pública e para o meio ambiente. Os números referentes a geração de RSU revelam um total anual de 78,4 milhões de toneladas no país no ano de 2017, segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, ABRELPE, (2017). Ainda de acordo com a fonte supracitada, 40,9% dos resíduos coletados, foram despejados em locais inadequados por 3.352 municípios brasileiros, totalizando mais de 29 milhões de toneladas de resíduos em lixões e aterros controlados, locais estes que não possuem um sistema e medidas necessários para a proteção do meio ambiente contra os danos de degradação direto à saúde.

Corroborando com esses dados, o Gráfico 01 traz uma média de todas as regiões do país entre os anos de 2011 a 2018. Observa-se que a região Sudeste gera em média de 104.710 ton/dia de resíduos e deste total, 102.596 é coletado. O Nordeste é a segunda região com maior geração de RSU, em média de 53.750 ton/dia, porém a coleta é menor, se comparada com a Sudeste. Em termos percentuais, a região sudeste coleta 97,98%, enquanto a região nordeste coleta 80,63%. A região que menos gera resíduos é a região Norte com média de 15.291 ton/dia, em percentual a região norte é semelhante a nordeste, coletando 81,61%. A região sul tem um percentual de coleta em 95,42% e a região centro-oeste em torno de 94,62%. Em resumo as regiões Sul, sudeste e Centro-oeste mostram percentuais acima de 90% de coleta enquanto as regiões norte e nordeste estes percentuais giram em torno de 80%. Isso tudo é referente a média dos intervalos dos anos de 2011 a 2018.

Gráfico 01- Média da geração e coleta dos RSU no Brasil entre 2011 e 2018. Fonte: ABRELPE, (2011/2018)



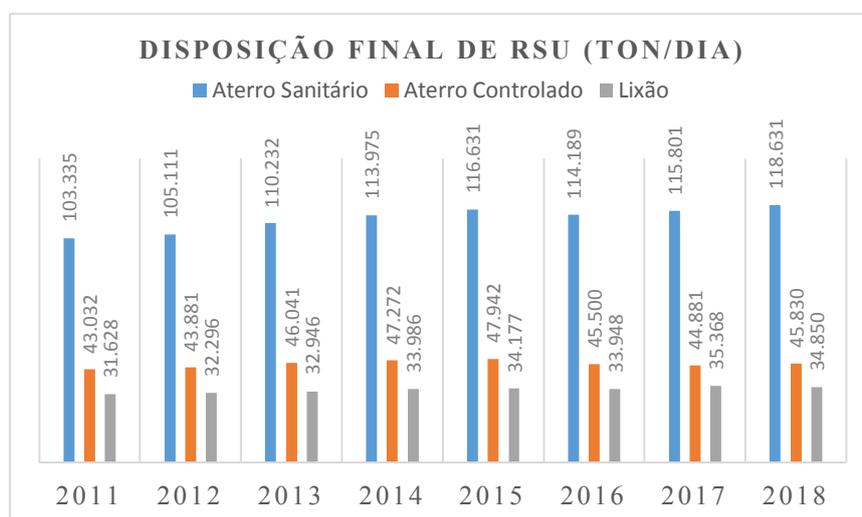
Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos

No tocante à disposição final dos RSU no Brasil, segundo o estudo realizado nas séries histórica de 2011 a 2018, a disposição que teve maior destaque foi a de aterro sanitário, seguido de aterro controlado e por último nos lixões. Porém em trabalhos realizados por Costa, et al., (2016), Gomes et al., (2019), Rocha et al., (2019), Barbosa, (2012), Tabalipa e Fiori, (2006) e Mesquita Junior, (2007), os resultados se mostram diferente dos trabalhos publicados pelos autores supracitados. Essa diferença pode ser atribuída aos pequenos municípios brasileiros que em torno de 60% tem como disposição final os lixões, mas que comparando com a produção em toneladas, os grandes centros urbanos geralmente têm aterros sanitários e essa grande discrepância pode ser atribuída a isso, mas levando a discussão para os pequenos ou até os médios municípios brasileiros, a disposição final é nos lixões a céu aberto.

A própria ABRELPE, (2018) afirma que o país gasta R\$ 3 bilhões por ano com o tratamento de saúde de pessoas que ficaram doentes por causa da contaminação pelos lixões a céu aberto. Segundo o diretor da ABRELPE, Carlos Silva Filho, 2018 “Os impactos dos lixões, que contaminam a água, contaminam o solo e poluem o ar, afetam diretamente a saúde de 95 milhões de pessoas, sejam as que vivem no entorno desses lixões, muito próximos, ou aquelas que consomem a água ou os alimentos produzidos nessas áreas que estão contaminadas, trazendo uma série de problemas de saúde”. Então, por mais que aparentemente os lixões estão em menor quantidade no tocante à disposição, a existência dos mesmos traz grandes problemas para a saúde da população. No Brasil existem mais de 3 mil lixões em 1600 cidades, (O Globo, 2018).

Comparando a disposição de 2009 e 2010, os percentuais são bem semelhantes entre disposição em aterros (33% e 34,8%) respectivamente em aterro e a disposição do lixão é de (38,2% e 35,7%), respectivamente, ABRELPE, 2010. A nível de estado, o da Bahia, segundo o SEDUR, (2014), *apud* Rocha et al., (2019) apontam que no estado foram identificados aproximadamente 359 lixões, ou seja, 86,3% dos municípios baianos ainda utilizam estas estruturas para a disposição final dos seus resíduos, prática bem presente na maioria dos municípios brasileiros. Ainda a respeito da disposição final dos RSU, Mesquita Junior, (2007) apresenta dados bastantes elevados sobre esta disposição, onde cerca de 63,6% dos municípios brasileiros utilizam os lixões como forma de disposição dos resíduos sólidos urbanos, 18,4% sejam dispostos em aterros controlados e 13,8% encaminhados aos aterros sanitários.

Gráfico 02- Disposição Final dos RSU. Fonte: ABRELPE, (2011/2018)



Estudo realizado por Costa, et al., (2016), em trabalho realizado no lixão do município de Cristalândia no Piauí (Nordeste do Brasil), vem destacando que a grande maioria dos resíduos gerados no Brasil (50,8%) IBGE, (2018) é disposto em lixões a céu aberto causando sérios problemas ambientais e também de saúde, bem como o trabalho realizado por Gomes et al., (2019) corroboram com a disposição dos resíduos em grande escala em lixões a céu aberto. Já nos dados levantados através dos relatórios anuais da ABRELPE, não condiz com essa afirmação, como pode ser visto no gráfico 02. Observa-se que, de acordo com os dados levantados os resíduos no Brasil são dispostos de forma adequada nos seus aterros sanitários, porém quem mora no norte e nordeste do país, principalmente nos pequenos municípios, a realidade não é condizente com os dados que vem publicado anualmente. Na região norte esse percentual gira em torno de 59% dos resíduos dispostos nos lixões, COSTA, et al., (2019).

A disposição dos resíduos ao lixão é em média 33.967ton/dia, em aterros sanitários essa média é de 114.582 ton/dia e em aterros controlados esse valor cai para menos da metade, com 45.573 ton/dia. A variação é pequena entre os anos, tendo um significativo aumento entre os anos de 2012 e 2013 com mais de 5 mil ton/dia. Observa-se também que tem uma tendência crescente da disposição final quando se avalia os anos para a disposição em aterros. Quando se avalia o aterro controlado tem uma tendência de crescimento até o ano 2015, depois tem uma leve queda e aumenta novamente no ano de 2018. Mesma situação ocorre com o lixão, tendo um crescimento até 2015 e depois uma queda em 2017 e aumento novamente em 2018.

De acordo com os dados analisados dos Panoramas entre os anos de 2011 a 2018, em média de 58% dos resíduos eram destinados em aterros sanitários, 23% em aterros controlados e 17% no lixão. Estudos realizados por Gonçalves *et al.*, (2013), mostrava que o destino final para o lixão era de 50,8% em 2010, levando em consideração estudos realizados



através dos dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico- PSNB (IBGE 2002 e 2010). Os lixões são definidos como locais utilizados para a disposição do lixo sobre um determinado terreno, sem qualquer cuidado ou utilização de técnica específica, sem medidas de proteção ao meio ambiente e a saúde da população.

De acordo com trabalho realizado por Cunha et al, (2016) no lixão do município de Cristalândia, no estado do Piauí, existe a degradação dos recursos naturais ocorridas no lixão, provocados pela disposição final inadequada dos resíduos sólidos, os quais, conforme a Lei nº 12.305/2012, deveriam ser dispostos em aterros sanitários, sendo a maneira mais correta de disposição final. Ainda de acordo com os autores, os principais impactos ambientais causados na área, estão o aumento do processo erosivo, a compactação do solo, a emissão de gases do efeito estufa, a contaminação do solo e do lençol freático, a redução e o estresse da fauna local e redução da biodiversidade, entre outros fatores.

Coleta Seletiva

No tocante a coleta seletiva, os municípios que tem iniciativas para tal, quase três quartos dos municípios brasileiros fazem algum tipo de coleta seletiva. Das cinco regiões do país, a que apresenta maior índice é a região sul com 90,1%, seguida da região sudeste com 87,7% e a que apresenta menor intenção de coleta seletiva é a centro-oeste com 48,6%, de acordo com ABRELPE, (2018). A respeito da quantidade de municípios que tiveram iniciativa quando a coleta seletiva entre 2017 e 2018 o Sudeste teve 2960 municípios com iniciativa, enquanto a que teve menor iniciativa foi a região centro-oeste com apenas 436 municípios. Fazendo uma comparação com o ano de 2011 as duas regiões tiveram um avanço, pois em 2011 a centro-oeste contava apenas com 131 (aumento de 69,95%) municípios e a sudeste com 1336 (aumento de 54,86%) com iniciativas de coleta seletiva.

Índice de Cobertura de Coleta de RSU

O índice de cobertura de coleta dos RSU gira em torno de 92,46% no país e a região com maior índice é a região sudeste com média de 97,65% e a região com menor cobertura é a região nordeste com 77,46%. Em termos de Brasil, essa média gira em torno de 92,46%. Observa-se que temos um bom índice de cobertura, porém não condiz com a realidade da disposição adequado para os resíduos.

O Nordeste continua apresentando índices alarmantes de atendimento das necessidades básicas de saneamento, por isso o índice de cobertura de coleta está abaixo das outras regiões do país, pois é uma das regiões que menos investe em tecnologias de tratamento, que nesse caso seria os aterros sanitários a única tecnologia de tratamento e disposição final adequada para os resíduos.

Os incentivos para a coleta seletiva e reciclagem são poucos difundidos pelo poder público, falta investimento e criação de políticas públicas no setor. As práticas de coleta seletiva e a triagem dos materiais recicláveis são desenvolvidas normalmente por associações ou cooperativas de catadores, geralmente de forma autônoma.

Em relação há esse baixo índice de cobertura de coleta de RSU no Nordeste, acaba causando vários tipos de problemas ambientais e consequentemente para a saúde pública. Pode-se observar também que não houve melhorias no tocante a coleta, pois em todos os anos a porcentagem se manteve praticamente estável, apenas no ano de 2018 foi que a coleta atingiu mais de 81% e isso é péssimo para uma região com baixo índice de saneamento básico, isso explica o fato de apenas 4,37% de cobertura ter aumentado em 8 anos.

**Tabela 01. Índice de cobertura de coleta de RSU – (2011/2018).
ABRELPE (2011/2018)**

ÍNDICE DE COBERTURA DA COLETA DE RSU (%)								
Regiões	Ano	Índice	Ano	Índice	Ano	Índice	Anos	Índice (%)
Norte	2011	83,17	2013	80,23	2015	80,6	2017	81,27
	2012	84,23	2014	80,83	2016	81	2018	81,31
Nordeste	2011	76,71	2013	78,22	2015	78,5	2017	76,09
	2012	77,43	2014	78,53	2016	79	2018	81,08



Centro-Oeste	2011	91,3	2013	93,05	2015	93,7	2017	92,83
	2012	92,11	2014	93,38	2016	84	2018	93,78
Sudeste	2011	96,52	2013	97,09	2015	97,4	2017	98,06
	2012	96,87	2014	97,29	2016	98	2018	98,07
Sul	2011	92,35	2013	94,07	2015	94,3	2017	95,09
	2012	92,54	2014	94,26	2016	95	2018	95,46
Brasil		91,705		93,215		88,85		93,305
	Máximo	96,87		97,29		98		98,07
	Mínimo	76,71		78,22		78,5		76,09
	Média	91,705		93,215		88,85		93,305

A tabela 01 mostra a região sudeste com a maior média de cobertura de coleta, 97,65% dos resíduos são coletados, isso acontece porque segundo Heller e Castro (2007) afirmam que, para um melhor entendimento da dinâmica de ações e resultados do setor de saneamento, deve-se somar à abordagem tecnológica o caráter de política pública setorial que o saneamento apresenta. Tal conjunção de visões é que poderá levar à proposição de soluções que podem eliminar o déficit de cobertura dos serviços públicos, pois a mera alegação de falta de recursos financeiros não fundamenta esta carência de atendimento. Os autores conferem importância ao entendimento dos condicionantes sistêmicos, que são os processos sociais, políticos, econômicos, culturais e demográficos que determinam tanto as políticas quanto os seus beneficiários. Levando em consideração essa visão científica, pode-se então dizer que nas regiões com menor índice de cobertura de coleta, o dinheiro público não está sendo usado de forma adequada no que se refere ao uso de tecnologias de saneamento.

Ao analisarem a gestão ambiental em resíduos sólidos no Brasil, Brollo e Silva (2001) apontaram a existência de um quadro de degradação social e ambiental, em especial nas áreas de mais baixa renda, onde grande parcela da população convivia com a ausência da coleta dos resíduos sólidos e/ou sua disposição inadequada em terrenos ou cursos d'água próximos. A ausência ou irregularidade na coleta domiciliar dos resíduos sólidos tem sido apontada como uma grande falha da atuação municipal no gerenciamento dos resíduos sólidos. De acordo com Monteiro et al. (2001), esta realidade é especialmente visível nas áreas onde habitam as camadas sociais de mais baixa renda e no dia-a-dia dos municípios menos desenvolvidos economicamente.

Comparando esses dados, é notável a ausência do poder público nas regiões com menor índice de cobertura, isso facilita o crescimento da desigualdade social no Brasil, além de afetar de forma direta e indiretamente a economia e na saúde da população e principalmente na degradação ao meio ambiente.

Geração per capita dos RSU

Trabalho realizado por Rezende et al., (2013) no município de Jaú em São Paulo, objetivando determinar a quantidade *per capita* dos resíduos sólidos gerados em dois bairros do município, comparando com dados obtidos utilizando a metodologia semelhante em 2001, constataram que a população gerou em média 618 g.hab⁻¹.dia⁻¹ em 2001 e 643 g.hab⁻¹.dia⁻¹ em 2010, levando um aumento de 4% nesse intervalo de anos. Dentre os principais resíduos encontrados se destaca a matéria orgânica com 49,1% em 2001 e 49,4% em 2010. Esses dados podem indicar uma sugestão viável para o gerenciamento dos resíduos sólidos, que é a prática da compostagem, uma vez que quase a metade dos resíduos são orgânicos, e que se tivesse a reciclagem esse material não precisaria ser disposto no aterro, aumentando assim a vida útil do mesmo.

A Tabela 03 que traz a geração *per capita* das regiões do país e mostra que a geração se diferencia em cada região. Em termos médios as regiões norte e nordeste são as que apresentam menor geração, 0,88 kg.hab⁻¹.dia⁻¹ e 0,97 kg.hab⁻¹.dia⁻¹ respectivamente. Na região norte o máximo se deu no ano de 2012, como todas as outras regiões, e o mínimo foi de 0,722 kg.hab⁻¹.dia⁻¹. A região nordeste teve um valor bem maior também no ano de 2012 se comparado com a região norte, 1,014 kg.hab⁻¹.dia⁻¹. As regiões Centro-oeste e Sudeste tem um máximo bem semelhante 1,153 kg.hab⁻¹.dia⁻¹ e 1,255 kg.hab⁻¹.dia⁻¹, respectivamente. Estudos realizados por Oliveira et al., (2004) *Apud* Campos, (2012), em Campina Grande-PB, encontraram em média de 665 g.hab⁻¹.dia⁻¹, variando de 399,5 a 1.206,8 g.hab⁻¹.dia⁻¹, sendo que os menores valores foram encontrados nas regiões mais pobres e os maiores nas regiões com maior poder aquisitivo, o que pode ser considerado uma relação diretamente proporcional, quanto mais o indivíduo tem condições, mais ele consome.



Tabela 03. Geração per capita de RSU no Brasil entre 2011 a 2018.

Fonte: ABRELPE (2011/2018)

Anos	Geração <i>per capita</i> (kg ⁻¹ .hab ⁻¹ .dia ⁻¹)				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
2011	0,96	0,998	1,142	1,248	0,819
2012	0,965	1,014	1,153	1,255	0,838
2013	0,716	0,75	1,032	1,173	0,716
2014	0,722	0,771	1,04	1,205	0,725
2015	0,901	0,988	1,121	1,252	0,773
2016	0,871	0,967	0,979	1,213	0,752
2017	0,872	0,969	0,978	1,217	0,757
2018	0,884	0,951	0,99	1,232	0,759
Média	0,88	0,97	1,04	1,22	0,76
C.V	10,83	10,76	7,13	2,29	5,58
D.P	0,10	0,10	0,07	0,03	0,04
Máximo	0,97	1,01	1,15	1,26	0,84
Mínimo	0,72	0,75	0,98	1,17	0,72
Amplitude	0,25	0,26	0,18	0,08	0,12

Para saber a “geração per capita” dos resíduos sólidos, relaciona-se a quantidade de resíduos urbanos gerado diariamente e o número de habitantes de determinada região estudada. São considerados valores de 0,5 a 0,8 kg/hab./dia como a faixa de variação média para o Brasil. Existem faixas de valores para estimar essa geração caso não se tenha dados mais precisos, como sugere a tabela 04.

Tabela 04. Faixas mais utilizadas da geração per capita
Fonte: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

Tamanho da cidade	População urbana	Geração <i>per capita</i>
	(habitantes)	(kg/hab./dia)
Pequena	Até 30 mil	0,5
Média	De 30 mil a 500 mil	De 0,50 a 0,80
Grande	De 500 mil a 5 milhões	De 0,80 a 1,00
Megalópole>	Acima de 5 milhões	Acima de 1,00

Os resultados mostraram que em Cocal do Sul-SC quase que a totalidade (98%) dos domicílios da área urbana são atendidos pela coleta de lixo, que é realizada no período diurno. O método de coleta é direto com regularidade mantida dentro do planejamento. A geração *per capita* de lixo domiciliar é de 0,44 kg/hab./dia. A composição gravimétrica apresenta 37,41% de matéria orgânica, 43,52% material potencialmente reciclável, 19,08% de rejeitos e outros materiais. SOUZA, 2009.

CONCLUSÃO

Os dados apresentados e discutidos permitem conferir o estágio de evolução da gestão de resíduos no Brasil e os desafios ainda existentes para o cumprimento das determinações da PNRS. Ao avaliar os dados, percebe-se que ainda existe um grande caminho a ser percorrido para o enfrentamento no tocante a gestão dos resíduos sólidos no Brasil.



As regiões que mais produzem são as regiões sul, sudeste e centro-oeste também as que apresentam melhores condições de destinação final. Enquanto a região norte e nordeste são mais penalizadas.

A coleta dos resíduos, apesar de apresentar um alto percentual de abrangência nas áreas urbanas, precisa ser melhorada nas áreas rurais e nos aglomerados, onde o sistema de coleta convencional não é muito efetivo. Em relação à coleta seletiva, esta precisa ser aperfeiçoada e estudada para que se torne mais eficiente, melhorando a sua abrangência e diminuindo os custos, incentivando a participação dos catadores neste processo, bem como a participação da sociedade em separar os resíduos orgânicos e recicláveis nas suas residências.

Portanto, ao analisar os dados trabalhados de 2011 a 2018, observa-se que ocorreu um aumento da geração dos RSU e também teve uma pequena evolução na disposição final adequada. Pode-se dizer que houve uma melhora relacionada ao gerenciamento dos RSU no Brasil, mas que não foi o suficiente para que as mudanças propostas pela PNRS fossem cumpridas e para que se estabeleça uma gestão integrada de RSU mais eficaz e sustentável ao meio ambiente e a sociedade. Este fato aponta para a atual emergência de soluções estruturais para o setor de gerenciamento dos RSU no país.

Por fim de acordo com o PNRS lei 12305/10 orienta sobre a ordem de prioridade: o qual fala sobre a não geração, redução, reutilização, reciclagem dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos. Então todas as regiões devem ser beneficiadas com estes serviços para o cumprimento da lei e benefício para os cidadãos e para o meio ambiente.

REFERENCIAS

1. ABRELPE, Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2017.
2. Barbosa, E. A. Resíduos sólidos: aspectos conceituais e classificação. In: Barbosa, E. M; Batista, R. C.; Barbosa, M. F. N. (Orgs.). **Gestão dos recursos naturais**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2012. p. 169-210.
3. BROLLO, Maria José; SILVA, Mirtes Moreira. Política e gestão ambiental em resíduos sólidos. Revisão e análise sobre a atual situação no Brasil. In: **21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2001.
4. CAMPOS, H, K, T: Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Eng Sanit Ambient** | v.17 n.2 | abr/jun 2012 | 171-180.
5. CUNHA et al, 2016. **Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil**. Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (2016): 3(4): 79-86. ISSN 2359-1412. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21438/rbgas.030408>.
6. Godecke, M,V; Chaves, I, R; Naime, R, H. Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil: o caso de Canoas, RS. **GODECKE et al., v(7), nº 7, p. 1430-1439, MAR-AGO, 2012**.
7. GOMES, et al., 2019. Levantamento dos impactos socioambientais na área do lixão a céu aberto no Município de Corrente, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** (2019): vol. 6, n. 13, p. 469-480. ISSN 2359-1412. Disponível em: <https://doi.org/10.21438/rbgas.061315>
8. GONÇALVES et al, 2013. A Vida no Lixo: Um Estudo de Caso Sobre os Catadores de Materiais Recicláveis no Município de Ipameri, Go. **HOLOS, ISSN 1807-1600**.
9. HELLER, Léo; CASTRO, José Esteban. Política pública de saneamento: apontamentos teórico-conceituais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 12, n. 3, p. 284-295, 2007.
10. Reportagem do G1.com. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2018/09/14/brasil-tem-quase-3-mil-lixoes-em-1600-cidades-diz-relatorio.ghtml>. Acesso em 21/06/2020 às 23hs19min.



11. Rezende *et al.*, (2013). Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP). **Eng Sanit Ambient** | v.18 n.1 | jan/mar 2013 | 1-8.
12. ROCHA, et al., (2019). Resíduos sólidos urbanos no sertão baiano: um retrato do Município de Barra do Mendes, Estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** (2019): 6(12): 197-208. ISSN 2359-1412 Disponível em: <https://doi.org/10.21438/rbgas.061216>
13. SILVA, A, C, S, da; SILVA, L, A: Análise dos Resíduos Sólidos Gerados no Restaurante Estudantil do IFPA - Campus Bragança – PA. **Trabalho de Conclusão de Curso- TCC. IFPA**, Campus Bragança.
14. SOUZA, G. C. de. **Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos Domiciliares: O Método de Quarteamento na Definição da Composição Gravimétrica em Cocal Do Sul-SC**. Disponível em:
<<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1372/1/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20quantitativa%20e%20qualitativa%20dos%20res%C3%ADuos.pdf>>Acesso em 05 de julho de 2020. 11hs56min.
15. Tabalipa, N, L; FIORI, A, P. Caracterização E Classificação Dos Resíduos Sólidos Urbanos Do Município De Pato Branco, PR. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais* – número 4, 2006.