



Gestão dos Resíduos Sólidos do Brasil evolução e desafios a caminho: Uma Revisão Integrativa

Karoline Castro da Silva¹, Layelle Samantha Pinheiro Rosas¹, Susane Regina Nazaré Oliveira¹

Resumo

O presente estudo objetivou comparar a situação da gestão dos resíduos sólidos no Brasil antes e depois da aprovação e implantação da lei 12.305 (PNRS). Os resultados indicam que mesmo com implantação da lei em 2010, o Brasil ainda é considerado o quinto maior produtor de resíduos sólidos do mundo, sendo que, mais 30% dos resíduos gerados têm potencial de reciclagem, mas apenas 3% são efetivamente reciclados. Isso se deve ao fato de existir pouco incentivos a reciclagem e reaproveitamento das matérias primas, além de não dispor de serviços de coleta seletiva em todo território brasileiro. Apenas 60 dos municípios têm alguma iniciativa de coleta seletiva, levando ao triste cenário do Brasil em relação à escassez de serviço de tratamento e destinação adequada de resíduos. Apenas nas áreas urbanas houve registro de aumento da coleta seletiva, enquanto na área rural e também nas regiões Norte e Nordeste e em áreas mais pobres e municípios menores observaram uma diminuição. As regiões Sul e Sudeste são consideradas áreas que mais apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país. Outro grande problema é em relação à disposição final dos resíduos sólidos, já que, nos sete anos, houve poucos avanços. Em contrapartida, ocorreram melhorias em relação aos descartes inapropriados dos resíduos de embalagem de óleos lubrificantes, embalagens vazias de defensivos agrícolas e pneus inservíveis, através da aplicação da logística reversa proposta pela lei, sistema que integra e compartilha com consumidores, vendedores e fornecedores a responsabilidade do descarte ambientalmente seguro do resíduo sólido.

Palavras-Chave: coleta seletiva; educação ambiental; política nacional dos resíduos sólidos.

Management of Solid Waste in Brazil evolution and challenges on the way: An Integrative Review. The present study aimed to compare the solid waste management situation in Brazil before and after the approval and implementation of Law 12,305 (PNRS). The results indicate that even with the implementation of the law in 2010, Brazil is still considered the fifth largest producer of solid waste in the world, and 30% of the waste generated has recycling potential, but only 3% is effectively recycled. This is due to the fact that there is little incentive to recycle and reuse raw materials, besides not having selective collection services throughout Brazil. Only 60 municipalities have some selective collection initiatives, leading to the sad scenario in Brazil regarding the shortage of treatment service and adequate waste disposal. Only in the urban areas was there an increase in selective collection, while in the rural area and also in the North and Northeast regions and in poorer areas and smaller municipalities, there was a decrease. The South and Southeast regions are considered areas with the highest percentage of coverage of the country's collection services. Another major problem is the final disposal of solid waste, since in the seven years there have been few advances. On the other hand, improvements were made in relation to the inappropriate discards of packaging waste oils, empty packaging of pesticides and waste tires, through the application of reverse logistics proposed by law, a system that integrates and shares with consumers, vendors and suppliers the responsibility environmentally safe disposal of solid waste.

Key words: selective collection; Environmental education; National solid waste policy

¹ Biólogas, Pós-Graduandas em Gestão de Recursos Naturais e Meio Ambiente, Centro Universitário do Norte-Uninorte, Avenida Djalma Batista, 2100, Manaus, Am. E-mails: karolinecastro210@gmail.com, samantharosas4@gmail.com, susannerno@gmail.com



1. Introdução

“Após a Revolução Industrial, a urbanização se intensificou em todo o planeta, a ponto de ser considerada por alguns cientistas como a transformação social mais importante de nosso tempo” (SACHS, 1986 *apud* FIGUEIREDO, 1994:129). Evidentemente, não se pode negar e nem mesmo desconsiderar as imensas facilidades e, inclusive a melhoria na qualidade de vida que essa evolução na indústria e no desenvolvimento de novas tecnologias trouxe para boa parte da humanidade. Entretanto, a sociedade e o meio ambiente, como não poderiam ser de outra forma, vivem em um intenso processo dinâmico, pois, os fatores sociais, dentre eles o aumento do consumo e a geração de resíduos, afetam o meio ambiente, e este, por sua vez responde a esse processo.

Essa resposta do meio ambiente, logicamente, afeta a sociedade como um todo. (APARECIDO DIAS e MORAIS FILHO, 2006: 11). Em países subdesenvolvidos como o Brasil o processo de urbanização surgiu acompanhado por uma decadência nos padrões de vida, resultado de um êxodo rural onde as oportunidades de emprego e de melhores condições de vida pareciam estar nos centros urbanos.

O exame do processo de urbanização pelo qual o Brasil atravessa é importante, tanto para a percepção da dinâmica dos resíduos urbanos, quanto para a representação dos prováveis e/ou possíveis quadros, com os quais nos encontraremos futuramente relativos à questão (FIGUEIREDO, 1994). Apenas no decorrer dos últimos 20 anos se iniciaram no Brasil os programas de reciclagem e coletas seletivas que visam à diminuição da quantidade de “lixo” nos município.

Atualmente, um dos problemas mais sérios enfrentados pela comunidade é o lixo urbano. Esse problema se relaciona diretamente com o crescimento constante da população, exigindo mais produção de alimentos e industrialização de matérias-primas, transformando-as em produtos industrializados, contribuindo, assim, para o aumento dos resíduos sólidos, com consequências desastrosas para o meio

ambiente e para a qualidade de vida da coletividade (FONSECA, 1999).

Segundo Schramm (1992: 233), no qual se refere que as questões ecológicas são essencialmente um problema ético da humanidade, a sociedade dá início a um novo milênio como sendo a civilização dos resíduos, marcada pelo desperdício e pelas contradições de um desenvolvimento industrial e tecnológico sem precedentes na história da humanidade, enquanto populações inteiras são mantidas à margem, não só dos benefícios de tal desenvolvimento, mas das condições mínimas de subsistência.

Ao mesmo tempo em que se utilizam os recursos da biosfera como se fossem inesgotáveis, todos os dias são lançados à natureza o desafio de ter que assimilar novos produtos artificiais, desconhecidos dos agentes naturais, incapazes, portanto, de promover o controle de seus usos e riscos, ultrapassando os limites da capacidade dos ciclos naturais e dos fluxos de energia.

De acordo com a normativa da ABNT NBR 10.004: 2004 resíduos sólidos são os que estão nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Juntamente com o instrumento de classificação dos resíduos sólidos da NBR: 10.004 e a implantação da Lei n.º 12.305/2010 (BRASIL, 2010) e da Educação Ambiental constituem um modelo de gerenciamento integrado, cuja participação dos membros da comunidade, governo, ministério, comércios e empresas. São de extrema importância para correta aplicação e do funcionamento eficaz das leis e da garantia de um ambiente equilibrado, justo, socialmente e saudável para todos no Brasil e no mundo.



Ciências Ambientais

A questão da gestão de resíduos sólidos no Brasil foi impulsionada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, a qual estabelece a responsabilidade, seja do setor público quanto da iniciativa privada, pela gestão de seus resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Fiksel *et al.* (2011: 19-35), ressalta a crescente preocupação das cadeias de suprimentos industriais, de organismos governamentais e do setor privado com a sustentabilidade como fator primordial de decisão pela eficiente gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

O projeto de Política Nacional de Resíduos Sólidos, após 19 anos de tramitação, foi aprovado no dia 10 de março de 2010 pela Câmara dos Deputados, porém no dia 2 de agosto de 2010 sob a Lei n.º 12305/2010 (BRASIL, 2010) foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), na qual surgiu com novas providências alterando a Lei n.º 9.605/98 (BRASIL, 2010). O Brasil passa a ter um marco regulatório na área de Resíduos Sólidos.

A lei faz a distinção entre resíduos (que pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeito (o que não é passível de reaproveitamento). A lei se refere a todo tipo de resíduos

A PNRS reúne princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos. É fruto de ampla discussão com os órgãos de governo, instituições privadas, organizações não governamentais e sociedade civil (BRASIL, 2010).

A lei tem como objetivo a não geração, redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, bem como a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Redução do uso dos recursos naturais (água e energia, por exemplo) no processo de produção de novos produtos, intensificar ações de educação ambiental, aumentar a reciclagem no país, promover a inclusão social, a geração de emprego e renda de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2010).

Diante do presente contexto, o trabalho teve por objetivo uma revisão integrativa sobre a situação da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, antes e depois da aprovação e implantação da lei 12.305.

2. Metodologia

Para Manzo, (1971: 32) *apud* Marconi e Lakatos (2010:166), a bibliografia pertinente “oferece meios para definir, resolver, não somente problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas onde os problemas não se cristalizaram suficientemente” e tem por objetivo permitir ao cientista “o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações” (TRUJILLO, 1982:230).

Partindo deste pressuposto o estudo foi essencialmente bibliográfico, com análises de dados documentais através de documentos oficiais como (Lei n.º 12.305/2010 (PNRS) e Lei n.º 10.004/2004 (NBR), fontes estatísticas: IBGE e dados pessoais eletrônicos: ABRELPE (<http://www.abrelpe.org.br>), SINS (www.snis.gov.br), IPEA (<http://www.ipea.gov.br>), PORTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (<http://www.portalresiduossolidos.com>), SES (<http://www.saude.rs.gov.br>), FOLHA DE S.PAULO (<http://www1.folha.uol.com.br>), SINIR (<http://www.sinir.gov.br>) e RECICLANIP (<http://www.reciclanip.org.br>).

Já publicados e que tenham relação com o tema. Visando colocar o pesquisador em contato direto com o que foi escrito sobre determinado assunto. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sobre novo enfoque, ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras Marconi e Lakatos (*op. cit.*).

3. Resultados e Discussão

3.1 A Evolução dos Resíduos Sólidos no Brasil

A respeito da efetivação dos serviços de limpeza, não se pode esquecer a Revolução industrial, responsável por um aumento drástico dos danos a natureza e contaminação por resíduos industriais, causando poluição do ar, do solo e da água, além das devastações ocorridas para implantação das fabricas, e grande retirada dos recursos como matéria prima para



Ciências Ambientais

fabricação de produtos duráveis (EIGENHEER, 2009: 102).

No Brasil, apenas a partir da década de 70 iniciou-se a preocupação com os problemas ambientais. A respeito da coleta seletiva, ela foi implantada a partir de 1985. Este atraso com as preocupações ambientais no Brasil dificultaram a qualidade ambiental e consequentemente de vida das populações brasileiras, trazendo grandes danos ao meio ambiente e à saúde humana.

Outro marco na limpeza urbana no Brasil especificamente no Rio de Janeiro foi à implantação de um Sistema de Esgoto na cidade, em 1864, através da companhia inglesa “The Rio de Janeiro City Improvements Company Limited”. Esta companhia atuava em pelo menos parte da cidade. Isto possibilitou uma especialização na limpeza urbana, voltada propriamente para o lixo Eigenheer (*op. cit.*).

No século XX, o Rio de Janeiro introduzir novidades técnicas no tratamento de lixo. Inicialmente se buscou a alternativa da incineração e, posteriormente, das usinas de triagem e compostagem. A partir de 1985 a coleta seletiva foi implantada no Brasil, inicialmente no bairro de São Francisco, Niterói. Foi uma iniciativa do Centro Comunitário de São Francisco (associação de moradores) e da Universidade Federal Fluminense. Em 1988, Curitiba se torna a primeira cidade a ter o sistema Eigenheer, (2009:103).

Na metade do século XX, momento em que se observou uma explosão demográfica, vários problemas ambientais tiveram lugar, como o aumento do consumo. Este aumento, para economia, é sinônimo de crescimento. Porém, para a sustentabilidade do planeta tem sido um fator determinante de degradação, pois provoca a maior retirada dos recursos naturais para fabricação de bens de consumo. Estes bens, quanto ao seu descarte, são percebidos como rejeitos, pois são depositados em aterros sem controle.

Em relação à Gestão de Resíduos Sólidos, Demajorovic (1996:40), afirma que há três marcos importantes: no início da década de 70, quando se priorizou a disposição dos resíduos; no final dessa década, quando eram enviados para aterros sanitários e incineradores; e no fim da década dos anos 80, quando começaram a

surgir às primeiras críticas desfavoráveis a este modelo que até então estava implantado. A partir de um olhar crítico, ocorreu o início das discussões para formatação de uma política mais abrangente.

Segundo o IBGE, o primeiro levantamento sobre saneamento básico no Brasil foi realizado em 1974, através de convênio celebrado entre o Ministério da Saúde e o IBGE, cabendo ao IBGE somente a responsabilidade pela operação de coleta. Em 1988, aconteceu uma profunda reformulação para a coleta no ano seguinte (1989). Em 2008, o IBGE, em convênio com o Ministério das Cidades, realizou uma nova edição da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, utilizando outra terminologia para os questionários de Limpeza Pública e Coleta de Lixo e Drenagem Urbana, que passaram a ser denominados Manejo de Resíduos Sólidos e Manejo de Águas Pluviais, respectivamente. Além disso, foi acrescentado um novo questionário - Gestão Municipal do Saneamento Básico, aplicado em todas as prefeituras dos municípios.

Segundo Eigenheer (2009), no Brasil há dificuldades para se estabelecer um panorama amplo e sistemático da questão da limpeza urbana. Trata-se de um país continental que se desenvolveu de forma muito desigual.

3.2. O Modelo de Gestão dos Resíduos Sólidos no Brasil (PNRS) Lei nº 12.305/2010

3.2.1. Geração de RS

Mesmo com o fim do prazo para a aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2014, a situação do destino do lixo no Brasil pouco mudou. Se, em 2013, 41,7% do lixo era depositado em locais considerados inadequados (lixões e aterros controlados), em 2014, essa parcela foi de 41,6% – redução de apenas 0,1 ponto percentual.

Nos últimos 11 anos, o aumento da geração de lixo no país foi muito maior do que o crescimento populacional. De 2003 a 2014, a geração de lixo cresceu 29%, enquanto a taxa de crescimento populacional foi de 6%. Mesmo com a retração econômica, o ano de 2014 registrou um

Ciências Ambientais

aumento da produção de lixo por pessoa em comparação ao ano anterior. Cada brasileiro produziu em média 1,062 kg de resíduos sólidos por dia. Ao longo do ano, foram 387,63 kg de lixo per capita, aumento de 2% em relação a 2013. Ao todo, foram produzidos 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos no Brasil durante o ano de 2014. Os dados são do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil de 2014, da Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2014).

A população brasileira apresentou um crescimento de 0,8% entre 2014 e 2015 e a geração per capita de RSU cresceu no mesmo ritmo. A geração total, por sua vez, atingiu o equivalente a 218.874 t/dia de RSU gerado no país, um crescimento de 1,7% em relação ao ano anterior (Gráfico 1) (ALBREP, 2015).

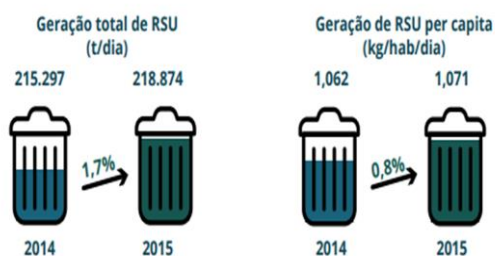


Gráfico 1. Geração de Resíduos no Brasil Fonte: Pesquisa Abrelpe e IBGE.

A população brasileira apresentou um crescimento de 0,8% entre 2015 e 2016, enquanto a geração per capita de RS registrou queda quase 3% no mesmo período. A geração total de resíduos sofreu queda de 2% e chegou a 214.405 t/dia de RSU gerados no país (Gráfico 2) Abrelpe (2016).

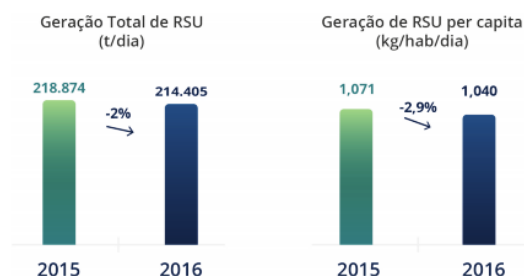


Gráfico 2. Geração de RS no Brasil. Fonte: Pesquisa Abrelpe e IBGE.

3.2.2. Coleta de RS

Nas áreas urbanas a coleta dos resíduos alcança quase que a totalidade dos domicílios em todas as regiões brasileiras com, aproximadamente, 98,4% de abrangência (IBGE, 2008; IPEA, 2012; BRASIL, 2013). Porém, se as áreas rurais também forem consideradas, o índice de alcance da coleta de RS diminui consideravelmente, principalmente nas regiões Norte e Nordeste, que possuem taxas de 80,23% e 78,22% respectivamente, sendo as mais baixas dentre as regiões brasileiras (Figura 1).

Foram coletados 183,5 mil toneladas de resíduos sólidos por dia no Brasil, em 90% do total de domicílios, o que representa 98% das moradias urbanas, mas apenas 33% das rurais. A matéria orgânica representa 51,4% do lixo diário, em contrapartida 31,9% é composto de material reciclável (alumínio, plásticos, papel, aço, metais e vidro) de acordo com o (IPEA, 2012).

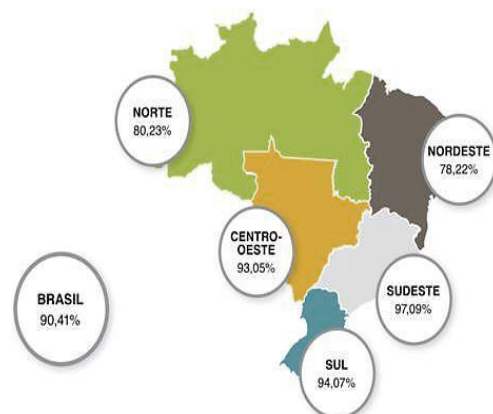


Figura 1. Índice de Abrangência do serviço de coleta de RSU, segundo as regiões brasileiras. Fonte: Abrelpe, 2013.

A coleta seletiva ainda é insuficiente e está concentrada nas regiões mais desenvolvidas do país, Sul e Sudeste. Porém, os esforços devem se concentrar nas regiões mais pobres e municípios menores. Consolidar programas de coleta seletiva de grandes cidades em municípios menores, seria uma solução viável (IPEA, 2012).

Segundo o diretor-presidente da Abrelpe, Carlos Silva Filho, as iniciativas de coleta seletiva têm aumentado: em 2014, 65% dos municípios brasileiros tinham

alguma ação de coleta seletiva, seja pública ou privada. Em 2010, esse número era de 57,6%. No entanto, isso não tem refletido em um aumento dos índices de reciclagem, que permanecem próximos da estagnação desde 2009 (ABRELPE, 2014).

A quantidade de RSU coletados em 2015 cresceu em todas as regiões, em comparação ao ano anterior; a região Sudeste continua respondendo por quase 53% do total e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país (Tabela 1, Figura 2 e Gráfico 3) (ABRELPE, 2015).

Tabela 1. Quantidade De RS Coletado Por Regiões E Brasil.

Regiões	2014	2015	
	RSU Total (t/dia)	Equação*	RSU Total (t/dia)
Norte	12.458	$RSU = 0,000283 (\text{pop tot.}/1000) + 0,614564$	12.692
Nordeste	43.330	$RSU = 0,000105 (\text{pop tot.}/1000) + 0,738735$	43.894
Centro-Oeste	15.826	$RSU = 0,000145 (\text{pop tot.}/1000) + 0,903690$	16.217
Sudeste	102.572	$RSU = 0,000144 (\text{pop tot.}/1000) + 0,873613$	104.631
Sul	21.047	$RSU = 0,000070 (\text{pop tot.}/1000) + 0,685906$	21.316
Brasil	195.233		198.750

Fonte: Abrelpe, 2015.

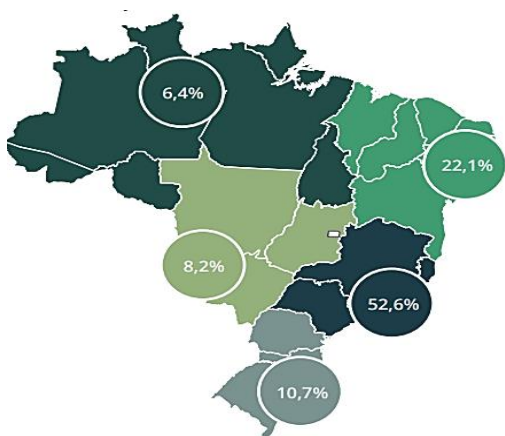


Figura 2. Participação das Regiões do País no Total de RS Coletado. Fonte: Abrelpe, 2015.

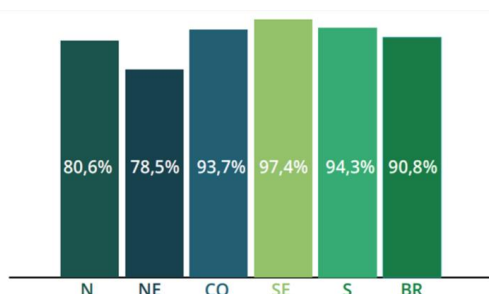


Gráfico 3. Índice de cobertura da Coleta de RS (%). Fonte: Abrelpe, 2015.

Abrelpe (2015) permitiu projetar que 3.859 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva; cabe ressaltar, para o correto entendimento das informações apresentadas a seguir, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva não abrangem a totalidade de sua área urbana (Gráfico 4).

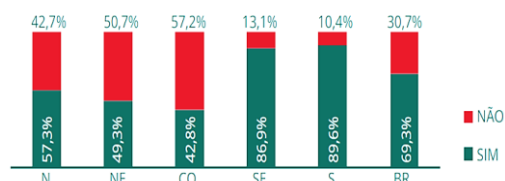


Gráfico 4. Distribuição dos Municípios com Iniciativas de coleta seletiva no Brasil. Fonte: Abrelpe, 2015.

Os resultados obtidos para o Brasil, bem podem ser comparados destes com os resultados obtidos na pesquisa de 2014, conforme mostra o (Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de Municípios com iniciativas de coleta seletiva.

Região	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Sim	239	258	767	884	175	200	1.418	1.450	1.009	1.067	3.608	3.859
Não	211	192	1027	910	292	267	250	218	182	124	1.962	1.711
Total	450		1.794		467		1.668		1.191		5.570	

Fonte: Abrelpe, 2015.

De acordo com Abrelpe (2016), a quantidade de RS coletados no país apresentou índices negativos condizentes com a queda na geração de RS, tanto no total quanto no per capita e na comparação com o ano anterior. No entanto, a cobertura de coleta nas regiões e no Brasil apresentou ligeiro avanço e a região Sudeste continua respondendo por cerca de 52,7% do total e apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país (Gráfico 5-6 e Tabela 3).

3.2.3. Tratamento de RS – reciclagem, redução e logística reversa

Os resíduos sólidos urbanos podem ser tratados por meio de técnicas como gaseificação, pirólise, incineração, plasma,

Ciências Ambientais

compostagem, reciclagem e digestão anaeróbica Marchezetti *et al.* (2011).

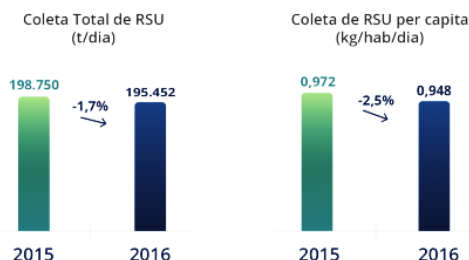


Gráfico 5. Coleta de RS no Brasil. Fonte: Pesquisa Abrelpe e IBGE.

Tabela 3. Quantidade de RS coletado por Regiões e Brasil

Região	2015	2016	
	RSU Total (t/dia)	Equação*	RSU Total (t/dia)
Norte	12.692	$RSU = 0,000174 (pop\ tot/1000) + 0,551960$	12.500
Nordeste	43.894	$RSU = 0,000140 (pop\ tot/1000) + 0,761320$	43.355
Centro-Oeste	16.217	$RSU = 0,000200 (pop\ tot/1000) + 0,790890$	15.990
Sudeste	104.631	$RSU = 0,000139 (pop\ tot/1000) + 0,855740$	102.620
Sul	21.316	$RSU = 0,000037 (pop\ tot/1000) + 0,681342$	20.987
Brasil	198.750		195.452

*Conforme informação disponibilizada no Anexo I – Abordagem Metodológica, a equação permite projetar a média da quantidade de RS coletada por habitante/dia por município. Essa média pode variar em um intervalo determinado pela margem de erro.

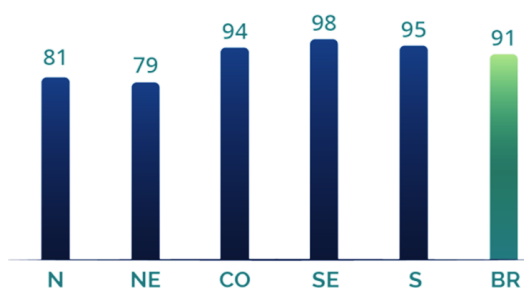


Gráfico 6. Índice de cobertura da coleta de RS (%). Fonte: Pesquisa Abrelpe e IBGE.

Segundo Andrade e Ferreira (2011), independente do tratamento ou técnica a ser utilizada são necessários realizar a caracterização da composição gravimétrica dos resíduos.

No ano de 2008, a média da composição dos RSU do Brasil era formada por 31,9% de material reciclável, 51,4% de matéria orgânica e 16,7% de outros, que são

os rejeitos que não são recicláveis e materiais que são técnicas ou economicamente inviáveis para a reciclagem (BRASIL, 2012).

Os índices de reciclagem disponível para alumínio e papel diminuíram entre 2009 e 2012 – o último ano teve os dados divulgados pela indústria e aumentaram ligeiramente em relação ao plástico.

Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referente a 2012 que são os mais recentes, apontam que só 3,1% do lixo gerado no país foram destinados à coleta seletiva e 1,5% dos resíduos domiciliares e públicos foram recuperados.

De acordo com a Abrelpe (2016), as informações sobre reciclagem foram obtidas junto às associações representativas dos setores de alumínio, papel e plástico, segmentos que possuem considerável participação nas atividades de reciclagem no país e disponibilizam dados sobre o assunto.

A partir da organização dos dados disponibilizados por tais associações, foi possível compor um quadro da reciclagem de tais materiais, conforme a seguir apresentado. Cabe esclarecer que, pela ausência de dados atualizados da cadeia do vidro, optou-se novamente por não incluir os números que já foram apresentados em edições anteriores do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil.

A relação entre o volume de alumínio reciclado e o consumo doméstico foi de 38,5%, o que garante ao país uma posição de destaque em eficiência no ciclo de reciclagem de alumínio, cuja média mundial em 2014 foi de 27,1%. Em 2015, o Brasil reciclou 602 mil toneladas de alumínio (Gráfico 7).

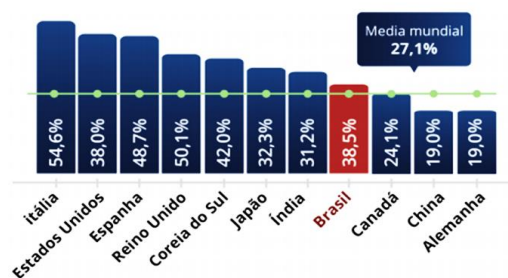


Gráfico 7. Relação entre a sucata recuperada e O consumo interno de alumínio do Brasil e de Países Seleccionados (2015). Fonte: Abrelpe, 2016.

Ciências Ambientais

O Brasil também vem mantendo a liderança mundial nas atividades de reciclagem do segmento de latas de alumínio para envase de bebidas; em 2015, atingiu o índice de 97,9%, que corresponde a 292,5 mil toneladas recicladas, seguido pelo Japão com 77,1% e Estados Unidos com 64,3%.

A reciclagem anual de papéis é obtida pela divisão da taxa de recuperação de papéis com potencial de reciclagem pela quantidade total de papéis recicláveis consumidos no mesmo período.

Em 2015, o Brasil registrou uma taxa de recuperação de 63,4%, com crescimento de aproximadamente 4% em relação ao ano anterior, conforme apresentado no (Gráfico 8).

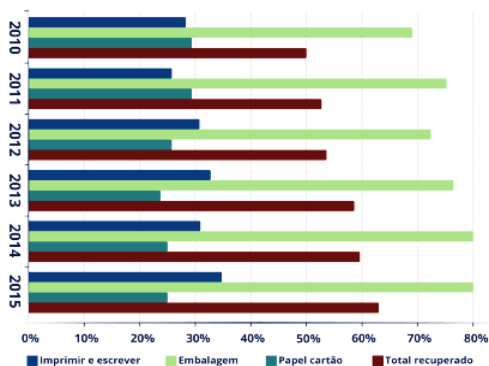


Gráfico 8. Reciclagem em números (T X Mil).
Fonte: Ibá / ANAP.

Os dados disponíveis sobre a reciclagem de plásticos no Brasil provêm da indústria de reciclagem mecânica dos plásticos, que converte os materiais plásticos descartados pós-consumo em grânulos passíveis de serem utilizados na produção de novos artefatos plásticos. Dentre os diversos tipos de plásticos utilizados, os dados disponíveis indicam que a reciclagem de PET diminuiu em 2015 com um índice de 51%, conforme a evolução mostrada a seguir no (Gráfico 9).

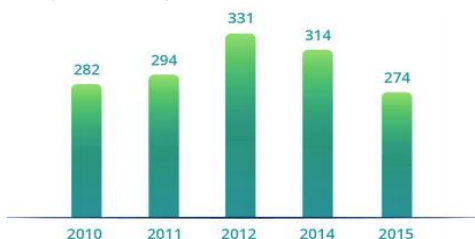


Gráfico 9. Evolução da reciclagem de Pet no Brasil (T X Mil). Fonte: ABIPET- Associação Brasileira da Indústria de PET.

O crescente estímulo ao desenvolvimento sustentável dado por diversos países do mundo, além de ajudarem no equilíbrio do planeta, também criam inúmeras oportunidades de negócios em diversos países. Na Europa, a chamada economia circular já movimenta mais de 350 bilhões de euros por ano. E no Brasil, a sanção e aplicação da Lei 12.305 em 2010 já começam a dar resultados em várias cidades. A combinação do desenvolvimento sustentável com leis claras faz com que as expectativas para o setor de resíduos sólidos em 2015 sejam de grandes negócios e geração de emprego em todas as esferas (MACHADO, 2016).

Pela primeira vez, o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil apresenta números relacionados ao sistema de logística reversa já em funcionamento, como é o caso dos segmentos de embalagens de agrotóxicos, embalagens de óleos lubrificantes e pneus inservíveis (ABRELPE, 2014).

Outro exemplo de gestão compartilhada que tem evoluído e ganhado força no Brasil no que diz respeito ao descarte e tratamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos proposto pela (PNRS) é o sistema de logística reversa.

Existem determinados setores que tem dado solução ambientalmente responsável, como a indústria de pneus inservíveis. No Brasil há 726 postos de coleta que recebem diariamente 1000 toneladas de pneus por dia, correspondentes a 200.000 unidades. Desde a criação do programa, mais de 364,3 milhões de pneus de passeio foram recolhidos e teve destinação ambientalmente responsável, custo arcado apenas pelas empresas associadas. Somente em 2012 foram investidos US\$ 41 milhões (CIRCUITOMT, 2016).

Entre os nove associados do braço sustentável da Anip (Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos) estão os cinco maiores produtores mundiais de pneus: Pirelli, Michelin, Continental, Goodyear e Bridgestone. A Reciclanip, mais recente, foi criada em 2007, mas o Programa Nacional de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis da Anip funciona desde 1999, quando foi criada a regulamentação deste mercado. As

Ciências Ambientais

atividades atendem à resolução 416/09 do CONAMA, que regulamenta a coleta e destinação dos pneus inservíveis. O programa cumpre a meta: 100% da produção são recolhidas por meio de parcerias feitas com as prefeituras das cidades. Elas cedem o terreno desde que esteja de acordo com as normas de segurança e higiene, onde borracharias, revendedores ou a população local podem deixar os pneus usados (RECICLANIP, 2016).

Do total recolhido, 36% têm seus componentes separados e reutilizados como matéria-prima para tapetes de automóveis e borracha regenerada, por exemplo, 35% é triturado e destinado a virar asfalto ecológico, piso antiderrapante ou a servir de combustível a cimenteiras e 29% deles vão inteiros para as cimenteiras. Não há sobras: o aço retirado dos pneus vai pra a indústria siderúrgica.

A Reciclanip quer ser uma entidade modelo na gestão pós-consumo. Tem pontos de coleta nas principais cidades. Mas é preciso melhorar a rede de captação. Regiões Norte e Nordeste precisam ter mais consciência ambiental. Por mais que a gente tente se aproximar dos municípios, no Norte, por exemplo, eles têm outras carências que não o pneu. E não há fiscalização da Secretaria do Meio Ambiente (RECICLANIP, 2016).



Gráfico 10. Evolução da quantidade de pneus inservíveis coletados e corretamente destinados no Brasil (T X Mil). Fonte: Reciclanip, 2017.

Desde o início do programa, em 1999, até o final de 2016 foram coletados e corretamente destinados quase 4,2 milhões de toneladas de pneus inservíveis, o equivalente a 835 milhões de pneus de carro de passeio. Os pontos de coleta de pneus inservíveis nos municípios brasileiros eram 85 em 2004, e atingiram 1.025 estabelecimentos em 2016. A evolução da

quantidade de pneus inservíveis coletados e corretamente destinados no período de 2010 a 2016 pode ser observada no (Gráfico 10) de 2015 a 2016, registra-se um crescimento de 1,1% na quantidade recuperada (ABRELPE, 2016).

Segundo dados do Sinir (2018), passaram a vigorar: o Acordo Setorial para Implantação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral firmado no fim de 2015 e que tem como objetivo garantir a destinação final ambientalmente adequada de embalagens em âmbito nacional. Nos termos do acordo estabelecido, a primeira fase de implementação terá duração de 24 meses e, ao final, deverá garantir a recuperação de pouco mais 3.800 toneladas de embalagens por dia. Até o fechamento da presente edição ainda não haviam sido disponibilizados os dados sobre os resultados alcançados.

O inpEV- Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias, foi fundado em 2001 para realizar a gestão pós-consumo das embalagens vazias de agrotóxicos, de acordo com a Lei Federal nº 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002 e para tanto opera o programa denominado Sistema Campo Limpo com a finalidade de realizar a logística reversa de embalagens vazias de defensivos agrícolas em todas as regiões do Brasil, os resultados mais recentes são apresentados a seguir.

Em 2016, 44.528 toneladas de embalagens vazias de defensivos agrícolas foram destinadas de forma ambientalmente correta em todo o país, representando 94% do total das embalagens primárias comercializadas, das quais 90% das embalagens são enviadas para reciclagem e 4% para incineração. Comparado a 2015, o volume de material recuperado teve um decréscimo de aproximadamente 2%. Porém, apesar da diminuição do índice, o Brasil mantém liderança e é referência mundial no assunto, conforme mostra o (Gráfico 11) a evolução da destinação adequada de embalagens de agrotóxicos de 2010 a 2016 através do Sistema Campo Limpo (ABRELPE, 2016).

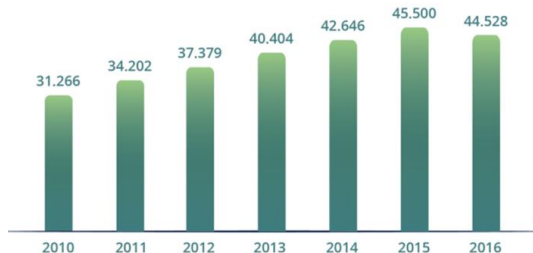


Gráfico 11. Sistema campo limpo - evolução da destinação adequada de embalagens de agrotóxicos (T).

Em relação ao setor de óleos e lubrificantes pós-usos apresentaram uma evolução no número de coletadas de 2010 a 2016 e registra queda de 7,6% na quantidade de unidades processadas de 2015 para 2016 (Gráfico 12), de acordo com a (ABRELPE, 2016).

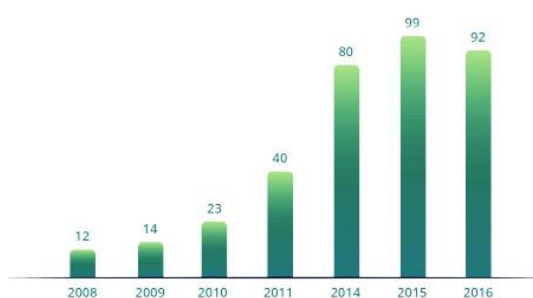


Gráfico 12. Programa Jogue limpa - evolução da destinação adequada de embalagens de óleos lubrificantes (Milhões de Unidades).

3.2.4 Tratamento de resíduos orgânicos

O crescimento populacional registrado nos últimos anos no nosso planeta traz consigo entre outras coisas, as necessidades de métodos de produção de alimentos mais eficientes, que gastem menos energia, necessitem de uma área menor e utilizem os recursos naturais de forma responsável. Com a globalização, existe uma tendência de regionalização da produção mundial tendo o Brasil como um dos grandes produtores de alimentos.

A geração de resíduos orgânicos acontece, portanto desde sua produção, na agricultura até mesmo no seu consumo, tendo os grandes supermercados, restaurantes, churrascarias, feiras e mercados, entre outros, como os grandes geradores de resíduos orgânicos nos centros urbanos.

Apesar de ser considerado por muitos leigos como problemático, o tratamento destes resíduos através de biodigestores se tornou um empreendimento que pode ter alta lucratividade a depender de como for definido o modelo de negócio. No Brasil, estima-se um mercado para mais de 100.000 biodigestores em um segmento que pode atingir bilhões de reais (MACHADO, 2015).

3.2.5 Catadores e cooperativas

A dificuldade de precisar a quantidade de catadores atuantes no Brasil se encontra no preconceito social em torno da profissão. O IBGE alega que existem atualmente 70 mil, os institutos Cáritas e Póllis dão conta de 500 mil pessoas. Já o Pangea/UFBA e o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis afirmam que há no Brasil 800 mil trabalhadores da catação de recicláveis. Levando em consideração todas essas fontes, ficam em 400 mil e 600 mil catadores.

Das cooperativas existentes, que atendem a apenas 10% dos catadores, existem as que contam com equipamentos adequados, as de médias eficiências e as de baixa eficiência. O estudo aponta que 60% dessas organizações estão nos graus mais baixos de eficiência. A renda média dessa categoria de trabalhadores, aproximada, fica abaixo do salário mínimo, entre R\$ 420 e R\$ 520 (comunicado do IPEAM nº 145, 2012).

3.2.6 Utilização do potencial energético dos Resíduos agrosilvopastoris

Se todos resíduos da produção da cana de açúcar fossem reaproveitados para a geração de energia, o potencial energético gerado seria maior que o da usina de Itaipu. As 13 maiores culturas de plantio praticadas no país totalizam por ano 291, 1 milhões de toneladas de resíduos. O total energético gerado seria de 22.999 MW/ano.

Na pecuária, foram considerados os dejetos da criação e da indústria primária, o que soma 1.705 bilhões de toneladas de resíduos, que teriam um potencial energético de apenas 1.300 MW/ano. A silvicultura produz anualmente 38,5 milhões de toneladas de resíduos, sendo 15,7 milhões

Ciências Ambientais

gerados na colheita em tora e 22,9 milhões pelo processamento mecânico. Esse montante resultaria em 1.604 MW de energia por ano (IPEA, 2012).

3.2.7 Disposição Final

No Brasil, existem diferentes alternativas de disposição final dos Resíduos Sólidos, como lixões, aterros controlados e aterros sanitários. A forma mais antiga e mais utilizada é o lixão que, segundo o IBGE (2011), é a mais impactante ao meio ambiente e sociedade como um todo. Os aterros controlados também são considerados formas inadequadas de disposição final dos resíduos (ABRELPE, 2011).

No Brasil, cidades como São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Parauapebas e muitas outras, já criaram legislação municipal responsabilizando os grandes geradores pela destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados por suas atividades econômicas. A definição de “grande gerador” varia de acordo com o município. A boa notícia é que, por serem empresas privadas, a contratação de prestadoras de serviço ocorre de maneira direta e com as leis de mercado vigentes. Assim, novos empreendedores podem participar de um mercado que antes era privativo e restrito a empresas com relações obscuras com a administração pública local.

3.2.8 Pouca evolução quanto aos lixões

O panorama mostra ainda que houve pouca evolução quanto à eliminação de lixões, forma irregular de descarte de lixo. Em 2014, 1.559 municípios brasileiros ainda tinham lixões. Os dados foram obtidos por meio de uma pesquisa direta com 400 municípios que, ao todo, possuem 91.764.305 habitantes.

De acordo com o documento, das 78,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos geradas no ano passado, 29,6 milhões de toneladas foram despejadas em lixões e aterros controlados, locais considerados inadequados e que oferecem riscos à saúde e ao meio ambiente. Isto

significa que 78 milhões de brasileiros ou 38,5% da população não tem acesso a serviços de tratamento e destinação adequada de resíduos. Além disso, mais de 20 milhões não contam com coleta regular de lixo, já que 10% do material gerado nas cidades não são coletados.

Apesar de estar em vigor desde 2010, a PNRS pouco contribui para mudar o cenário da gestão de resíduos no Brasil. Vencidos, em 2014, os prazos finais determinados pela lei, o Brasil ainda encontra dificuldades para lidar com uma gestão integrada de resíduos sólidos de forma correta. O Panorama é o primeiro documento que retrata a real situação da gestão de resíduos no momento de plena vigência da PNRS que mostra avanços lentos e estagnação em alguns pontos (ABRELPE, 2014).

Conforme dados fornecidos pela Abrelpe, (2015), a disposição final de RS apresentaram sinais de evolução e aprimoramento, com a maioria dos resíduos coletados (58,7%) sendo encaminhados para aterros sanitários, que se constituem como unidades adequadas. As unidades inadequadas, porém, ainda estão presentes em todas as regiões do país e recebem mais de 82.000 toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental (Gráfico 13 e Gráfico 14).

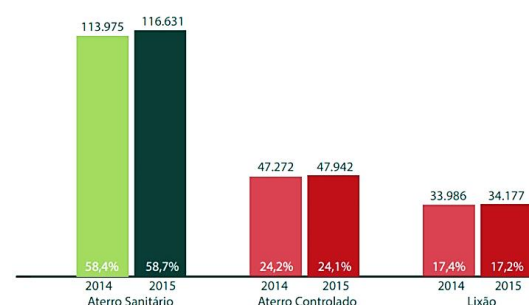


Gráfico 13. Disposição final de RS no Brasil por tipo de Destinação (T/Dia). Fonte: Abrelpe, 2015.

A disposição final dos RS coletados demonstrou piora comparado ao índice do ano anterior, de 58,7%, para 58,4% ou 41,7 milhões de toneladas enviadas para aterros sanitários. O caminho da disposição inadequada continuou sendo trilhado por 3.331 municípios brasileiros, que enviaram

Ciências Ambientais

mais de 29,7 milhões de toneladas de resíduos, correspondentes a 41,6% do coletado em 2016, para lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações.

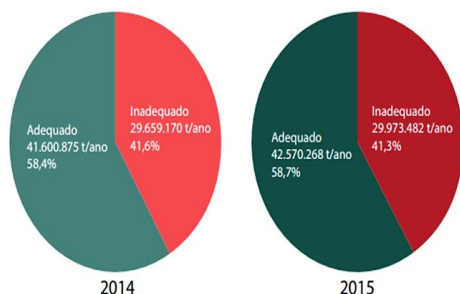


Gráfico 14. Disposição final dos RS coletados no Brasil (T/Ano). Fonte: Abrelpe, 2015.

Os recursos aplicados pelos municípios em 2016 para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil foram, em média, de cerca de R\$9,92 mensais por habitante, uma queda de 0,7% em relação a 2015 (ABRELPE, 2016).

De acordo com a Folha de S. Paulo (2016), 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* L.

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. No Rio Grande do Sul, 187 municípios apresentam infestação pelo mosquito *A. 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, produção de odores desagradáveis, poluição visual e depreciação/desvalorização de propriedades, a queda do Apoio acadêmico 15 a 17 junho de 2016, Porto Alegre - RS, do turismo e perda da qualidade de vida da população. Portanto, o monitoramento dos resíduos sólidos é um importante fator para uma gestão apropriada de bacias hidrográficas.

4. Considerações Finais

Observam-se muitos gargalos em relação à geração dos resíduos sólidos que por enquanto, não há perspectivas promissoras de diminuição no Brasil. Ao contrastar a situação do País com a Lei 12: 305/2010 da PNRS percebe-se que ainda estamos caminhando a passos muito lentos, rumo a não geração, redução, reutilização e consequentemente o consumo consciente. O que significa que a lei ainda não foi definitivamente aplicada para o Brasil.

Em relação ao comportamento da população brasileira, ainda é perceptível uma grande relutância quanto ao interesse e responsabilidade pela geração e descarte apropriados dos seus resíduos sólidos, que deve ser trabalhado através da educação ambiental e sensibilização pessoal, ou pelo estabelecimento de punições para descarte de materiais recicláveis ou em locais inadequados. Dentro dos Programas Planejamento Permanentes de esclarecimento e incentivo, deve promover à separação do lixo, apoiar as pesquisas científicas, incentivar tecnologias mais eficientes que aproveitem ao máximo a matéria prima, para que não haja a produção de resíduo e a necessidade de extrair mais recursos naturais.

Bem como, o incentivo da prática de gestão compartilhada pelas comunidades, governantes e ministérios para aplicação mais efetiva da Lei 12: 305/2010, principalmente, quanto à extinção de lixões e aterros controlados que representam um grande potencial poluidor e transmissor de doenças e a implantação e regulamentação dos serviços de coleta seletiva, saneamento básico e a construção de aterros sanitários apropriados para cada região geográfica do território brasileiro, principalmente, a Norte



Ciências Ambientais

e Nordeste. É preciso ainda melhorar o sistema de coleta seletivo nas áreas rurais e outras áreas onde não dispõem de sistema convencional de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos, apropriados. Pois os valores apresentados pela Abrelpe nos anos de 2010 a 2016 continuam a demonstra que as regiões Sul e Sudeste são consideradas áreas que apresenta o maior percentual de cobertura dos serviços de coleta do país.

Apesar dos dados apresentados pela Abrelpe em 2015 mostrar que 3.859 municípios apresentam alguma iniciativa de coleta seletiva, esses valores não refletem a totalidade da zona urbana. Houve uma melhoria na destinação da maioria dos resíduos coletados (58,7%) sendo encaminhados para aterros sanitários, que se constituem como unidades adequadas.

No entanto, a prática da disposição final inadequada de RS ainda ocorre em todas as regiões e estados brasileiros, e 3.326 municípios ainda fazem uso desses locais impróprios.

Pela PNRS, os aterros sanitários são a forma mais viável e segura para ser dada a disposição final de rejeitos (materiais que não podem ser reaproveitados) e não ter mais resíduos sólidos. Já que se espera daqui a alguns anos, chegar à “zero geração” no Brasil. Incentivar à criação de cooperativas e acabar com o preconceito social em torno da profissão de catadores e melhorar a remuneração desses trabalhadores que muitos contribuem para a reciclagem dos resíduos sólidos e melhoria do meio ambiente e saúde da população.

Um dos principais itens que tem avançado é o sistema de Logística Reversa proposta estabelecida pela PNRS, em relação aos setores de pneus inservíveis, embalagem e óleos lubrificantes e embalagens vazias de defensivos agrícolas. O que significa que este sistema de gestão compartilhada está surtindo efeito positivo e aos poucos estão sendo aceito pelas indústrias e empresas geradoras de resíduos.

Divulgação

Este artigo de revisão é inédito. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação.

Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, desta revisão, por meio eletrônico.

Referências

ANDRADE, R. M. & FERREIRA, J. A. A. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil Frente às Questões da Globalização**. REDE – Revista Eletrônica do Prodepa, Fortaleza, v. 6, n.1, p. 7-22, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - Abrelpe.

Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2010. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - Abrelpe. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil-2015**. Disponível em: Julho, 2016, de <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>> Acesso em: Janeiro 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - Abrelpe. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil-2013**. 2014. Disponível em: Julho, 2016, de<<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2010.pdf>>.

ABRELPE LANÇA PANORAMA 2014 E CONSTATA POUCOS AVANÇOS. Disponível em: Julho 2016, 2016, de <<http://www.sambiental.com.br/noticias/abrelpe-lan%C3%A7a-panorama-2014-e-constata-poucos-avan%C3%A7os>>. > Acesso em: julho 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - Abrelpe. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil-2016**. Disponível em: Julho, 2016, de <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. > Acesso em: Janeiro 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Relatório de Pneumáticos de 2013. RESOLUÇÃO CONAMA Nº 416/09. Brasília: IBAMA, 2013. Disponível em: . Acesso em: 21 fev. 2016.



Ciências Ambientais

BRAZ, M, P. **Logística reversa: exemplo das embalagens de agrotóxicos.** Disponível em: Julho, 2016, de <[http://viajeaqui.abril.com.br/materias/logistica-reversa-o-exemplo-das-embalagens-de-agrotóxicos](http://viajeaqui.abril.com.br/materias/logistica-reversa-o-exemplo-das-embalagens-de-agrotoxicos)>. Acesso em: julho 2016.

CIRCUITO DO MATO GROSSO. Disponível em: Janeiro, de 2018, <<http://circuitomt.com.br/>>. Acesso em: Janeiro 2018.

COMUNICADO DO IPEA - 2012 - Abril - nº 145 **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores.** Disponível em: Abril, 2016 de http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/comunicado/120425_comunicadoipea0145.pdf. Acesso em: julho 2016.

DIAS, J. A.; MORAES FILHO, A. M. **Os resíduos sólidos e a responsabilidade ambiental pós-consumo.** 2. ed. rev. atual. [s.l.], 98 p. 2008. Disponível em: 06 Agosto, 2016 de <http://www.prsp.mpf.gov.br/prmmarilia/saladeimprensa/livro_pos_consumo_2ed.pdf>. Acesso em: julho 2016.

DEMAJOROVIC, J. **"A evolução dos modelos de gestão de resíduos sólidos e seus instrumentos."** Cadernos Fundap, São Paulo 20 47-58. 1996.

EIGENHEER, E. MACIEL. **Lixo, a limpeza urbana através dos tempos,** Porto Alegre, RS, 2009.

FONSECA, E. **Iniciação ao estudo dos resíduos sólidos e da limpeza urbana.** João Pessoa: União, 122 p. 1999.

FIGUEIREDO, P. J. M. **A sociedade do lixo: os resíduos, a questão energética e a crise ambiental.** (2ªEnd.). UNIMEP: Piracicaba. 1994. Disponível em: <<http://www.ichs.ufop.br/cadernosdehistoria/download/CadernosDeHistoria-04-14.pdf>>. Acesso em: julho 2016.

FIKSEL, J. et al. **Comparative life cycle assessment of beneficial applications for scrap tires.** Clean Technology and Environmental Policy, v.13, n.1, p. 19-35.2011.

FOLHA DE S.PAULO. **Cidades campeãs de dengue em SP não têm boa gestão do lixo.** 5 de março de 2016. Disponível em:

Março, 2016 de <<http://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2016/03/1746721-cidades-campeasde-dengue-em-sp-nao-tem-boa-gestao-do-lixo.shtml>>. Acesso em: Janeiro de 2018. IBGE. Instituto Brasileiro e Geografia e Estatística - **Atlas Saneamento.** 2011. Disponível em: Julho, 2016, de <ftp://geoftp.ibge.gov.br/atlas/atlas_saneamento/atlas_saneamento_2011.zip>.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos - relatório de pesquisa.** 2012. Disponível em: 2012 de <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: Julho, 2016 [Links].

LENHARO, M. do G1, em São Paulo. **Mesmo com política de resíduos, 41,6% do lixo tem destino inadequado.** Disponível em <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2015/07/mesmo-com-politica-de-residuos-416-do-lixo-tem-destino-inadequado.html>>. Acesso em: Julho 2016.

LEIA A ÍNTEGRA DO COMUNICADO 145 - **Plano Nacional de Resíduos Sólidos: diagnóstico dos resíduos urbanos, agrosilvopastoris e a questão dos catadores.** Disponível em: Julho, 2016, de <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/pdfs/comunicado/120425comunicadoipea0145.pdf>>. Acesso em: julho 2016.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 21 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARCHEZETTI, A.; KAVISKI, E.; BRAGA, M. **Aplicação do método AHP para a hierarquização das alternativas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares.** Ambiente Construído, v. 11, n. 2, p. 173-187, 2011. Disponível em: Abril, de 2016 <<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212011000200012>>. Acesso em: julho 2016.

MACHADO G. B. PORTAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. **Expectativas para o setor de resíduos sólidos,** 2015.

Disponível em: Julho, 2016, de <<http://www.portalresiduossolidos.com/expectativas-para-o-setor-de-residuos-solidos-em-2015>>. Acesso em: julho 2016.



Ciências Ambientais

MANZO, A. J. **Manual para la preparación de monografías:** uma guia para presentar informes y tesis. Buenos Aires: Humanitas, 1971.

RECICLANIP. Disponível em: <<http://www.reciclanip.org.br/v3/>>. Acesso em: julho 2016.

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: Fevereiro, 2016 de <<http://www.saude.rs.gov.br/upload/14571>

Scientia Amazonia, v. 7, n.2, CA1-CA15, 2018

Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org>

ISSN:2238.1910

03782_SE%2009%20informativo%20epidemiológico%20dengue%20-%2004.03.2016.pdf>. Acesso em: Janeiro 2018.

SCHRAMM, F. R. **Ecologia, ética e saúde: O princípio da responsabilidade.** In: Saúde, Ambiente e Desenvolvimento (M. C. Leal; P. C. Sabroza; R. H. Rodrigues & P. M. Buss, orgs.), vol. 2, São Paulo: Hucitec/Rio de Janeiro: Abrasco, pp. 233-255. 1992.

TRUJILLO, F. A. **Metodologia da pesquisa científica.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982.