

7º CONRESOL

7º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

CURITIBA/PR - 14 a 16 de Maio de 2024

CAMINHO PARA A ERRADICAÇÃO DOS LIXÕES NO BRASIL

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.7.24.IV-015>

Ellen Beatriz de Oliveira Correia Freitas (*), Thiago de Paula Nunes Mesquita, Dayana Melo Torres, José Beldson Elias Ramos

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN) campus Natal Central - E-mail: beatriz.freitas@escolar.ifrn.edu.br.

RESUMO

Em 2010, no Brasil, foi aprovada a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/10, a qual reúne princípios, objetivos e instrumentos para a disposição correta dos resíduos gerados pela população. A PNRS preceitua a importância das ações públicas para erradicar os lixões pelo seu Artigo 54. Com isso, destaca-se a necessidade, por parte dos gestores públicos, de promover o encerramento em ambientes inadequados e a implementação da gestão integrada de resíduos sólidos no município. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo apresentar um caminho para viabilizar o descarte adequado de resíduos sólidos urbanos (RSU), assim erradicando os lixões no Brasil à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Por meio de pesquisas bibliográficas e análise do marco zero de lixões em Pernambuco foi avaliado o caminho para a erradicação dos lixões desenvolvendo, assim, o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a fim de ser referência para os municípios brasileiros. Por meio deste trabalho verificou-se que investir na erradicação dos lixões é essencial para garantir um futuro mais saudável, seguro e sustentável para as gerações presentes e futuras.

PALAVRAS-CHAVE: erradicação dos lixões, gestão de resíduos, marco zero de lixões, destinação correta.

ABSTRACT

In 2010, in Brazil, the National Solid Waste Policy (PNRS) was approved, law nº 12.305/10, which brings together principles, objectives and instruments for the correct disposal of waste generated by the population. The PNRS prescribes the importance of public actions to eradicate landfills through its article 54. With this, the need for public managers to promote closure in inappropriate environments and the implementation of integrated solid waste management in the municipality stands out. Therefore, this work aims to present a path to enable the adequate disposal of urban solid waste (MSW), thus eradicating landfills in Brazil considering the National Solid Waste Policy (PNRS). Through bibliographical research and ground zero analysis of landfills in Pernambuco, the path to eradicating landfills was assessed, thus developing the Integrated Solid Waste Management Plan, to be a reference for Brazilian municipalities. Through this work, it has been demonstrated that investing in the eradication of landfills is essential to guarantee a healthier, safer, and more sustainable future for present and future generations.

KEY WORDS: eradication of landfills, waste management, landfill ground zero, correct destination.

INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) institui a forma de disposição e destinação final ambientalmente adequada, assim, extinguindo os lixões. Segundo a PNRS, os resíduos sólidos podem ser categorizados com base em sua natureza física, química, periculosidade e fonte de origem. Os principais tipos de destinação final de resíduos sólidos são: lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Os principais tipos de tratamento de resíduos sólidos são: compostagem, vermicompostagem, incineração e pirólise (MARCHEZETTI *et al.*, 2011).

Para Júnior *et al.* (2009), lixão é um método inadequado para o descarte final de resíduos sólidos, caracterizado pela descarga direta destes no solo, sem salvaguardas ambientais ou de saúde pública. Nesse tipo de área, os resíduos são lançados sem qualquer preparação prévia do terreno, sem estratégias para controlar o líquido lixiviado que se infiltra no solo, transportando substâncias tóxicas para o lençol freático, o qual diverge da Norma Brasileira, NBR 13.896, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), (1997) que recomenda a impermeabilização da área para garantir a qualidade da água subterrânea.

Conforme dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (2008), a região Nordeste detém a maior concentração de municípios com depósitos irregulares de lixo, totalizando 1.598, correspondendo a 89% do total de cidades da região. Em



relação à separação de materiais recicláveis, o instituto indica que o número de municípios com programas de coleta seletiva alcançou 994, representando apenas 18% das cidades brasileiras, com a maioria localizada nas regiões Sul e Sudeste do país.

No Brasil, é desafiador estimar a quantidade de resíduos sólidos produzidos por pessoa, pois a disposição ilegal, coleta informal e inadequações no sistema de coleta pública resultam na não coleta e não contabilização de parte dos detritos sólidos produzidos (IPEA, 2012). A PNRS tem enfrentado desafios significativos em sua implementação, resultando em várias críticas quanto à sua eficácia. Uma das principais questões é a lentidão na aplicação das medidas previstas na legislação. Apesar de a PNRS ter sido promulgada em 2010, muitas das metas estabelecidas ainda não foram alcançadas em sua totalidade. No Brasil, o número de cidades que não cumprem a destinação em aterro sanitário é superior a 50% (PAULO, 2019), conforme observado na Figura 1.

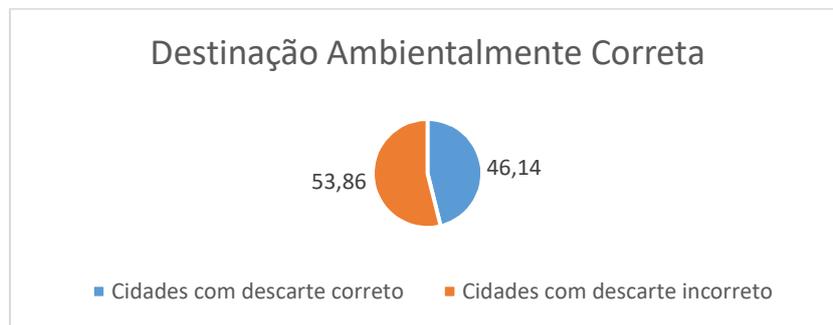


Figura 1: Cidades com destinação em aterros sanitários. Fonte: Autores, 2024.

Uma das áreas críticas é a falta de estrutura e investimento adequados para lidar com a gestão dos resíduos sólidos. Com o novo marco do saneamento foi determinado que os municípios elaborem ações voltadas para a erradicação dos lixões (CENTREL, 2019). Muitas prefeituras e estados ainda enfrentam dificuldades em estabelecer infraestrutura adequada, como a construção de aterros sanitários e a implementação de sistemas eficazes de coleta seletiva e reciclagem, principalmente as de pequeno porte, para as quais a PNRS estabelece, em seu Art. 8, inciso XIX, a adoção de consórcios entre os municípios (BRASIL, 2010). Para Nascimento *et al.* (2015), a coleta dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil está intimamente ligada a questões econômicas, uma vez que há um custo associado à realização desse procedimento de forma regular.

OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo apresentar um caminho para viabilizar o descarte adequado de resíduos sólidos urbanos (RSU), assim erradicando os lixões no Brasil à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

METODOLOGIA

A metodologia empregada na realização do trabalho, consiste na utilização de pesquisas bibliográficas obtidas a partir de artigos, livros, sites e análise do marco zero de lixões em Pernambuco, que foram realizadas para desenvolver o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, a fim de ser referência para os municípios do Brasil.

Com a consolidação do desenvolvimento sustentável, o papel do poder público se redefine, exigindo uma nova consciência sobre a gestão de resíduos sólidos (MMA, 2016). A implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, representa um marco importante na colaboração entre os diversos setores da sociedade brasileira, incluindo os governos federal, estaduais, municipais, setor privado e sociedade civil, na busca por soluções para os desafios da gestão de resíduos.

Essa política estabelece a responsabilidade compartilhada de prevenção, redução, reutilização, reciclagem e tratamento adequado dos resíduos, visando promover o desenvolvimento sustentável. Desde sua promulgação em 2010, na teoria, a sociedade brasileira tem assumido um papel mais ativo na gestão de resíduos.

É essencial que os diferentes níveis de governo desenvolvam planos de gestão de resíduos sólidos adaptados aos desafios específicos de cada região, considerando diversas dimensões como política, econômica, ambiental, cultural e social. De acordo com essa metodologia, a erradicação passará por um processo em 6 (seis) fases até sua concretização: 1) diagnóstico; 2) situação desejada; 3) criação do grupo de trabalho; 4) programas, ações e metas; 5) custos e

cobranças; e 6) monitoramento e fiscalização. Para isso, o Tribunal de Contas de cada estado, o Ministério Público do Estado, a Secretaria de Meio Ambiente e Agência Estadual de Meio Ambiente se juntarão para efetivar a erradicação.

RESULTADOS

Lixões são maneiras inadequadas de disposição final de resíduos sólidos, caracterizada pela simples descarga destes sobre o solo, sem medidas de proteção ambiental ou de saúde pública. A ausência de vontade e respaldo político para a execução de medidas, avanço de tecnologias, de estudos, de iniciativas de fomento à indústria e ao comércio, voltadas para a redução, reciclagem e/ou reutilização dos resíduos sólidos urbanos faz com que a prática persista (SOARES, 2013).

Os prejuízos decorrentes do descarte inadequado de resíduos sólidos urbanos em depósitos irregulares são incalculáveis, uma vez que sempre resultam em novas complicações não apenas para o meio ambiente e a saúde pública, mas também para os recursos públicos, representando um custo anual superior a R\$ 3,6 bilhões. Esse montante é destinado à mitigação dos danos ambientais e ao tratamento das questões de saúde originadas pelos impactos adversos dos resíduos (ECODEBATE, 2022).

Geralmente, insetos, aves e roedores compartilham esses ambientes com seres humanos de todas as idades, que procuram materiais recicláveis para vender ou para se alimentar. Além disso, há disposição até mesmo de dejetos provenientes de serviços de saúde e indústrias, sem o controle de resíduos que são descartados no local. É comum também a criação de animais e a presença de pessoas (coletores de material reciclável), que por vezes residem no próprio local (SOARES, 2013), como pode ser observado na Figura 2:

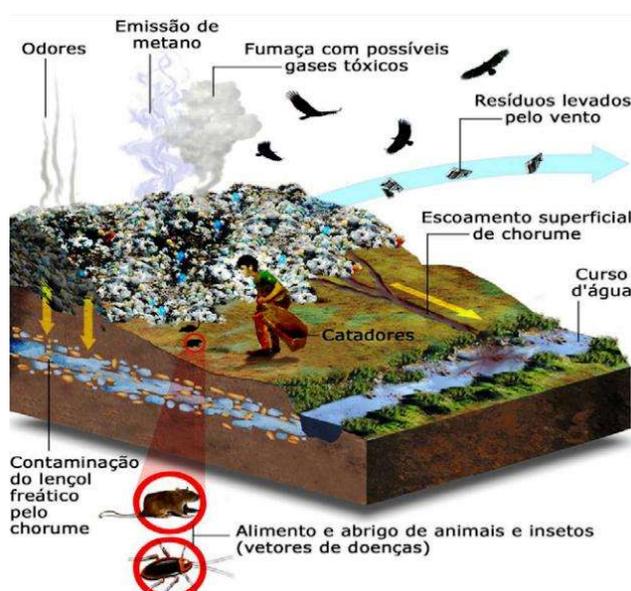


Figura 2: Impactos ambientais causados pelos lixões. Fonte: Ambientalista, 2013.

O Ministério Público Brasileiro, como guardião da legislação e protetor dos interesses da sociedade, deve exigir dos municípios não apenas o fechamento dos lixões - incluindo aterros controlados, pois são tecnicamente considerados como tal - mas também garantir que o encerramento desses locais seja acompanhado pela inclusão social e produtiva dos trabalhadores informais que atuam na coleta de materiais recicláveis, conforme estabelecido nos artigos 15, inciso V, e 17, inciso V, da mencionada Lei 12.305/2010.

Assim, é necessário o diagnóstico das áreas em que se encontram com esse tipo de situação em cada estado, para posteriormente desabilitá-las. A situação desejada requer continuidade de operação (com sua adequação) ou a necessidade de encerramento das atividades do lixão, tendo, assim, sendo visto o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), reaproveitar os resíduos sólidos dos lugares inadequados, inserção dos coletores de materiais recicláveis em cooperativas e com condições de trabalho dignas com equipamentos, máquinas e veículos, assim também como a capacitação, formação, o assessoramento técnico e a profissionalização desses profissionais, conforme Decreto nº 11.414/2023, e a construção do aterro sanitário.

O modelo mais apropriado para o Brasil de gestão integrada de resíduos sólidos é o empregado nos Estados Unidos, pois ambos são nações de vasta extensão territorial, com capacidade de geração de energia e disponibilidade de grandes áreas. Na

década 60, com cerca de 20 mil locais de disposição inadequada de resíduos (praticamente um em cada cidade), os Estados Unidos estabeleceram 2 mil aterros sanitários regionais em apenas 15 anos, como mostrado na Figura 3. A prática de consórcios possibilitou a aplicação da mesma estrutura de tratamento para várias cidades, resultando na redução dos custos logísticos, facilitando economicamente a prática da reciclagem e a instalação de plantas de geração de energia dentro dos aterros (LISBINSKI *et al.*, 2020).

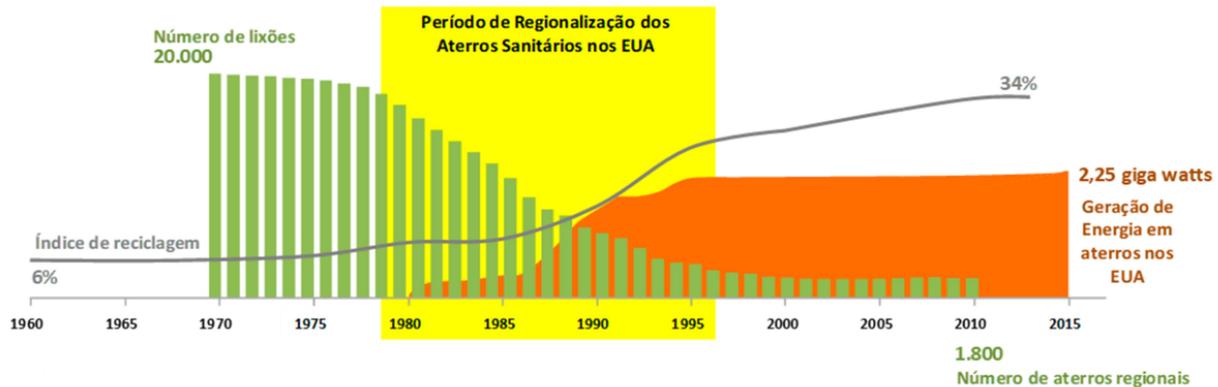


Figura 3: Diminuição de lixões nos Estados Unidos. Fonte: EPA, [s.d].

A continuação das operações (com sua adaptação) ou a eventual necessidade de encerramento de um local de despejo de resíduos municipais (com a identificação de uma nova área) precisa ser analisada com base nos critérios a seguir, conforme a ABNT (1997): conformidade ambiental, considerar a legislação ambiental em vigor, adequação do terreno, avaliação em função de características como tendências de uso e ocupação do solo na vizinhança, hidrogeologia, geologia, geotecnia, biota e conflitos de uso do solo existentes.

Outros critérios importantes são: práticas de operação passadas (compactação, cobertura, etc.), histórico de operações, incluindo aspectos como volume e, especialmente, tipos de resíduos recebidos, infraestrutura existente (como impermeabilização de base, sistemas de drenagem, tratamento de líquido percolado e biogás, isolamento, etc.), expectativa de vida útil remanescente (calculada com base no volume de resíduos a serem depositados, área disponível efetiva, considerando restrições de uso e áreas já utilizadas, e o projeto geométrico mais apropriado para o local) e distância até os pontos geradores de resíduos e condições das vias de acesso (ABNT, 1997).

A disponibilidade de infraestrutura, mão de obra e equipamentos necessários para a operação adequada do local, potencial de expansão em áreas adjacentes ao local atual de despejo, existência de opções alternativas de localização e tempo necessário para viabilizar um novo aterro, disponibilidade de recursos financeiros são outros critérios a serem analisados para se possuir uma destinação final ambientalmente correta (ABNT, 1997). A depender de tais critérios, a construção de um aterro pode ser viabilizada através de consórcios entre outros municípios. A Figura 4 mostra a tomada de decisão para a destinação ambientalmente correta em áreas antes utilizadas como lixões.

Em um local de disposição inadequada ou em um aterro sanitário que precise ser desativado, o objetivo é estabilizá-lo, tanto fisicamente, como quimicamente e biologicamente, para, então, prepará-lo para uso compatível. Geralmente a estabilização não ultrapassa um período de 10-15 anos após o encerramento de atividades (NOGUEIRA, 2015). As medidas de extinção de incêndios e fumaça, demarcação da área, limpeza da área circundante, movimentação e modelagem da massa de resíduos, cobertura final, drenagem das águas superficiais, drenagem do biogás e líquido percolado da massa de resíduos, coleta e tratamento do biogás e líquido percolado, monitoramento geotécnico e ambiental, manutenção das estruturas do aterro de resíduos, planejamento paisagístico e de uso futuro da área são etapas intermediárias para o fechamento de um local de disposição inadequada (NOGUEIRA, 2015).

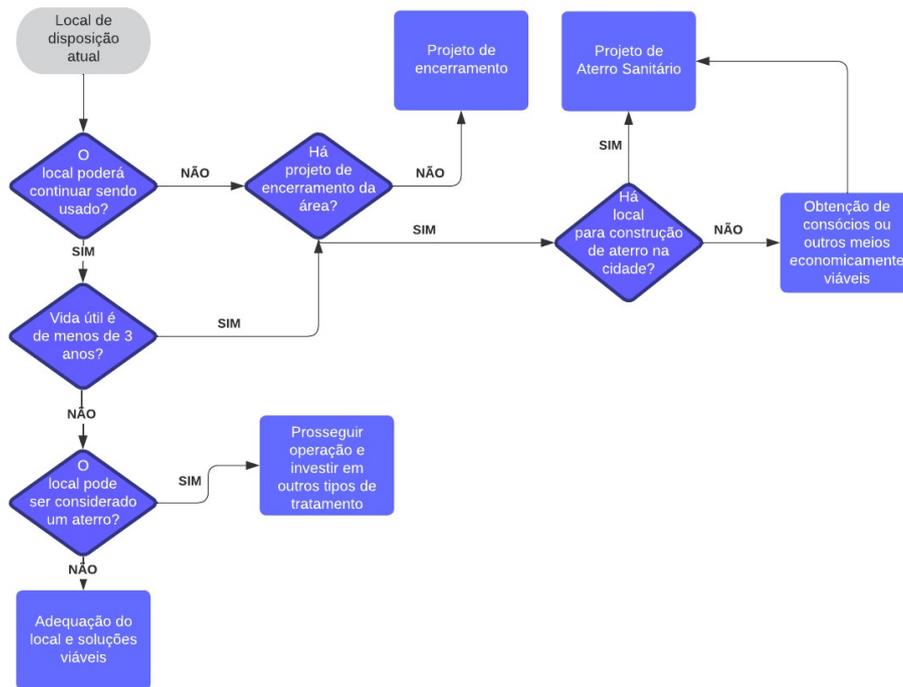


Figura 4: Adaptação de disposição inadequada para aterros sanitários. Fonte: Oliveira (s.d).

Assim, sabendo da situação atual de descartes incorretos, o objetivo é alcançar o sistema de coleta, transporte e disposição final com coleta seletiva, logística reversa, reciclagem de resíduos e o descarte em aterro sanitário para os rejeitos, caracterizando a situação desejada futura. Para tais ações acontecerem é necessário que esferas governamentais atuem para a efetivação. Com isso, é necessário a criação de grupo de trabalho de promotores de Justiça integrada e regionalizada, a qual possuirá a finalidade de cobrar a ação frente a erradicação dos lixões e aterros controlados.

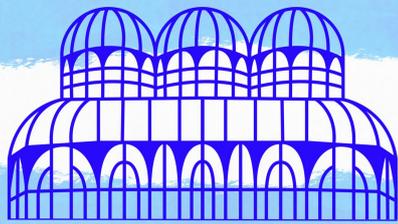
A quarta etapa colocará em prática a situação desejada, a qual os municípios são instados a trazerem soluções com prazo determinado para o encerramento dos locais inadequados, por via extrajudicial ou judicial. O município que não cumprir com o prazo, é preciso que seja penalizado de improbidade administrativa e inelegibilidade do prefeito. Os resíduos dispostos no lixão, devem ser reaproveitados. É importante salientar o apoio aos trabalhadores de coleta seletiva nos municípios, os inserindo em cooperativas, capacitando, além de desenvolver a conscientização ambiental da sociedade como um todo da necessidade e importância da segregação de resíduos, disposição e destinação corretas.

Para que as metas sejam alcançadas é necessário recursos econômicos. Deste modo, o Tribunal de Contas do Estado dará incentivos financeiros para os programas, ações e metas serem cumpridas no prazo dado pelos municípios, entrando assim na fase 5 (cinco) com os custos e cobrança. Por fim, o monitoramento e fiscalização da realização do que cada município se propôs a fazer. O monitoramento e fiscalização é a chave para que o programa seja bem-sucedido. É necessário salientar que a qualidade dos aterros sanitários deve ser monitorada.

O prazo para a erradicação dos lixões foi alterado pelo Projeto de Lei 2.289/15, a qual estabeleceu que grandes centros urbanos e áreas metropolitanas têm até 2 de agosto de 2021 para erradicar as áreas irregulares, enquanto localidades com mais de 100 mil residentes têm até agosto de 2022 como prazo derradeiro. Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes têm até 2023 para resolver o problema, e cidades com menos de 50 mil moradores têm até 2024.

CONCLUSÃO

A persistência dos lixões como forma inadequada de disposição de resíduos sólidos urbanos resulta em impactos negativos ao meio ambiente, à saúde pública e aos recursos financeiros públicos. O Ministério Público Brasileiro desempenha um papel crucial na exigência do fechamento desses locais, promovendo a inclusão social e produtiva dos trabalhadores informais e incentivando o desenvolvimento de práticas sustentáveis de gestão de resíduos.



7º CONRESOL

7º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

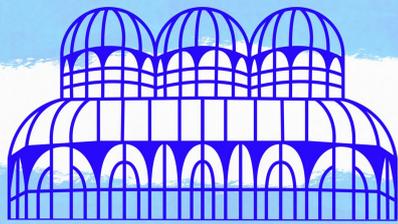
CURITIBA/PR - 14 a 16 de Maio de 2024

Investir na erradicação dos lixões é essencial para garantir um futuro mais saudável, seguro e sustentável para as gerações presentes e futuras, conforme estabelecido no Artigo 225 da Constituição Federal, que garante o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado como bem de uso coletivo essencial para uma qualidade de vida saudável. É responsabilidade tanto do Poder Público quanto da sociedade como um todo defender e preservar o meio ambiente para as atuais e futuras gerações (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1889).

A erradicação dos lixões requer coordenação entre esferas governamentais, envolvimento da população e conformidade com leis ambientais. Apesar da urgência na gestão de resíduos, o avanço legislativo tem sido gradual. O monitoramento contínuo é essencial para garantir metas e transição para práticas sustentáveis em todo o país. A implementação da PNRS enfrenta desafios de infraestrutura, capacitação técnica e de recursos financeiros, limitando a capacidade dos órgãos responsáveis de garantir a fiscalização e o cumprimento da legislação. Há resistência cultural e comportamental em relação à separação e destinação correta dos resíduos sólidos, exigindo integração e colaboração entre os diversos atores envolvidos para garantir um futuro mais sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ambientalista, Eu. **RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA DISPOSIÇÃO DE “LIXÕES”**. 2013. Disponível em: <https://euambientalista.blogspot.com/2013/02/recuperacao-de-areas-degradadas-pela.html>. Acesso em: 22 mar. 2024.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.896: Aterros de Resíduo Não Perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 1997.
3. Athayde Júnior, Gilson et al. **Efeito do antigo Lixão do Roger, João Pessoa, Brasil, na qualidade da água subterrânea local**. Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal Of Applied Science, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 142-155, 30 abr. 2009. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrograficas (IPABHi). <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.79>.
4. BRASIL. Constituição (2010). **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Lei: Legislação federal. Brasília, DF. Dispõe sobre o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 28 Fev. 2024.
5. BRASIL. **Decreto nº 11.414, de 2023**. Institui o Programa Diogo de Sant’Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular e o Comitê Interministerial para Inclusão Socioeconômica de Catadoras e Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis.. . DOU, 13 fev. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.414%2C%20DE%2013,de%20Materiais%20Reutiliz%C3%A1veis%20e%20Recicl%C3%A1veis.. Acesso em: 28 fev. 2024.
6. BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1889**. Brasil, 1889.
7. BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Orientações Para Elaboração De Plano Simplificado De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos – Psgrs - Para Municípios Com População Inferior A 20 Mil Habitantes**. 2016. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389269/mod_resource/content/1/manual%20simplificado%20para%20pequenos%20munic%C3%ADpios.pdf#:~:text=Inclui%20informa%C3%A7%C3%B5es%20que%20permitem%20uma,e%20a%20data%20da%20informa%C3%A7%C3%A3o. Acesso em: 28 fev. 2024.
8. BRASIL. **Projeto de Lei nº 2.289, de 2015**. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.. . Brasil, Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2011.414%2C%20DE%2013,de%20Materiais%20Reutiliz%C3%A1veis%20e%20Recicl%C3%A1veis.. Acesso em: 28 fev. 2024.
9. CENTREL. **O que mudou com o novo Marco Legal do Saneamento e o desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos**. 2019. Disponível em: <https://www.cetrel.com.br/blog/o-que-mudou-com-o-novo-marco-legal-do-saneamento-e-o-desafio-da-gestao-de-residuos-solidos-urbanos/>. Acesso em: 22 mar. 2024.
10. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). **Habitação e meio ambiente: assentamentos urbanos precários**. Anais do Seminário de Avaliação de Projetos IPT. São Paulo: IPT, 2002.
11. EcoDebate. **Atraso na Erradicação dos Lixões Compromete a Saúde Pública, Meio Ambiente e Economia**. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2020/11/20/atraso-na-erradicacao-doslixoes-compromete-a-saude-publica-meio-ambiente-e-economia/>. Acesso em: 11 de março de 2022.
12. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Brasília: Ipea, 2012.



7º CONRESOL

7º Congresso Sul-Americano
de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

CURITIBA/PR - 14 a 16 de Maio de 2024

13. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Programa Nacional por Amostra de Domicílios**. Brasília: Ipea, 2008.
14. LISBINSKI, Fernanda Cigainki et al. **A IMPORTÂNCIA DOS CONSÓRCIOS PÚBLICOS NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: uma análise do consórcio intermunicipal cigres**. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, [S.L.], v. 9, n. 2, p. 3, 17 jul. 2020. Anima Educação. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e220203-36>.
15. MARCHEZETTI, A.L.; KAVISKI, E.; BRAGA, M.C.B. **Aplicação do método AHP para a hierarquização das alternativas de tratamento de resíduos sólidos domiciliares**. *Ambiente Construído*, v.11, n.2, 2011.
16. Nascimento, Victor et al. **Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil**. [S.I]: *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, [S.I.], v. 10, n. 4, p. 327-345, 28 out. 2015. Instituto de Pesquisas Ambientais em Bacias Hidrográficas (IPABHi). <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.1635>.
17. NOGUEIRA, Israel de Almeida. **RECUPERAÇÃO DE LIXÕES: proposta de metodologia de apoio à tomada de decisão**. 2015. 102 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.
18. OLIVEIRA, Laurence Damasceno de. **Projeto de Aterros Sanitários**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, [s.d]. 44 slides, color.
19. PAULO, Folha de São. **Mais de 3 mil cidades brasileiras mantêm lixões a céu aberto**. 2019. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2020/09/mais-de-3-mil-cidades-brasileiras-mantem-lixoes-a-ceu-aberto.shtml>. Acesso em: 22 mar. 2024.
20. SOARES, Homero. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. In: SOARES, Homero. *Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013. p. 1-179. Disponível em: https://www2.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/09/Apostila_GRS.pdf. Acesso em: 28 fev. 2024.