

PANORAMA DA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL: MAIS DE UMA DÉCADA DE DESCARTE

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.13.22.III-026>

Maria Lúcia da Silva, Augusto Lima da Silveira

Centro Universitário Internacional UNINTER, mlucias30@gmail.com

RESUMO

A Gestão de Resíduos sólidos urbanos tornou-se uma questão crucial para preservação do meio ambiente e para contribuir para o bem-estar da população em geral. O presente trabalho tem o objetivo de abordar parâmetros da gestão de recursos sólidos coletados nos últimos onze anos na Região Sudeste do Brasil. Baseado nos relatórios produzidos anualmente pela ABRELPE intitulados “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil” foi feito levantamento dos dados no período de 2010 a 2020. Os relatórios publicados além da coleta e disponibilização de dados também exibem comparações entre anos-base, tendências e projeções. Os seguintes parâmetros da Gestão de RSU Resíduos Sólidos Urbanos foram estudados: Geração de RSU, Geração de RSU Per capita, Coleta de RSU, Coleta de RSU per capita, População Urbana, Disposição Final de RSU e Empregos Gerados. A Lei Federal nº. 12.305/2010 instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos PNRS, forneceu uma definição legal de âmbito nacional do que são RSU definindo metas, objetivos e diretrizes. A normativa estabelece implementar a ordem de prioridade na gestão de RSU diminuindo a geração de RSU e eliminando o descarte inadequado, aquele direcionado para aterros controlados e lixões. A Região Sudeste é a mais populosa do país, tem forte crescimento nos setores industriais, comércio e serviços; concentra mais de 50% do PIB do país, contribui com mais de 50% dos RSU gerados no Brasil e está a caminho da universalização da coleta. No trabalho serão analisados dados oriundos da Gestão de RSU na região para aferir o alcance das metas da PNRS. Da análise dos resultados obtidos constata-se que o descarte de RSU DE forma inadequada não foi alcançado. A região mais rica do país não tem alcançado as metas legais e buscou-se refletir sobre os motivos. Ações foram mapeadas para melhorar os resultados a gestão dos RSU no âmbito da PNRS. Os esforços para aprimorar os processos de coleta, tratamento e disposição final precisam ser mais efetivos para minimizar os impactos ambientais com base em criação de políticas públicas, ações empresariais e da sociedade civil.

PALAVRAS-CHAVE: gestão de resíduos sólidos urbanos, geração de RSU, coleta de RSU, disposição final de RSU.

INTRODUÇÃO

Até metade do século XX, o lixo era composto predominantemente de matéria orgânica e de restos de comida. Com o avanço da tecnologia e crescimento da população foram acrescentados outros materiais, como plásticos, isopores, pilhas, baterias de celular e lâmpadas, tornando mais complexo o tratamento dos resíduos sólidos (UFMG, 1999).

Com maior preocupação com o ciclo de vida dos resíduos sólidos, o ser humano passou a repensar soluções como incinerá-los e em adotar práticas, na ocasião ainda incipientes, de reaproveitamento e coleta seletiva. Entretanto a destinação e disposição final ainda são um grande problema, uma vez que os resíduos gerados, cada vez em maior quantidade, afetam mares, rios e áreas não preparadas para receberem este tipo de material (Jacobi, Besen, 2011). O anseio para tratar o excedente doméstico, comercial e industrial ocasionaram o surgimento dos primeiros aterros sanitários na segunda metade do século XX (Wanderley, 2020).

Em 1950 havia 2,5 bilhões de habitantes no planeta, a previsão é de que em 2023 alcance 8 bilhões (UFRJ, 2019). Atualmente metade da população mundial reside em áreas urbanas e esse índice poderá chegar a 60% em 2030 e 70% em 2050 (ONU, 2019).

A partir de 1970 os resíduos realmente tiveram um peso ambiental, tanto em nível nacional quanto internacional, o tema foi abordado em grandes encontros mundiais, como nas conferências de Tbilisi/Geórgia em 1977, de Estocolmo/Suécia em 1972, e da ECO 92, em 1992 no Rio de Janeiro/Brasil (Velloso, 2008).

Em 2020 o Brasil possuía uma população estimada em 211 milhões de habitantes, dos quais 84% (176,4 milhões) viviam em áreas urbanas (IBGE, 2020). Parte dos resíduos gerados em residências, estabelecimentos comerciais e indústrias são descartados de forma ambientalmente inadequada. Ao longo dos anos, esta prática a tem causado a contaminação de solos, cursos d'água e lençóis freáticos, e também doenças como dengue, leishmaniose, leptospirose e esquistossomose, entre outras (Antenor, Szigethy, 2020).

O crescimento da população, o aumento da longevidade e o consumo cada vez maior de bens e serviços, aliados às novas tecnologias, ocasionaram a geração sem precedentes de resíduos sólidos e, como consequência, todos os problemas associados a gestão inadequada do ciclo de vida dos resíduos sólidos (Jacobi, Besen, 2011).

A Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a PNRS Política Nacional dos Resíduos Sólidos, é um marco histórico na gestão dos resíduos no Brasil. Definir responsabilidades e implementar técnicas apropriadas são etapas essenciais na gestão de resíduos sólidos. A Figura 1 expressa as ordens de prioridade na Gestão de Recursos Sólidos conforme a PNRS: não geração, redução, reuso, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e finalmente a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Research Gate, 2020). O tratamento descrito na PNRS visa reduzir a geração de lixo e combater a poluição e o desperdício de materiais descartados pelo comércio, residências, indústrias, empresas e hospitais. Estabelece metas para a eliminação dos lixões e contém instrumentos para enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. Prevê gestão integrada de resíduos sólidos, entendida como aquela que considera as características sociais, econômicas e culturais de cada local, que integra entes federativos, estaduais e municipais, sob a premissa do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).



Figura 1 – Ordem de prioridade na Gestão de Recursos Sólidos – fonte: Research Gate, 2020.

O conceito de RSU resíduos sólidos urbanos externado em (BRASIL, 2010) é de que são os resíduos domiciliares urbanos, originários de atividades domésticas, somados aos resíduos de limpeza urbana, originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas.

A disposição ambientalmente adequada refere-se ao descarte em aterros sanitários, por sua vez a disposição inadequada contempla o descarte em aterros controlados e lixões. (ABRELPE, 2021).

O mapa do Brasil e suas regiões geográficas é ilustrado na Figura 2 com destaque para a Região Sudeste na cor vermelha. (Brasil Escola, 2022). A região Sudeste é o foco no presente trabalho, os dados em nível Brasil são apresentados para efeito de comparação e entender o quanto a região contribui para o cenário nacional da gestão de resíduos sólidos urbanos.



Figura 2 – Brasil e regiões geográficas. Fonte: BRASIL ESCOLA, 2022

A ABRELPE vem publicando anualmente desde 2003 o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil que representa a realidade da gestão de resíduos sólidos do país (ABRELPE, 2010 - 2021). A gestão correta dos resíduos sólidos urbanos é de grande importância para minimizar os impactos ambientais negativos associados ao tratamento indevido destes resíduos.

OBJETIVO

O estudo tem o objetivo de avaliar a gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil em relação a região Sudeste entre 2010 e 2020, de forma a verificar o atendimento à PNRS.

METODOLOGIA

No presente trabalho foram examinados dados das séries históricas publicadas pela ABRELPE Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, das edições de 2010 a 2021. Um aspecto importante do presente estudo é validar o atendimento da gestão de RSU à Lei nº 12.305 de 02/08/2010, que instituiu a PNRS.

A ABRELPE realizou pesquisas diretas aos municípios por meio de formulários disponíveis em seu endereço eletrônico. O levantamento foi baseado em dados da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos publicados no período de 2010 a 2020 para a Região Sudeste em relação ao Brasil (ABRELPE 2010-2021). Além disso, as referências bibliográficas contribuíram com subsídios para a análise e conclusão.

Foram selecionados os seguintes parâmetros para o estudo:

- Geração de RSU,
- Geração de RSU Per capita,
- Coleta de RSU,
- Coleta de RSU per capita,
- Índice evolutivo da Coleta de RSU,
- População Urbana,
- Disposição Final de RSU e
- Empregos Gerados pelo Setor de Limpeza Urbana.

Nos diversos relatórios da ABRELPE não há homogeneidade nas unidades de medidas expressas para os parâmetros. Optou-se pelo uso da unidade de medida diária que resulta em informações de menor complexidade. Desta forma, os dados do panorama expressos em unidade de medida anual foram convertidos para ton/dia, considerando um ano de 365 dias.

Os dados extraídos dos panoramas foram exibidos em tabelas e/ou gráficos e diagramas para melhor entendimento do cenário ambiental da região. Apresentou-se parâmetros com os dados iniciais e finais do período de 2010 e 2020. Alguns parâmetros exigiram uma visão mais detalhada e dados anuais foram exibidos como para o tipo da disposição final dos

RSU. A disposição final adequada e inadequada de RSU em relação do total de resíduos gerados foram calculados e fornecem uma visão qualitativa do descarte na região.

Ferramentas estatísticas básicas foram aplicadas para cálculo da média, do percentual de aumento em relação ao total Brasil. Foi utilizado o Microsoft/Excel para os cálculos e gráficos elaborados.

RESULTADOS OBTIDOS

Os parâmetros extraídos e consolidados dos parâmetros selecionados para o período de 2010 a 2020 são exibidos nas Tabelas 1 a 4. Onde o percentual de aumento foi assim calculado: $= (\text{valor (2020)} - \text{valor (2010)}) * 100 / \text{valor (2020)}$.

Tabela 1 – Geração, Coleta e População Urbana - valor anual e percentual de aumento – Fonte: ABRELPE (2010-2021).

Parâmetro	Ano/estatísticas básicas	Brasil	Sudeste	% Contribuição Região Sudeste
Geração de RSU (ton/dia)	2010	195.090	96.134	49,3
	2020	225.965	112.305	49,7
	Aumento (%)	13,7	14,4	-
Índice Per capita de Geração de RSU (Kg/hab/dia)	2010	1,037	1,288	-
	2020	1,068	1,262	-
	Aumento (%)	3,0	-2,1	--
Coleta de RSU (ton/dia)	2010	173.583	92.167	53,1
	2020	208.438	110.271	52,9
	Aumento (%)	16,7	16,4	-
Índice per capita de Coleta de RSU (Kg/hab/dia)	2010	0,922	1,234	-
	2020	0,984	1,239	--
	Aumento (%)	6,3	0,4	-
Índice Evolutivo da Coleta de RSU (%)	2010	88,98	95,87	-
	2020	92,2	98,2	-
	Aumento (%)	3,0	2,3	--

População Urbana (hab)	2010	160.879.708	74.661.877	46,4
	2020	212.600.000	89.012.240	41,9
	Aumento (%)	24	16	-

Durante o ano de 2020, o Brasil alcançou um total de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas geradas, ou 225.965 toneladas diárias. A região Sudeste contribui com 49,7% deste volume alcançando um total de 40,9 milhões de toneladas geradas, ou 112.305 toneladas diárias representando um aumento de 14,4% dos RSU gerados no período. O descarte em lixões alcançou cerca de 4 milhões de toneladas de resíduos descartados a céu aberto e sem tratamento algum.

Os RSU coletados na Região aumentaram de 16,4% no período contribuindo com 52,8% do total no país. A coleta aumentou um pouco mais do que a geração de RSU.

Os Índices per capita da Geração e Coleta de RSU na região são os maiores registrados no país. Apesar do crescimento em número absoluto, a Região apresenta redução no índice de geração de 2,1% e aumento no índice da coleta de 0,4%, valores menores do que em nível nacional que foram acrescidos de 3,0% e 6,3%, respectivamente. A região tem a maior cobertura de coleta de RSU do país com 98,2% em 2020 e percentual de aumento de 2,3%.

A população urbana na região teve aumento de 16%, índice menor do que o apurado no Brasil que é de 24% (IBGE, 2020). A população urbana da região Sudeste em relação ao país foi de 46,4% em 2010 e 41,9% em 2020. O último censo realizado no país foi em 2010 e, desde então, o IBGE divulga estimativas da população enquanto o Censo não se realiza.

Tabela 2 - RSU Gerados e Disposição Final por Tipo (ton/dia). Fonte: ABRELPE (2010 – 2021).

	BRASIL	SUDESTE							
	RSU Gerados	RSU Gerados	% Região Sudeste	Aterro sanitário	% aterro sanitário	Aterro controlado	% aterro controlado	Lixão	% Lixões
2010	195.090	96.134	49,3	66.115	68,8	16.267	16,9	9.785	10,2
2011	198.514	97.293	49,0	67.841	69,7	16.292	16,7	9.778	10,1
2012	201.058	98.215	48,8	68.650	69,9	16.496	16,8	9.996	10,2
2013	209.280	102.088	48,8	71.644	70,2	17.267	16,9	10.208	10,0
2014	215.297	105.431	49,0	74.486	70,6	17.759	16,8	10.327	9,8
2015	218.874	107.375	49,1	76.345	71,1	17.998	16,8	10.288	9,6
2016	214.405	104.790	48,9	74.642	71,2	17.750	16,9	10.228	9,8
2017	214.868	105.794	49,2	75.135	71,0	17.851	16,9	10.755	10,2
2018	216.629	108.063	49,9	77.045	71,3	18.228	16,9	10.704	9,9
2019	216.629	108.063	49,9	77.045	71,3	18.228	16,9	10.704	9,9
2020	225.965	112.305	49,7	0	0,0	0	0,0	0	0
média	211.510	104.141	49,2	72.895	70,0	17.414	16,7	10.277	9
Aumento (%)	13,7	14,4	0,9	14,2	3,5	10,8	-0,3	8,6	-2,8

No que se refere à média da disposição final, 70,0% dos resíduos gerados foram descartados em Aterros Sanitários, 16,7% em Aterros Controlados e 9% em Lixões. Na Tabela 2 observa-se que, em relação aos RSU gerados, lixões tiveram uma redução de 2,8% no Sudeste. O panorama de 2020 **ABRELPE (2010 – 2021)** não apresentou dados por tipo de disposição final e para os cálculos utilizou-se os dados de 2019.

Tabela 3 – Disposição Adequada/Inadequada de RSU Região Sudeste. Fonte: ABRELPE (2010 – 2021)

SUDESTE				
	Disposição adequada (ton/dia)	Disposição inadequada(ton/dia)	% Disposição adequada RSU Gerados	% Disposição Inadequada RSU Gerados
2010	66.115	26.052		
2011	67.841	26.070	69,7	26,8
2012	68.650	26.492	69,9	27
2013	71.644	27.475	70,2	26,9
2014	74.486	28.086	70,6	26,6
2015	76.345	28.286	71,1	26,3
2016	74.642	27.978	71,2	26,7
2017	75.135	28.606	71	27
2018	77.045	28.932	71,3	26,8
2019	77.045	28.932	71,3	26,8
2020	80.939	29.332	72,1	26,1
Aumento(%)	18,3	11,2	4,6	-3,8

Na região Sudeste cerca de 70% dos resíduos foram descartados de forma ambientalmente correta e 28% foram descartados de forma inadequada. Não houve diminuição significativa da disposição em lixões e aterros controlados conforme preconizado pela PNRS. As quantidades de resíduos descartados por formas de disposição mostram relativa estabilidade e o descarte inadequado continua em vigor. Da Tabela 3 observa-se que a disposição adequada e inadequada de RSU na região observou um percentual de aumento de 18,3% e 11,2%, respectivamente. Em relação aos RSU gerados tem-se aumento de 4,6% na disposição adequada e redução de 3,8% na disposição inadequada.

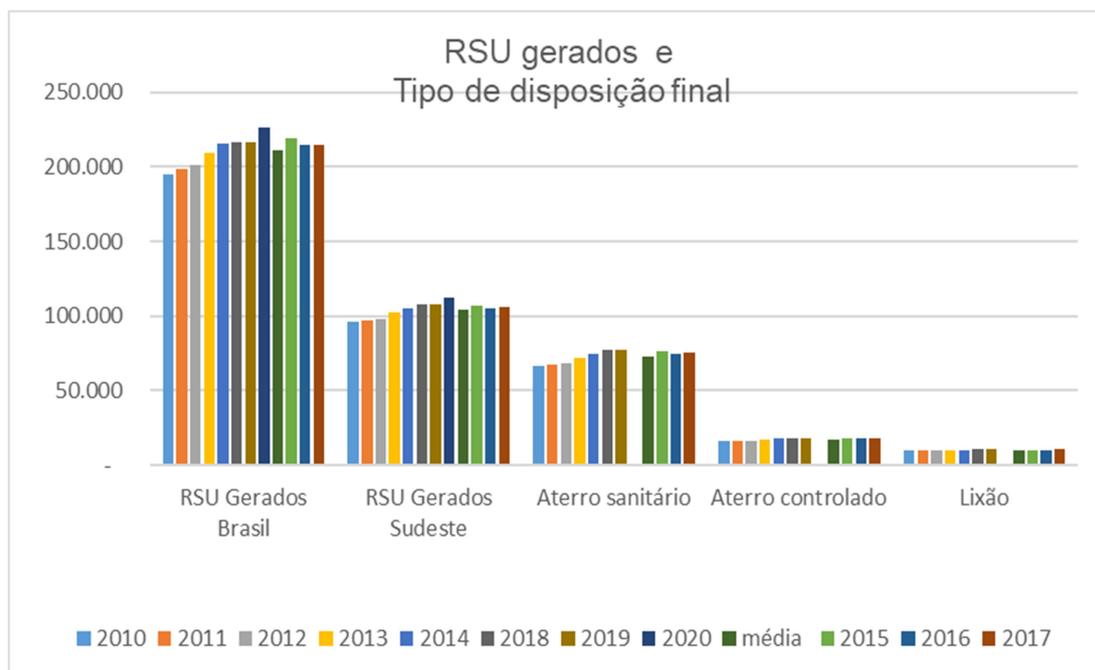


Figura 3 – Disposição Final em relação aos RSU gerados no Brasil e Sudeste. Fonte: ABRELPE (2010 – 2021).

A quantidade de empregos diretos pelo setor de Limpeza Urbana cresceu na região em 2% exibido na Tabela 4. O índice de contribuição da região no Brasil teve redução de 10%. A região contribuiu em média com 44,7% dos empregos diretos gerados no país.

Tabela 4 - Empregos Diretos Gerados pelo Setor de Limpeza Urbana. Fonte: ABRELPE (2010 – 2021).

	BRASIL	SUDESTE	% Região Sudeste
2010	298.327	139.933	46,9
2020	334.579	143.146	42,8
Aumento (%)	11	2	-10

Na figura 3 acompanha-se a evolução do PIB do Brasil, valores negativos podem ser atribuídos a momentos de crises econômicas ou a ocorrência de situações críticas como foi a pandemia da COVID-19 com início em 2020.

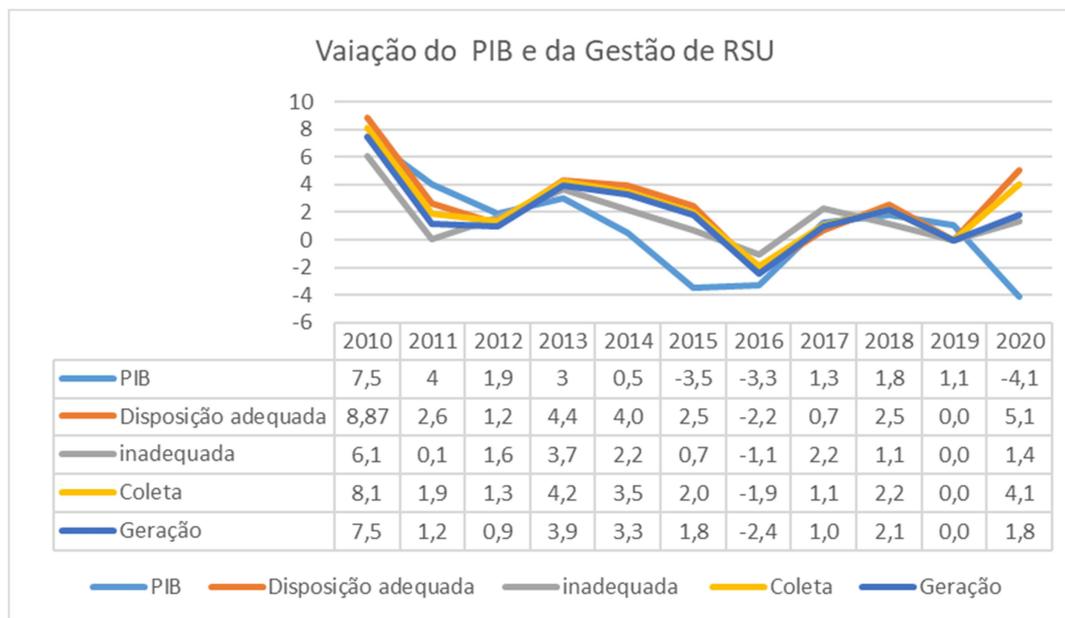


Figura 3 – Comportamento do PIB e dos parâmetros da Gestão de RSU. Fonte (IBGE 2022 e ABRELPE (2010-2021)).

As baixas e altas do PIB relacionadas aos parâmetros Coleta, Geração e Disposição Adequada e Inadequada de RSU está ilustrada na Figura 3. De 2010 a 2013 há comportamento similar do PIB e dos parâmetros da Gestão de RSU. De 2013 a 2016 a baixa do PIB precede a baixa dos parâmetros de RSU. De 2017 a 2019 as curvas o PIB e os parâmetros mantêm o mesmo comportamento. Em 2015 o PIB teve o menor valor da série histórica, a crise ocorrida no país de 2014 a 2017 afetou a economia e a governabilidade do país, ocasionando queda do consumo das famílias, desemprego e aumento da inflação. Em 2020 o PIB (*Produto Interno Bruto*) caiu 4,1% frente a 2019 e os valores da gestão de RSU tiveram aumento significativo. O ano de 2020 foi um ano atípico em vários sentidos, a pandemia da COVID-19 teve efeitos e consequências no mundo como um todo e impactou os mais diferentes setores da economia. Com o setor de gestão de resíduos não foi diferente: as medidas de distanciamento e isolamento social, disseminação do modelo de trabalho remoto, restrições a atividades de comércio e alimentação, dentre outros fatores, influenciaram a geração de resíduos sólidos. As novas dinâmicas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nas cidades geraram um aumento nas quantidades geradas e coletadas de RSU (ABRELPE, 2010-2021).

CONCLUSÕES

Nas séries históricas geradas para o trabalho observa-se tendência crescente dos parâmetros da gestão de RSU e esse comportamento deve manter-se para as próximas décadas. O aumento da geração de RSU é preocupante, demonstrando que apenas estabelecer leis não é suficiente e mais do que impor multas faz-se necessário planejar ações com todos os atores.

Os relatórios que subsidiaram o trabalho oferecem um retrato fiel e atual do país e suas regiões, possibilitando a tomada de decisão na elaboração de políticas públicas e a implantação de melhorias nos processos da Gestão de resíduos sólidos ABRELPE (2010 – 2021).

A região tem um alto índice de coleta, próximo da universalização, o que reflete a efetiva atuação do poder público e da iniciativa privada na coleta dos RSU. Os altos valores de geração e coleta de RSU são atribuídos a gestão inadequada de RSU que ainda não contempla a priorização mostrada na Figura 1.

As dimensões continentais do país e as características distintas de suas regiões e das unidades federativas demandam políticas públicas complexas para atender as necessidades de cada faceta geográfica, política, social, cultural e econômica.

Diversos fatores contribuem para entender porque uma região altamente desenvolvida como a Sudeste apresente quantidades e índices crescentes de gestão de RSU. Entre eles o crescimento da população, o aumento da longevidade de vida, fatores culturais, fatores econômicos e o consumo cada vez maior de bens e serviços, aliados à adoção de novas tecnologias. Fatores que combinados ocasionaram a geração e descarte sem precedentes de resíduos sólidos e, como consequência, todos os problemas associados a gestão inadequada do ciclo de vida dos resíduos sólidos (Jacobi, Besen, 2011).

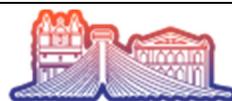
As metas, objetivos e diretrizes expressas no PNRS retratam a realidade brasileira e também tratam o movimento global emergente com novas atitudes referentes a gestão de resíduos sólidos. A normativa estabeleceu a extinção dos lixões até o ano de 2014, porém este prazo não foi cumprido tornando necessária a publicação de novo cronograma. No entanto em todo o Brasil e na região Sudeste, lixões continuam operando, a redução deste tipo de disposição é incipiente e representam a pior forma de destinação dos resíduos, fonte de poluição ambiental causadora de diversos problemas de saúde na população.

Objetivando minimizar os impactos ambientais da gestão de recursos sólidos elencam-se algumas ações: repensar o ciclo dos produtos e serviços visando minimizar a geração de resíduos sólidos e o descarte; organizações devem promover o manejo de resíduos sólidos com correto acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte e disposição final ambientalmente adequada; órgãos públicos devem atualizar políticas públicas e tornar efetivas ações de fiscalização; todos os atores devem buscar orquestração das ações visando implementar educação ambiental ampla e multidimensional; a sociedade civil precisa dispor de informações do ciclo de vidas dos produtos e serviços para a tomada de decisões relativas ao consumo e descarte consciente. Silveira et al (2018) advertem que “A destinação correta dos resíduos não é uma tarefa só da gestão pública, mas de toda a sociedade – que deve combater o consumismo, buscar conhecimento a respeito dos materiais e facilitar a coleta e reciclagem”.

A região Sudeste tem um cenário ambiental complexo e dinâmico tornando-se urgente implementar ações para conciliar o desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente e a preservação da saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) - **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2010 - 2021**. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/> - Acesso em: 15/04/2022.
2. Antenor, S., Szigethy, L. 2020. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em 02/08/2022.
3. Brasil. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília – DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 14/04/2022.
4. Brasil Escola, 2022 **Brasil e regiões geográficas**. Disponível em: <https://sites.google.com/site/peculiaridadesdobrasil/>. Acesso em 30/08/2022.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2020. **IBGE divulga estimativa da população por municípios em 2020**. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/28668-ibge-divulga-estimativa-da-populacao-dos-municipios-para-2020> - Acesso em 27/07/2022.
6. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2022. **SCNT Sistema de Contas Trimestrais**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9300-contas-nacionais-trimestrais.html?=&t=series->



- [historicas&utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=pib#evolucao-taxa](#) - Acesso em 31/08/2022.
7. Jacobi, P.R.; Besen, G.R. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade**. Estudos Avançados, V. 25, n. 71, 2011.
 8. Organização das Nações Unidas (ONU), 2019 **ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050** <https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701> - Acesso em 28/07/2022.
 9. Research Gate, 2020 **Análise do Ciclo de vida da embalagem cartonada de leite**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342127215> *Análise do ciclo de vida da embalagem cartonada de leite* - Acesso em 01/10/2022.
 10. Silveira A.L et al, 2018 – **Gestão de Resíduos Sólidos Cenários e Mudanças de Paradigmas**, 2018. 1ª. Ed. Editora Intersaberes, Curitiba/PR.
 11. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 2019. **A revisão 2019 das projeções populacionais da ONU para o século XXI**. Disponível em: <https://www.ufjf.br/ladem/2019/06/18/a-revisao-2019-das-projecoes-populacionais-da-onu-para-o-seculo-xxi-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/> - Acesso em 01/08/2022.
 12. Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). 1999. **História do Lixo**, Disponível em: <https://www.ufmg.br/proex/geresol/lixohistoria.htm> Acesso em 01/08/2022. - Acesso em 01/10/2022.
 13. Velloso, M.P., 2008. **Os restos na história: percepções sobre resíduos**. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/RZCMgZVGdW4y5wF7xHKYPcF/?format=pdf&lang=pt> - Acesso em 01/08/2022.
 14. Wanderley T., 2020 – **Uma Breve História do que Passamos a Chamar de Lixo**. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/uma-breve-hist%C3%B3ria-do-que-passamos-chamar-de-lixo-tain%C3%A1-wanderley?originalSubdomain=pt>, - Acesso em 01/08/2022.