

CENÁRIO ATUAL DOS LIXÕES NO BRASIL

Ana Carolina da Silva Araujo¹; Júlia Righi de Almeida²; Marcos Paulo Santos da Silva³

Resumo – O lixão pode ser definido como o local de descarte de resíduos diretamente no solo, tornando-se um grande gerador de poluição e contaminação ambiental. Em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo a primeira lei a tratar diretamente da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos. Entre suas diretrizes, houve a definição de um prazo para o encerramento de todos os lixões ativos no Brasil, em que, após uma prorrogação, foi estabelecido que estas estruturas deveriam ser desativadas até 02 de agosto de 2024. Assim, o objetivo deste trabalho é analisar o atual cenário dos vazadouros a céu aberto no Brasil. A metodologia adotada baseou-se na pesquisa em fontes oficiais do governo e em informações disponibilizadas por empresas especializadas na gestão de resíduos. Ademais, para a contextualização dos conceitos, foram utilizadas teses de doutorado e mestrado e livros publicados. A partir dos dados analisados, é possível concluir que o prazo definido pela PNRS não foi integralmente cumprido. De acordo com o IBGE (2024), 36,6% dos municípios que apresentam disposição final de resíduos ainda utilizam o lixão para esta finalidade. Observou-se também que os municípios com até 10 mil habitantes são os que mais apresentam essas estruturas ativas, o que se deve, em grande parte, ao alto custo de implementação e operação de um aterro sanitário. Assim, perspectivas futuras envolvem a ampliação de políticas públicas voltadas à gestão de resíduos, o fortalecimento da educação ambiental para conscientização da população e o aumento dos investimentos em infraestrutura e tecnologias sustentáveis.

Abstract – The dump can be defined as a place where waste is disposed of directly on the ground, becoming a major generator of pollution and environmental pollution. In 2010, the National Solid Waste Policy was established, being the first law to directly address the management of solid waste. Among its guidelines, there was a deadline for the closure of all active dumps in Brazil, which, after an extension, was defined that these structures should be closed by August 2, 2024. Thus, the objective of this work is to analyze the current scenario of dumps in Brazil. The methodology adopted is based on research in official government sources and websites and on information provided by companies specialized in waste management. In addition, to contextualize the concepts, doctoral and master's theses, articles and published books were used. Based on the data analyzed, it is possible to conclude that the deadline defined by the PNRS was not fully met. According to the IBGE (2024), 36.6% of municipalities that have final waste disposal still use dumps for this purpose. It should also be noted that municipalities with up to 10,000 inhabitants are those that have the most active structures, or that this is largely due to the high cost of implementing and operating a sanitary landfill. Thus, future prospects involve expanding public policies aimed at waste management, strengthening environmental education to raise awareness among the population and increasing investments in infrastructure and sustainable technologies.

Palavras-Chave – Resíduos Sólidos; PNRS; Aterro Sanitário; Encerramento de Lixões

¹ Mestranda da Universidade Federal do Rio de Janeiro, (32) 99164-8635, anaraujo887@gmail.com

² Professora Doutora Júlia Righi de Almeida da Universidade Federal de Juiz de Fora, julia.righi@ufff.br

³ Graduando da Universidade Federal de Juiz de Fora, (24) 99849-6995, marcospaulo.mpsds@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O lixão é um grande agente de contaminação ambiental, que pode ser caracterizado como um local em que a disposição dos resíduos sólidos é feita de modo indiscriminado em cima do solo, sendo típico a falta de planejamento e de engenharia. A decomposição dos resíduos gera um líquido chamado chorume, em que, ao se infiltrar no solo transporta materiais suspensos e dissolvidos que, se não forem controlados, podem atravessar o subsolo e contaminar lençóis freáticos e águas superficiais (Mavropoulos, 2015).

Assim, foram criadas legislações para garantir que não haja poluição em novos locais e para regulamentar o manejo de resíduos sólidos. Em 2010, foi promulgada a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, que estabelece diretrizes para os planos de resíduos sólidos, aborda a responsabilidade compartilhada e define prazos para o término de disposições irregulares de resíduos sólidos até o ano de 2014. Porém, os prazos foram alterados, sendo definido que todos os municípios deveriam ter encerrado seus lixões até 02 de agosto de 2024. Com o final do prazo para o encerramento dos lixões, surge a necessidade de avaliar a atual situação do país em relação a esta temática.

1.1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar o cenário atual dos lixões no Brasil, destacando os principais desafios para a sua erradicação e as perspectivas para a gestão adequada dos resíduos, com foco no cumprimento do prazo legal para o encerramento dos locais de descarte a céu aberto.

2. METODOLOGIA

Este trabalho é uma análise sobre os dados mais recentes relacionados ao descarte de resíduos em lixões. Assim, foram feitas pesquisas bibliográficas sobre os principais conceitos relacionados ao descarte de resíduos em teses de mestrado, doutorados e artigos publicados em congressos. Além disso, foram utilizadas fontes oficiais do governo para encontrar os dados sobre o atual panorama do Brasil em relação à gestão de resíduos sólidos com foco no encerramento das áreas de disposição final inadequada.

3. MÉTODOS DE DESCARTE DE RESÍDUOS

No Brasil, pratica-se três modos de disposição final de RSU: lixões, aterros controlados e aterros sanitários (Righi, 2017). De acordo com o Art. 3º da Lei nº 12305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), uma disposição final de RSU só é adequada se apresentar uma estruturação ordenada de rejeitos considerando as normas específicas de operação com o objetivo de minimizar os impactos ambientais, os danos à saúde pública e evitar outros possíveis danos (Brasil, 2010). A seguir serão apresentadas algumas formas de disposição de resíduos praticadas no Brasil.

3.1. ATERRO SANITÁRIO

De acordo com a NBR 8419/1992, pode-se definir aterro sanitário como:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais. Método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma

camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário. (Brasil, 1992).

Assim, como o objetivo de um aterro sanitário é minimizar os impactos gerados, esta é considerada a única forma de disposição final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos.

Para que um empreendimento de destinação final seja considerado um aterro sanitário, algumas etapas e processos devem ser seguidos. Desse modo, deve ser considerada uma área para o projeto tendo em vista a fauna, a flora e o entorno do local. Após esta escolha, deve ser analisada a impermeabilização do solo para que não haja contaminação do meio e do lençol freático. Outro fator que deve ser levado em consideração é a drenagem do local (interna e pluvial), sendo planejada desde a concepção até o encerramento, para que não haja impactos durante a operação do aterro. Além disso, deve-se considerar os gases que são lançados ao ambiente durante a vida útil do projeto (ReCESA, 2008).

3.2. ATERRO CONTROLADO

O aterro controlado é uma disposição inadequada de resíduos, em que há poucas formas de controle do descarte. Uma delas é a cobertura de algumas camadas do resíduo com solo, o que evita vetores. Outra forma é o controle do acesso de pessoas no local, o que não ocorre em um lixão (Brasil, 2021). Porém, não há impermeabilização do solo para evitar contaminação ou tratamento do chorume gerado. Por isso, pode ser considerado uma transição do lixão para um aterro sanitário, já que “Devido aos problemas ambientais que causa, é de qualidade bastante inferior ao aterro sanitário, mas, em muitos casos, surge como a única alternativa viável, visto a dita falta de recursos dos municípios.” (Righi, 2017, p. 6).

3.3. LIXÃO

Os lixões são caracterizados pelo descarte direto dos resíduos no solo, sendo uma disposição final inadequada de RSU. Assim, não há medidas para proteger o meio ambiente e a saúde pública, o que atrai vetores de doenças e gera maus odores e poluição dos recursos hídricos próximos e do solo, devido ao lixiviado (Melo, 2020).

A partir do Novo Marco Legal do Saneamento Básico, Lei 14026, de 15 de julho de 2020, o prazo para o encerramento de lixões no Brasil varia de acordo com a população de cada município, em que o limite máximo era até 02 de agosto de 2024 para as cidades com até 50 mil habitantes. No entanto, esta situação ainda não ocorre no país, já que, segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (2024), ainda há 3 mil lixões ativos em 2024.

4. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), Lei 12305, de 02 de agosto de 2010, representou um marco para a legislação ambiental, já que anteriormente não havia uma legislação específica com foco em resíduos sólidos. Assim, pode-se citar o artigo 1º, que afirma:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispendo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. (Brasil, 2010).

Assim, estabelece-se a regularização dos planos de resíduos sólidos, os quais devem ser elaborados pelos estados e municípios. A legislação prevê a gestão intermunicipal e entre regiões, o que se torna uma alternativa mais viável para localidades de pequeno porte e com uma menor geração de resíduos (Brasil, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) proíbe o lançamento de resíduos in natura a céu aberto, ou seja, os lixões, assim como a prática da catação, que representa um grande risco à saúde humana devido ao possível contato com substâncias perigosas e a exposição de vetores de doenças como ratos e baratas.

A legislação, também impede a fixação de habitações temporárias ou permanentes nas proximidades de áreas de disposição final de resíduos, devido aos riscos à saúde e a possibilidade de contaminação do meio ambiente ao redor, já que nesse contexto, a população mais próxima dessas áreas seria a mais vulnerável a esses impactos. Assim, para evitar a propagação de poluidores, o artigo 54 da Lei 12305 impôs datas limites para que todos os municípios encerrassem as disposições ambientalmente inadequadas, em que o prazo máximo para todos os municípios era 02 de agosto de 2024.

5. PANORAMA DOS LIXÕES NO BRASIL

Em novembro de 2024, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) divulgou o cenário de manejo de resíduos sólidos no Brasil de 2023, em que é possível analisar de modo mais assertivo os dados relacionados aos resíduos no país.

De acordo com a Pesquisa de Informações Básicas Municipais 2023, feita pelo IBGE (2024), 99,8% dos municípios do Brasil apresentam serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Além disso, o IBGE (2024) aponta que 44,6% dos municípios brasileiros contam com um programa de educação ambiental, conforme a Figura 1, em que há divulgação e ensinamentos sobre as boas práticas com o meio ambiente, incluindo as questões relacionadas aos resíduos sólidos. No Brasil, 31,8 % dos municípios possuem o programa e 12,8% ainda estão em fase de elaboração, sendo a região Centro-Oeste com a maior porcentagem de programas ativos e a região Nordeste com o menor número.

Ainda sobre a Figura 1, considerando o tamanho dos municípios em relação ao número de habitantes, observa-se que os municípios com mais de 50.000 habitantes são as que mais implementaram programas de Educação Ambiental, enquanto os municípios com menos de 5.000 habitantes apresentam o menor número de iniciativas, levando em conta tanto os programas ativos quanto os em fase de elaboração. Vale ressaltar que as cidades de pequeno porte obtiveram um prazo maior para a regularização do programa, devido às dificuldades de orçamento e manejo dos resíduos.

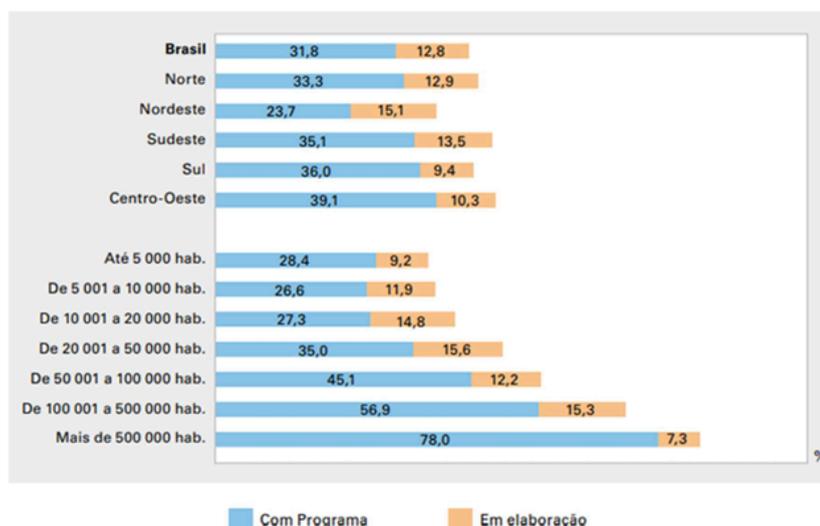


Figura 1. Porcentagem de municípios por situação do Programa de Educação Ambiental - IBGE 2024.

A partir dos dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2024), foi possível obter o gráfico apresentado na Figura 2, em que pode-se observar que os municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes ainda apresentam uma grande quantidade de lixões ativos. Na região Norte, 75% desses municípios ainda utilizam lixões como destinação final, o que evidencia que essa é a principal forma de disposição de resíduos na região. Além disso, é importante ressaltar que o prazo para o encerramento dos lixões nesta modalidade expirou em 2 de agosto de 2023, ano-base da pesquisa. Esse descumprimento da legislação não se restringe apenas a essa modalidade, mas também afeta municípios de maior porte.

Ao considerar municípios com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, observa-se que todas as regiões do Brasil ainda utilizam lixões como destino final dos resíduos. A região Norte é a que apresenta o maior percentual, com 30,4% de seus municípios nessa faixa populacional adotando essa destinação inadequada.

Já nos municípios com mais de 500 mil habitantes, a única região que ainda apresenta destinação inadequada é a Sudeste, com 5,6% dos municípios dessa região utilizando lixões como prática de disposição final.

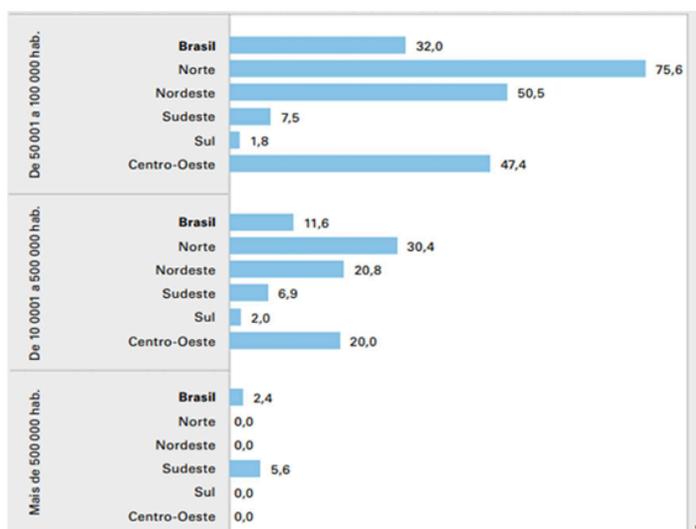


Figura 2. Proporção de municípios com população superior a 50 001 habitantes com lixão como unidade de disposição final - IBGE 2024.

Portanto, conclui-se que ainda é necessário investir no encerramento dos lixões em municípios com mais de 50 mil habitantes, adaptando a legislação à realidade atual. Para as cidades com uma população menor que 50.000, a Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, estabeleceu o prazo para o encerramento dos lixões até 2 de agosto de 2024. No entanto, já existe um projeto em andamento para estender esse prazo para os municípios dessa faixa populacional. Assim, considerando todas as cidades do Brasil com unidades de disposição final de resíduos sólidos — um total de 4.852, segundo o IBGE (2024) —, o cenário revela uma grande quantidade de resíduos sendo descartados de forma inadequada, como indicado na Figura 3.

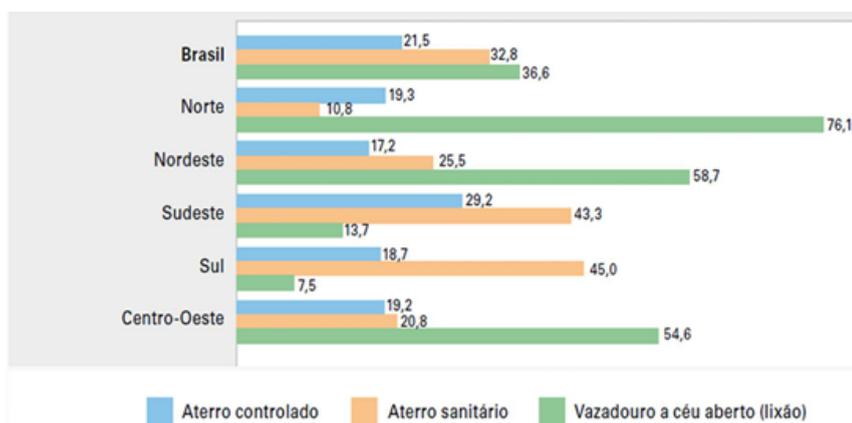


Figura 3. Proporção de municípios com destinação final de resíduos sólidos urbanos por tipo de unidade em 2023 - IBGE 2024.

Como já mencionado neste trabalho, a única forma de disposição final ambientalmente adequada é o aterro sanitário. Dessa forma, ao analisar a Figura 3, conclui-se que, no Brasil, 58,1% dos municípios com unidades de disposição final de resíduos ainda utilizam sistemas ilegais, que são prejudiciais tanto ao meio ambiente quanto à saúde da população no seu entorno.

Ao analisar as grandes regiões do país, observa-se que o Norte é a região com a maior porcentagem de lixões (76,1%) e a menor quantidade de aterros sanitários (10,8%). Em contraste, a região Sul é a que apresenta a menor porcentagem de vazadouros a céu aberto (7,5%) e a maior quantidade de aterros sanitários (45%).

O IBGE também forneceu informações sobre outros métodos inadequados de disposição de resíduos. O Quadro 1 apresenta a quantidade de municípios que adotam cada tipo de destinação final de resíduos sólidos em 2023, conforme dados do IBGE (2024), sendo que um município pode adotar mais de um tipo de destinação final.

Tipo de destinação de resíduo sólido	Quantidade de municípios
Bota fora (utilizado na terraplanagem)	1600
Vazadouro a céu aberto (lixão)	1775
Aterro controlado	1044
Aterro sanitário	1592
Unidade de compostagem de resíduos orgânicos	541
Unidade de tratamento por incineração	144
Área de transbordo	1239

Quadro 1. Tipo de destinação de resíduos por quantidade de municípios.

A ABREMA, Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (2024), divulgou o valor investido por região para resíduos sólidos, em que é possível analisar qual a região com o maior investimento no ano de 2023 e a quantidade gasta por habitante por mês em 2023, conforme as Figuras 4 e 5.



Figura 4. Despesas municipais com gerenciamento de resíduos no Brasil em 2023 - ABREMA 2024.

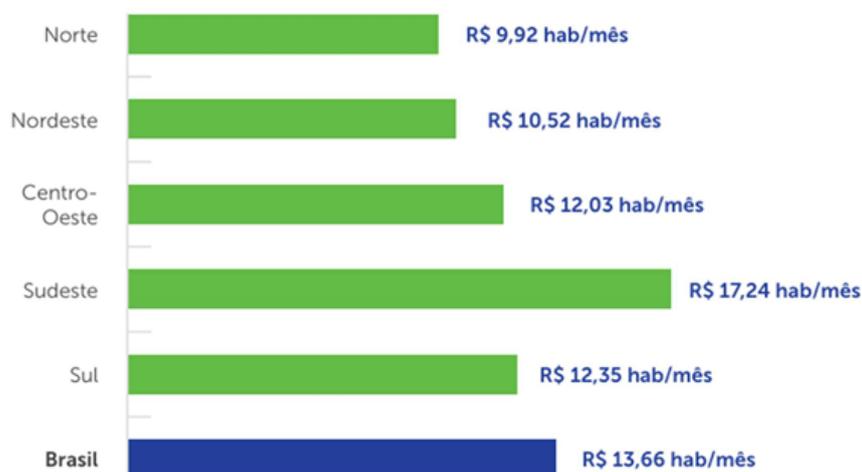


Figura 5. Despesas municipais per capita com gerenciamento de resíduos no Brasil em 2023 - ABREMA 2024.

Com base nesses dados, pode-se concluir que a região Sudeste foi a que mais investiu em gerenciamento de resíduos sólidos, o que é consistente com a situação apresentada na Figura 3, em que essa região registra uma das menores porcentagens de destinação inadequada. Esse investimento reflete diretamente na melhoria da destinação final dos resíduos na região. Por outro lado, a região Norte foi a que menos investiu no gerenciamento de resíduos, com um gasto inferior a R\$10,00 hab/mês. Como resultado, de acordo com os dados da ABREMA (2024), a região Norte é a que possui a maior quantidade de destinação inadequada de resíduos no país.

6. DISCUSSÕES

A partir das informações e dados apresentados neste trabalho, pode-se concluir que o prazo para o encerramento das disposições ilegais de resíduos sólidos no país não foi cumprido, evidenciando diversos fatores que contribuem para esse resultado.

A operação de um aterro sanitário e os custos envolvidos na construção dessa infraestrutura podem ser elevados, tornando difícil para muitos municípios arcarem com esses custos. Segundo uma pesquisa realizada pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas

(2017), o custo estimado para a viabilização de um aterro de pequeno porte foi de cerca de 284 milhões de reais, conforme ilustrado na Figura 6.

DESCRIÇÃO	Aterro Micro (100 t/dia)			Aterro Pequeno (300 t/dia)		
	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO MÉDIO (R\$/t)	% DO CUSTO OPER.	CUSTO TOTAL (R\$)	CUSTO MÉDIO (R\$/t)	% DO CUSTO OPER.
Pré-Implantação	1.456.835	2,22	0,9%	2.014.861	1,02	0,7%
Implantação	8.609.654	13,10	5,3%	16.217.768	8,23	5,7%
Operação	86.270.713	131,31	53,0%	149.504.100	75,85	52,5%
Fechamento	612.143	0,93	0,4%	1.289.895	0,65	0,5%
Pós-fechamento	47.561.337	72,39	29,2%	84.065.865	42,65	29,5%
Despesas Administrativas	18.127.223	27,59	11,1%	31.643.090	16,05	11,1%
TOTAL	162.637.905	247,55	100,0%	284.735.579	144,46	100,0%

Figura 6. Projeção dos custos para a viabilização de um aterro de pequeno porte - FIPE 2017.

Existem incentivos do governo e programas que facilitam a realização de consórcios entre os municípios, tornando possível que as cidades promovam uma destinação final adequada para os resíduos sólidos. Para apoiar essa implementação e esclarecer as responsabilidades das partes envolvidas, o Governo Federal publicou o Roteiro para Implementação de Consórcios Públicos de Manejo de RSU.

Outro fator importante que influencia a destinação dos resíduos sólidos é o investimento das regiões no manejo de resíduos. Regiões com baixo investimento tornam inviável uma destinação adequada. Como exemplo, a região Norte é a que apresenta o menor investimento por habitante (R\$9,92), o que pode explicar sua posição como a região com o maior número de lixões no Brasil. Uma possível solução para aumentar esse investimento é a implementação de taxas para serviços de resíduos sólidos, medida já adotada por diversos municípios do país, como ilustrado na Figura 7.

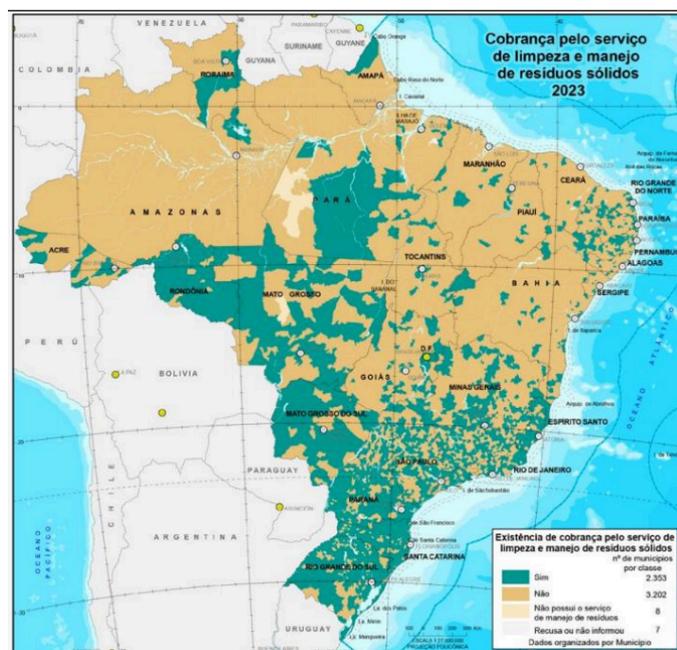


Figura 7. Mapa da cobrança pelo serviço de limpeza e manejo de resíduos sólidos em 2023 - IBGE 2024.

As regiões com as maiores porcentagens de municípios que implementam cobranças e formas de financiamento para o serviço de gestão de resíduos são a Sul, com 84%, e a Sudeste, com 52,4%. Essas mesmas regiões apresentam os menores índices de resíduos destinados a

lixões. Por outro lado, as regiões Nordeste e Norte têm as menores porcentagens de municípios que cobram pelo serviço, com 12,9% e 20,3%, respectivamente. Consequentemente, essas regiões também são as que possuem o maior número de lixões em 2023. Dessa forma, pode-se concluir que a cobrança pela destinação de resíduos contribui diretamente para o investimento no manejo dos resíduos sólidos, contribuindo para a melhoria da disposição final e no fechamento de lixões.

Ademais, o investimento em educação ambiental e políticas voltadas para o meio ambiente são essenciais para que o conhecimento chegue até a população, tornando possível o apoio dos cidadãos, a fim de que os mesmos não descartem resíduos em locais inadequados, incentivando outras pessoas a fazerem o mesmo e adotarem práticas que ajudem o meio em que vivem.

As legislações vigentes desempenham um papel fundamental na destinação correta dos resíduos sólidos, sendo essencial que estabeleçam soluções e prazos compatíveis com a realidade do país, para que se torne possível cumpri-la. Além disso, é necessário garantir a aplicação das leis já existentes e que preservam o meio ambiente, pois assim é possível gerar uma maior consciência na população da importância de preservar o meio em que se vive. Outro fator que pode auxiliar nesse processo são as legislações ambientais, estaduais e municipais, que permitam adaptações mais adequadas às especificidades de cada região.

Como possíveis soluções para encerrar o envio de resíduos para os lixões e outras disposições inadequadas, pode-se pontuar o incentivo da PNRS a reciclagem e a compostagem dos resíduos gerados, pois além da diminuição da quantidade de materiais destinados para o aterro sanitário, o que aumenta a sua vida útil, também há a geração de empregos para catadores e empregos formais com melhores condições. Assim, para se ter uma ação mais efetiva é importante ampliar as políticas públicas sobre esse tema e incentivar a população a separar os resíduos e descartá-los corretamente, além de realizar campanhas ensinando desde às crianças até aos idosos sobre a importância da reciclagem e do descarte correto, com um plano de educação ambiental.

Outra ação são os consórcios intermunicipais, em que os menores municípios enviam os seus resíduos para a cidade escolhida como o polo, geralmente a de maior porte entre os municípios existentes neste consórcio. Os consórcios podem viabilizar a todas essas cidades a realização do descarte adequado e a diminuição do custo se comparado com a opção de existir um aterro sanitário por município. Esta ação traz responsabilidades para todos os envolvidos, assim, todas as cidades devem acompanhar e auxiliar na operação do aterro sanitário.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar o atual cenário dos lixões no Brasil, considerando os últimos dados oficiais divulgados e os desafios enfrentados para a erradicação dessa forma inadequada de disposição de resíduos. A partir das pesquisas publicadas, que consideram o ano de 2023, foi possível observar que ainda existem 1775 cidades com lixões ativos no país, abrangendo todos os portes de municípios. É importante ressaltar que ainda existem outros métodos inadequados de descarte, como o bota fora e o aterro controlado.

Diante desse cenário, pode-se concluir que os prazos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos não foram integralmente cumpridos, evidenciando desafios estruturais e financeiros que dificultam a transição para modelos ambientalmente adequados. Ainda há um grande trabalho a ser feito, tanto para encerrar e remediar estes locais quanto para conscientizar a população sobre o descarte adequado. Entre os principais desafios está a necessidade de ampliar investimentos em infraestrutura e garantir apoio técnico para os municípios.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Federal de Juiz de Fora e aos professores que apoiaram a pesquisa desta temática.

REFERÊNCIAS

ABREMA. COM 3 MIL LIXÕES ATIVOS, BRASIL AINDA TEM DIFICULDADES NO DESCARTE ADEQUADO DO LIXO. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/2024/08/29/com-3-mil-lixoes-ativos-brasil-ainda-tem-dificuldades-no-descarte-adequado-do-lixo-2/>. Acesso em: 05 nov. 2024.

ABREMA. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2024. São Paulo: Abrema, 2024. Disponível em: <https://www.abrema.org.br/panorama/>. Acesso em: 21 nov. 2024.

ALMEIDA, J. R. PROPOSTA DE ÍNDICE DE AVALIAÇÃO DE ATERROS DE RESÍDUOS DESATIVADOS A PARTIR DO POTENCIAL POLUIDOR DO LIXIVIADO. [s.l.] INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA, 2017.

BRASIL. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. 2010.

CAMPOS, Cesar Cunha. Estudo sobre os Aspectos Econômicos e Financeiros da Implantação e Operação de Aterros Sanitários. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2007. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2014/05/fgv_abetre_estudo_operacao_aterro.pdf. Acesso em: 07 fev. 2025.

GEOPORTAL. Aterro sanitário, aterro controlado ou lixão? Disponível em: <https://www.geoportalufjf.com/post-unico/aterro-sanit%C3%A1rio-aterro-controlado-ou-lix%C3%A3o>. Acesso em: 20 dez. 2024.

MELO, D. A. ATERROS DE RESÍDUOS. [s.l.] EDITORA APPRIS, 2020.

Resíduos sólidos : projeto, operação e monitoramento de aterros sanitários : guia do profissional em treinamento : nível 2 / Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Belo Horizonte : ReCESA, 2008.

RESÍDUOS, Vr Gestão de. Aterro Controlado. Disponível em: <https://vrgestaoresiduos.com.br/aterro-controlado/>. Acesso em: 10 nov. 2024.