



GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS: UM ESTUDO SOBRE O ENCERRAMENTO DE LIXÕES NO RIO GRANDE DO NORTE

ANA CLARA PEREIRA DOS SANTOS; JOSÉ MAIRTON FIGUEIREDO DE FRANÇA;
ANA PAULA DE ALENCAR FERREIRA; VICTOR MATHEUS DE MORAIS MENDES;
KARDELAN ARTEIRO DA SILVA

RESUMO

A maior parte das atividades humanas gera resíduos sólidos, e a maneira como esses materiais são descartados tornou-se uma questão crucial para a sociedade. A solução para essa problemática está na adoção de uma gestão eficiente desses resíduos. A legislação brasileira, especialmente a Lei Federal Nº 12.305/2010, representou um avanço significativo ao definir conceitos, princípios, metas, ferramentas e diretrizes para o gerenciamento de resíduos sólidos. Entre essas diretrizes, destaca-se a obrigatoriedade do encerramento dos lixões, prática que deve ser realizada de maneira planejada e adequada, com a recuperação das áreas previamente degradadas. Esses locais necessitam de planos de recuperação que incluam análises do solo para identificar os processos de degradação ambiental, visando promover uma recuperação eficaz. Devido à exigência legal de restaurar essas áreas, os municípios precisam realizar estudos para assegurar a conformidade com a legislação e a gestão apropriada de seus resíduos sólidos. O objetivo principal desta pesquisa é criar o Termo de Referência (TR) para a elaboração dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) nos municípios do Rio Grande do Norte. Para isso, foi utilizada uma abordagem baseada em referências bibliográficas e estudos anteriores, com o intuito de construir uma base sólida para possíveis intervenções futuras. O resultado é a criação do “Termo de Referência para Elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) por Disposição Final Inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos nos 'Lixões' dos Municípios do Rio Grande do Norte”. Dos 167 municípios, apenas Jundiá, Nísia Floresta, Bom Jesus e Brejinho apresentaram seus PRADs. No entanto, até o momento, somente o plano de Jundiá foi aprovado pelo IDEMA, enquanto o de Brejinho encontra-se em análise técnica.

Palavras-Chave: Degradação do Solo; Plano de Recuperação de Áreas Degradadas; Políticas Públicas; Conservação do Solo; Licenciamento Ambiental.

1 INTRODUÇÃO

O aumento populacional e o rápido desenvolvimento urbano, combinados com a exploração excessiva dos recursos naturais, contribuem significativamente para a degradação ambiental, um fenômeno notável nos dias atuais e em contínua intensificação (COHEN, 2003; UNITED NATIONS, 2019). Na sociedade contemporânea, marcada pela comunicação e tecnologia, dá-se mais foco à produção de bens com vida útil cada vez mais curta, impulsionando uma demanda constante por novos produtos e transformando o planeta em um enorme depósito de resíduos (BOCKEN et al., 2016; GEYER et al., 2017).

Dessa maneira, as transformações no modo como o homem interage com a natureza

continuam sendo insuficientes, especialmente na resolução dos impactos provocados pela má gestão dos resíduos sólidos. O saneamento básico envolve a implementação de ações essenciais para garantir o bem-estar da população e a preservação da qualidade de vida. Isso inclui a disponibilização de água potável, o tratamento de esgoto, a drenagem urbana de águas pluviais, que consiste no conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais para a coleta, transporte, detenção ou retenção, tratamento e disposição final das águas pluviais nas áreas urbanas e a correta coleta e destinação de resíduos sólidos (HELLER, 1997). Dentro dessas medidas, a gestão de resíduos sólidos é de suma importância, pois atua de forma a evitar consequências prejudiciais para a saúde pública e para o meio ambiente.

A gestão de resíduos sólidos é crucial para a conservação ambiental, juntamente com a disponibilidade de água limpa, o tratamento de esgotos e o escoamento das águas da chuva (BRASIL, 2004). Enquanto a oferta de água limpa e o tratamento de esgotos garantem a segurança dos recursos hídricos, e o escoamento das águas da chuva previne inundações e seus danos, a gestão de detritos sólidos objetiva minimizar os impactos ambientais e proteger o meio ambiente.

Com o crescimento populacional, a questão dos resíduos sólidos se torna mais grave, em meio a uma sociedade consumista onde, de acordo com a Agenda 21 brasileira, o hábito do desperdício leva a uma produção excessiva de embalagens, uso em larga escala de produtos descartáveis, grande quantidade de resíduos gerados e uso desequilibrado dos recursos naturais (BRASIL, 2004). Para combater esses costumes, é essencial uma mudança nos padrões de consumo e uma destinação adequada dos resíduos sólidos.

Além disso, em 2010, foi aprovada a Lei Federal Nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e enfatiza a importância de boas práticas de gestão para reduzir os impactos ambientais e preservar a saúde da população. Dessa forma, é fundamental compreender e avaliar as estratégias de gestão para promover a sustentabilidade e o bem-estar das comunidades.

O tema abordado na Lei Nº 11.669, de 10 de janeiro de 2024, que estabelece o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Rio Grande do Norte, conforme mencionado no Artigo 16, é de suma importância para o manejo ambientalmente adequado dos resíduos sólidos no estado. Coordenado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), o plano prevê revisões a cada quatro anos, com o objetivo de assegurar o cumprimento da Lei Federal Nº 12.305/2010, que define as diretrizes nacionais sobre o tema.

A correta eliminação do lixo urbano se apresenta como um dos maiores desafios ambientais enfrentados pelas cidades em todo o mundo. Assim, torna-se evidente a necessidade de implementar práticas eficientes na gestão dos locais de descarte de resíduos, a fim de evitar ou minimizar os impactos negativos ao meio ambiente e à saúde pública (ALBERTE et al., 2005).

Conforme dados do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS) de 2019, constata-se que 94,3% do Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) estão sob gestão direta dos municípios (BRASIL, 2020). Mesmo nos casos em que há cobrança, as receitas geradas não chegam a cobrir metade dos custos associados ao manejo de RSU. O déficit entre as receitas e os custos totais é compensado por meio de recursos provenientes de outras fontes do orçamento municipal (FAMURS, 2021).

Pelo fato de ser a forma mais simples e econômica de descarte de resíduos, o solo acaba recebendo uma grande quantidade desses materiais, geralmente em lixões, o que resulta na contaminação por substâncias químicas perigosas, podendo ser cancerígenas ou causar mutações genéticas (ACCIOLY & SIQUEIRA, 2000). Essa prática de descarte acaba gerando diversos problemas de saúde para as pessoas que vivem próximas a essas regiões.

Além disso, é relevante destacar que o despejo em lixões não é sustentável ambientalmente, uma vez que contribui significativamente para a deterioração do meio

ambiente, prejudicando a qualidade do solo, da água e do ar, e mantendo um ciclo de poluição que impacta negativamente os ecossistemas locais e a diversidade biológica.

No entanto, mesmo que os municípios sejam responsáveis pela gestão dos resíduos, enfrentam dificuldades financeiras, falta de capacidade técnica e ausência de controle ambiental para garantir uma destinação adequada (VILHENA, 2018). Esses desafios resultam em sérias consequências para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, exigindo a busca por soluções viáveis dentro da realidade de cada localidade.

Na maioria das cidades, principalmente as de menor tamanho, não há um plano adequado para organizar e realizar as atividades de limpeza urbana, com o objetivo de aprimorar os serviços de coleta e transporte do lixo, além de reduzir os gastos associados a essa prestação de serviço (IPEA, 2024).

Por último, o presente objetivo deste estudo é criar o Termo de Referência (TR) para a elaboração dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) dos municípios do Rio Grande do Norte. O TR servirá como diretriz para a recuperação ambiental das áreas afetadas pelos lixões, propondo medidas específicas para a reabilitação dessas regiões. O PRAD incluirá a identificação das principais características dos lixões, a avaliação dos impactos ambientais e sociais, e a definição de estratégias técnicas e operacionais para a restauração ecológica. Além disso, serão considerados aspectos legais e normativos, bem como as melhores práticas e tecnologias disponíveis, visando transformar os lixões em espaços ambientalmente equilibrados e úteis para a comunidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi realizada em 167 municípios do Rio Grande do Norte (Figura 01), onde os lixões estaduais estão localizados. As informações de latitude e longitude desses pontos foram cedidas pelo Ministério Público Estadual.

Figura 01: Localização dos Lixões no Estado do Rio Grande do Norte.



Fonte: Os autores (2024).

De acordo com o IBGE, o estado do Rio Grande do Norte possui 167 municípios em seu território. Os dados mais recentes de 2022 indicam que a área total do estado é de 52.809,599 km², com uma área urbanizada de 815,53 km² em 2019. Segundo o último censo de

2022, a população do estado é de 3.302.729 pessoas, resultando em uma densidade demográfica de 62,54 habitantes por quilômetro quadrado.

O clima do Rio Grande do Norte está localizado na região tropical costeira do Nordeste oriental, que se estende desde as zonas litorâneas até áreas do agreste. De acordo com Ayoade (2001), essa condição climática apresenta características especiais devido à influência das massas de ar úmido provenientes do Atlântico e da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), sendo descrito como quente e úmido, em oposição aos climas mais secos do interior.

A única ampla escala que causa chuvas é a ZCIT, já que frentes frias não acontecem no estado. A ZCIT é vista como o principal sistema que provoca chuvas na região equatorial dos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, e em áreas continentais próximas, como por exemplo, o Rio Grande do Norte (MELO et al., 2009).

2.2 METODOLOGIA

Para começar a análise da situação dos lixões no território potiguar, foi preciso buscar informações relevantes na literatura, com o intuito de estabelecer uma base consistente de estudos que embasassem a pesquisa em questão. Ademais, buscas de conceitos vinculados ao assunto também foram realizadas. Vale ressaltar que a coleta de dados é uma etapa crucial ao longo do desenvolvimento da pesquisa.

Essa etapa também foi realizada por meio da coleta de informações iniciais na Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, no Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente – IDEMA e Ministério Público do Estado do Rio Grande do Norte, através de documentos oficiais preparados para implementação dos projetos de gestão integrada de resíduos sólidos.

A elaboração do TR foi baseada no “Termo de Referência para a elaboração de Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o Encerramento de Lixões” da ADEMA - Administração Estadual do Meio Ambiente do Estado de Sergipe.

A coleta de informações sobre o encerramento dos antigos lixões dos municípios é fundamental para monitorar o andamento das áreas afetadas pela disposição inadequada dos resíduos. Essa coleta é crucial para a elaboração dos Planos de Desativação e dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). No entanto, muitos desses registros foram perdidos ao longo do tempo devido à falta de um sistema centralizado e eficaz de controle sobre sua entrega e manutenção.

Grande parte dos registros eram encaminhados diretamente ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte (IDEMA/RN), em formato impresso ou por e-mails e pelo sistema SEI, entre outros meios de envio. Essa diversidade de métodos ocasionou na ausência de controle e na rastreabilidade adequada desses registros.

Atualmente os empreendedores estão requerendo o novo Termo de Referência (TR) junto ao órgão estadual mediante um processo formal. Posteriormente, o referido órgão envia o TR, e o município, por sua vez, elabora o PRAD e o encaminha de volta ao órgão. Em sequência, é realizada uma análise técnica minuciosa desse documento, seguida de vistoria no local, resultando na emissão de um documento final aprovando ou não o requerido PRAD, que inclui as demais condicionantes pertinentes.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos estudos realizados e em conformidade com a Instrução Normativa nº 04, de 13/04/2011, do IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, foi criado o "Termo de Referência para Elaboração do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) por Disposição Final Inadequada de Resíduos Sólidos Urbanos nos 'Lixões' dos Municípios do Rio Grande do Norte". Este documento visa orientar a coleta de

dados, análises, pesquisas e estudos necessários para avaliar a deterioração ou alteração das áreas e definir as ações apropriadas para sua recuperação.

O Termo de Referência para o PRAD solicita que as análises ambientais sejam baseadas na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do local afetado, considerando as inter-relações existentes. Além disso, o PRAD deve incluir, no mínimo, as seguintes informações: dados gerais do responsável legal pelo lixo; dados dos técnicos e/ou empresa elaboradora do PRAD; dados gerais da área e identificação do empreendimento (lixão); origem da degradação e histórico; caracterização regional e local; caracterização da área a ser recuperada, incluindo a situação original antes da degradação ou alteração, o ecossistema de referência e a situação atual, após a degradação; metodologia para recuperação da área; seleção dos sistemas de plantio de espécies nativas; atividades para recomposição; plantio, manutenção e avaliação; monitoramento e controle ambiental; relatório técnico fotográfico; cronograma físico-financeiro de execução do PRAD; prognóstico; bibliografia; anexos; e a forma de apresentação do PRAD e dos relatórios de monitoramento e avaliação.

Antes de 2024, os Termos de Referência enviados aos municípios não eram padronizados, resultando em modelos distintos elaborados por diferentes técnicos. Para resolver essa questão, foi criado esse Termo de Referência padronizado, com o objetivo de assegurar uma abordagem uniforme e eficiente na recuperação dessas áreas.

A partir da pesquisa documental, foi possível identificar que, no período de 2021 a 2023, 13 dos 167 municípios potiguares (Canguaretama, Bom Jesus, Nísia Floresta, Senador Georgino Avelino, Arez, São Paulo do Potengi, Santo Antônio, Monte das Gameleiras, Galinhos, Passagem, Jundiá e São José do Campestre) solicitaram o Termo de Referência (TR) por meio do e-mail do Núcleo de Análises de Obras Públicas (NAOP) do IDEMA ou por processo SEI.

A maioria dos municípios que pediram o Termo de Referência (antigo) entre os anos de 2021 e 2023 não entregaram o documento. E daquelas que entregaram como Jundiá, Nísia Floresta e Bom Jesus, somente o de Jundiá foi aprovado pelo IDEMA.

Até o momento presente, em 2024, os municípios que requisitaram o TR (novo) para emissão do PRAD foram Marcelino Vieira, Brejinho, Lagoa dos Velhos, Parazinho, Parnamirim, Campo Grande, Bento Fernandes e São Gonçalo do Amarante utilizando o novo procedimento, que é realizado através do processo GAIA. No entanto, destaca-se que o município de Marcelino Vieira optou por enviar sua solicitação via e-mail. Atualmente, o PRAD de Brejinho está em análise técnica.

4 CONCLUSÃO

A partir da realização de um diagnóstico do Estado do Rio Grande do Norte em relação aos lixões locais, juntamente com a elaboração de um Termo de Referência (TR) para a execução do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), observou-se a carência deste documento para a recuperação e desativação das áreas dos antigos lixões municipais.

Uma grande dificuldade enfrentada neste trabalho é o fato de ser um Termo de Referência geral e não específico para cada lixo, o modelo precisa prever diversas possibilidades para abranger as diferentes realidades encontradas. É fundamental que o modelo entenda as características de cada área e contemple diversos ambientes, reconhecendo que, mesmo assim, algumas situações podem acabar passando despercebidas.

Apesar do Termo de Referência criado ser de caráter geral e não individual, o corpo técnico que realiza a análise do PRAD pode solicitar informações específicas da área após a realização da vistoria.

A ausência de campanhas por parte do Estado e das prefeituras para incentivar e viabilizar o processo de desativação dos lixões nos municípios também é preocupante. Isso se torna alarmante, considerando que a produção de resíduos nos municípios é bastante

significativa, especialmente devido à ausência de políticas públicas que incentivem a coleta seletiva, difusão do princípio dos 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar), a promoção da compostagem de resíduos orgânicos, a educação ambiental nas escolas e comunidades, e a implementação de programas de incentivo fiscal para empresas que adotem práticas sustentáveis.

O propósito desta pesquisa em relação à sociedade é auxiliar os gestores na melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes dos seus lixões, promovendo a responsabilidade ambiental municipal. Isso é especialmente relevante em municípios de pequeno e médio porte, que muitas vezes enfrentam limitações financeiras para investir nessa área e podem não dispor de recursos para contratar terceiros para realizar esse trabalho.

No contexto acadêmico, o objetivo é desmistificar um documento de grande importância na área ambiental, que é o PRAD, e incentivar outros acadêmicos a desenvolverem modelos semelhantes para diferentes tipos de planos.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY A.M.A & SIQUEIRA J.O. **Contaminação Química e Biorremediação do Solo**. 2000. In: Novais R.F., Alvarez V.V.C.H., Schaefer C.E.G.R. (eds.) *Tópicos em Ciência do Solo*, Viçosa, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, p. 300-307

ADMINISTRAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (ADEMA). **Termo de Referência para Elaboração de Estudos Ambientais: Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para Encerramento de Lixões**. TREA-67971/2023-0013. [Aracaju], 2023.

ALBERTE, E. P. V.; CARNEIRO, A. P.; KAN, L. **Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos**. 2005. *Diálogos & Ciência - Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana*. Ano III.

ALBERTIN, R. M. **Diagnóstico da gestão dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio do Índio**. Estado do Paraná. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2011. 159p. Dissertação Mestrado.

AYOADE, J.O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. 7º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p.95.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Manual de Saneamento**. 3ª ed. rev.- Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 2004. 408 p. Disponível em: < www.funasa.gov.br >. Acesso em: 08 de maio de 2024.

BRASIL. **Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm >. Acesso em: 08 de maio de 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020. 244 p.: il.

FAMURS - Federação das Associações de Municípios do Rio Grande do Sul. **Roteiro para a Sustentabilidade do Serviço Público de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.**

Brasília/DF, 2021. Disponível em:

<https://famurs.com.br/uploads/paginadinamica/35650/Roteiro_para_a_Sustentabilidade_do_Servico_Publico_de_Manejo_de_RSU_190321.pdf>. Acesso em: 28 de maio de 2024.

HELLER, L. **Saneamento e Saúde**. Brasília: OPAS/OMS, 1997. 97p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas de Saneamento 2011. **Aspectos da Institucionalização Municipal**. Rio de Janeiro, 2011.

IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Instrução Normativa nº 04, de 13 de abril de 2011. Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 14 abr. 2011. Seção 1, p. 83-84.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama - Rio Grande do Norte**.

Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>>. Acesso em: 08 de maio de 2024.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **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: 03 de junho de 2024.

MELO, A. B. C.; CAVALCANTI, I. F. de A.; SOUZA, P. P. **Zona de Convergência Intertropical do Atlântico**. In: CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. (Org.). **Tempo e Clima no Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. p. 26-42.

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei nº 11.669, de 10 de janeiro de 2024**. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte, Natal, 10 jan. 2024. Disponível em: <

<https://www.al.rn.leg.br/storage/legislacao/2024/plf8gk5x539794xsu2mey3hqakpjb7.pdf>>. Acesso em: 09 de maio de 2024.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH. **Relatório Síntese – Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Norte - PEGIRS/ RN**. Natal (RN), 2012. 158p.

VILHENA, A. (Coord.) **Lixo Municipal: manual de gerenciamento integrado**. 4 ed.

Brasília CEMPRE, Brasília, 2018. Disponível em: <

https://cempre.org.br/wpcontent/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2024.