

CONJECTURA AMBIENTAL NAS ÁREAS DE DISPOSIÇÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.8.25.IV-026>

Karoline Veloso Silva (*), Lena Simone Barata Souza

* Universidade Federal de Roraima, Karoline.veloso@hotmail.com

RESUMO

A deposição incorreta de resíduos sólidos ocasiona diversos malefícios para o ambiente. O estado de Roraima também sofre com tal problemática, deste modo a presente pesquisa buscou averiguar como as municipalidades manejam seus resíduos, caracterizando a conjuntura ambiental de cada área, para tal, utilizou-se como instrumento indicador da qualidade ambiental o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos em Valas e Lixões-IQR-Valas/Lixões, formulário adaptado para as peculiaridades do estado. As informações coletadas quantificaram e qualificaram cada jurisdição, classificando-as como inadequadas, controladas e adequadas. Assim, concluiu-se que nenhum dos municípios do Estado possui condições adequadas e em conformidade para utilização. Apenas um município encontra-se em condições controladas e os demais funcionam em condições inadequadas não atendendo as legislações vigentes e configurando mera disposição a céu aberto.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade Ambiental, Resíduos sólidos, Política Pública, Aterro de Resíduos, Roraima

ABSTRACT

The incorrect disposal of solid waste causes several environmental problems. The state of Roraima also suffers from this problem, so this research sought to investigate how municipalities manage their waste, characterizing the environmental situation of each area. To this end, the Waste Landfill Quality Index in Trenches and Dumps-IQR-Trenches/Dumps, a form adapted to the peculiarities of the state, was used as an instrument to indicate environmental quality. The information collected quantified and qualified each jurisdiction, classifying them as inadequate, controlled and adequate. Thus, it was concluded that none of the municipalities in the state have adequate and compliant conditions for use. Only one municipality is under controlled conditions and the others operate in inadequate conditions, not complying with current legislation and configuring mere open-air disposal.

KEY WORDS: Environmental Quality, Solid Waste, Public Policy, Landfill, State Roraima

INTRODUÇÃO

O mundo gera aproximadamente 2 bilhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos-RSU por ano, com média de 0,74 kg por pessoa em um dia, esse valor possui variação de 0,11 a 4,54 kg. O maior produtor de resíduos sólidos mundial é os Estados Unidos, seguido pela China, Índia e em quarto lugar o Brasil (KAZA et al., 2018). No Brasil o crescimento acelerado e desordenado das cidades, associado ao crescimento populacional e ao consumo, em larga escala, causa um aumento expressivo na quantidade de RSU (BRASIL, 2010).

O estado de Roraima, localizado no extremo norte do país, possui 33 anos de existência e de acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2010), a sua população está em evidente crescimento, com aumento populacional de 4,2%, alcançando 631 mil habitantes no dia 1º de julho 2020, sendo o Estado brasileiro que mais teve crescimento populacional de 2019 até 2020. O que está associado ao fato de ser fronteira com a Venezuela, sendo uma das principais portas de entrada para refugiados da crise econômica e política do país vizinho. E mediante este fato o aumento de resíduos produzidos também é uma realidade, segundo o Panorama Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil-PNRS (2020), Roraima foi responsável pela coleta de 165.710 t/ano de resíduos em 2019, com crescimento de 554.750 t/ano se relacionado a coleta de resíduos no ano de 2010.

Segundo Christensen et al., (2001), a problemática dos resíduos sólidos está relacionada ao seu acúmulo inadequado, fato que pode ser extremamente prejudicial ao ambiente, ocasionando contaminação dos solos e de águas superficiais e subterrâneas, por meio da infiltração de lixiviados (chorume), que é um líquido proveniente da decomposição de matéria orgânica, com alto potencial poluidor.

A lei federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), considera a disposição final de rejeitos em aterros a solução ambientalmente adequada, diminuindo os riscos à saúde pública e minimizando os impactos ambientais adversos. Dentro desse contexto, o estado de Roraima vem mostrando ao longo dos anos que suas zonas rurais e urbanas, possivelmente, utilizam porções inadequadas para despejo de seus resíduos sólidos (SILVA, 2023; PIMENTEL, 2020; SOUZA; ANDRADE, 2018), como por exemplo, lixões a céu aberto.

OBJETIVOS

O presente trabalho buscou averiguar a situação/qualidade ambiental das áreas utilizadas para disposição de resíduos sólidos nos municípios do estado de Roraima, indicando a situação espacial conforme a legislação vigente, a partir da proposição de um índice que quantifique e/ou qualifique, tendo em vista as dinâmicas sociais entrelaçadas a fatores ambientais.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do trabalho em apreço utilizou como base o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR), que é um instrumento criado em 1997 pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) e tem por objetivo agregar critérios de pontuação e classificação dos locais de destinação dos resíduos, a partir da aplicação de um questionário técnico padronizado, que avalia as características locais, estruturais e operacionais dos locais de tratamento e disposição de resíduos (CETESB, 2021). Tendo em vista as características regionais, este índice foi adaptado, dando origem ao IQR de valas/lixões, que contempla atributos visualizados nos depósitos de resíduos dos municípios do estado de Roraima.

Faria (2002), elucida que os índices utilizados pela CETESB configuram um *rol* exemplificativo, portanto aceita alterações em seu escopo. Tendo em vista as características dos depósitos de resíduos sólidos do estado de Roraima, que possuem a sua disposição majoritariamente em formato de pilha, optou-se pela alteração do IQR-Valas, acrescentando alguns itens não contemplados e suprimindo outros, dando origem a um formulário que atenda as peculiaridades locais, assim a preposição aqui sustentada dentre os índices da CETESB, fora denominada de Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos em valas e lixões (IQR-valas/lixões) (Figura 1).



Figura 1: Organização do Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos em valas e lixões-IQR-valas/lixões para o estado de Roraima. Fonte: Silva (2022).

Quanto aos intervalos de avaliações, Faria (2002), classifica como condições inadequadas “I” valores de 0,0 a 6,0; condições controladas “C” de 6,1 a 8,0 e condições adequadas “A” 8,1 até 10 (Tabela 1). Este arranjo evita a possibilidade de dupla classificação, sendo assim a adotada para o IQR-valas/lixões.

Tabela 1: Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos-IQR-valas/lixões.

Fonte: Adaptada de Faria (2002).

IQR-VALAS/LIXÕES	AVALIAÇÃO
$0,0 \leq p < 6,0$	CONDIÇÕES INADEQUADAS (I)
$6,0 \leq p < 8,0$	CONDIÇÕES CONTROLADAS (C)
$8,0 \leq p \leq 10$	CONDIÇÕES ADEQUADAS (A)

p → pontuação

Roraima é um dos mais novos Estados da República Federativa Brasileira, sendo instituído com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (FREITAS, 2017). Está localizado no centro norte da Região Amazônica, na tríplice fronteira Brasil, Venezuela e Guiana; a leste e norte, com os países da Guiana e Venezuela, respectivamente; a sul e sudeste, com os estados do Amazonas e Pará, respectivamente.

A divisão política administrativa do Estado compreende quinze municipalidades, que segundo Freitas (2017) são discriminadas por regiões: norte (Alto Alegre, Amajari, Boa Vista capital e Pacaraima); sul (Caracarái, Iracema e Mucajaí); nordeste (Bonfim, Cantá, Normandia e Uiramutã); e sudeste (Caroebe, Rorainópolis, São Luiz, São João da Baliza) (Figura 2). Dentre estes Municípios somente o de São João da Baliza não fez parte do espectro de estudo, pois não apresenta uma Área de Destinação Municipal de Resíduos Sólidos-ADMRS em sua jurisdição.

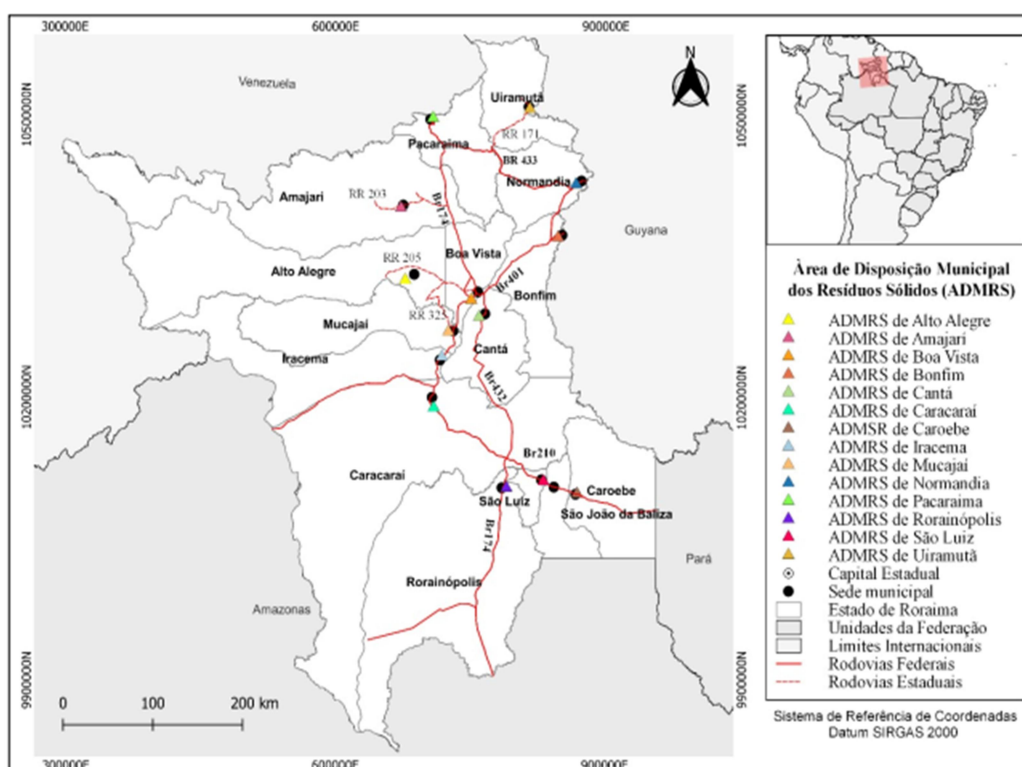


Figura 2: Áreas de Disposição Municipal dos Resíduos Sólidos (ADMRS) do estado de Roraima. Fonte: Silva (2022).

4. RESULTADOS

O município de Boa vista, capital de estado de Roraima, obteve a segunda maior pontuação, o equivalente a 5,9 (Tabela 2 e Figura 3). Este valor está ligado ao fato de a área ter sido construída em conformidade com as regras de engenharia

que preconizam a legislação. Todavia, a maior problemática do local se dá ao fato de ter exaurido sua capacidade de suporte, se transformando em um grande depósito a céu aberto. Ferreira (2019), aponta que desde o ano de 2015 o dito aterro sanitário do município de Boa Vista, tornou-se oficialmente um lixão por não atender as perspectivas legais; fato este também verificado no ano anterior por Souza e Andrade (2018).

O município de Normandia obteve a maior pontuação no índice o equivalente a 6,7 e foi classificado como em condições controladas. Tal município possui estrutura de um aterro sanitário de pequeno porte construído nos padrões da ABNT/NBR 15849 de 2010. Esta estrutura é proveniente do Convênio de nº 372/2011.

Tabela 2: Pontuação atribuída a Área de Disposição de Resíduos Sólidos (ADMRS) dos municípios do estado de Roraima, a partir do formulário do IQR-valas/lixões. Fonte: Silva (2022).

PAIS	REGIÃO	AMAZÔNIA LEGAL	ESTADO	MUNICÍPIO	FAIXA	ADMRS	IQR- VALAS/LIXÕES
						Coordenadas Geográficas	
B R A S I L	N O R T E	O C I D E N T A L	R O R A I M A	Alto Alegre	norte	2° 55' 41.21" N/ 61° 24' 10.37" O	3,2
				Amajari		3° 38' 32.94" N/ 61° 25' 46.54" O	1,2
				Boa Vista		2° 44' 29.16" N/ 60° 44' 58.50" O	5,9
				Pacaraima		4° 29' 9.22" N/ 61° 7' 19.12" O	0,4
				Mucajai	sul	2° 26' 31.88" N/ 60° 56' 40.65" O	1,0
				Caracarái		1° 42' 36.27" N/ 61° 7' 12.35" O	1,9
				Iracema		2° 11' 24.06" N/ 61° 2' 16.73" O	2,0
				Cantá	nordeste	2° 34' 16.96" N/ 60° 39' 25.40" O	1,8
				Bonfim		3° 20' 17.01" N/ 59° 52' 5.76" O	1,0
				Normandia		3° 51' 6.50" N/ 59° 41' 22.73" O	<u>6,7</u>
				Uiramutã		4° 35' 4.59" N/ 60° 9' 13.73" O	4,3
				Rorainópolis	sudeste	0° 56' 18.37" N/ 60° 23' 4.34" O	0,4
				São Luiz		0° 59' 52.01" N/ 60° 1' 7.20" O	3,2
				Caroebe		0° 51' 48.60" N/ 59° 42' 1.96" O	3,3

Os demais Municípios do Estado foram classificados como inadequados (Tabela 2 e Figura 3), pois não atendem os critérios mínimos dispostos na legislação, como a estrutura de apoio, aspectos operacionais, estrutura de proteção ambiental, proximidade de núcleos populacionais e corpos d'água superficial. A maioria das ADMRS não tiveram um projeto inicial para sua estruturação, sendo concebidos desde sua origem como lixões. Assim, aproximadamente 94%

dos Municípios não possuem áreas de disposição dos resíduos em condições adequadas ou controladas para o seu efetivo funcionamento, não atendendo as legislações vigentes e configurando mera disposição a céu aberto.

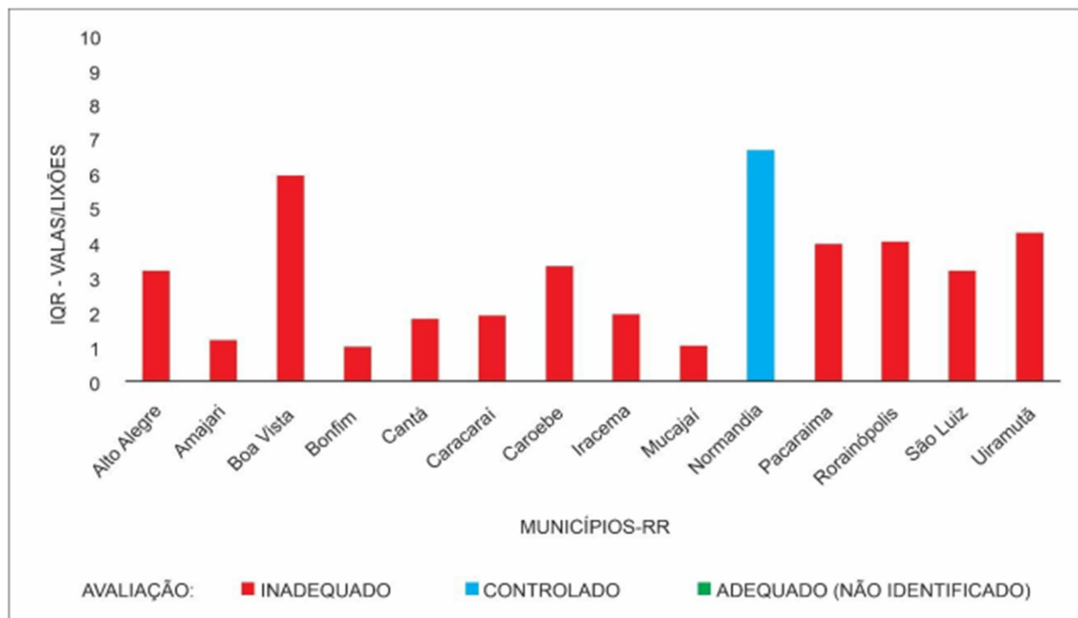


Figura 3: IQR-Valas/Lixões dos municípios do estado de Roraima Fonte: Silva (2022).

5. CONCLUSÕES

A promulgação da lei 12.305 de 2010, que institui a Política Nacional do Resíduos Sólidos-PNRS foi um marco histórico para o país, pois define responsabilidades quanto a gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos e define como disposição ambientalmente adequada os aterros sanitários. Contudo, a grande maioria dos municípios ainda estão longe de se adequarem a esta lei, principalmente os das regiões norte e nordeste do Brasil, as mais pobres dos países.

Os municípios do estado de Roraima seguem a contramão da PNRS, pois não atendem aos critérios mínimos de funcionamento (como a estrutura de apoio, aspectos operacionais, estrutura de proteção ambiental, proximidade de núcleos populacionais e proximidade de corpos d'água superficial), configurando-os como verdadeiros lixões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 8.419: Dispõe sobre as normas técnicas para implantação de Aterro Sanitário. Rio de Janeiro: **ABNT**, 1992. 7 p.
2. BRASIL, Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília. DF **Gráfica do Senado**, 2010.
3. CHRISTENSEN, T.H.L.; KJELDSEN, P.; NJERG, P.L.; JENSEN, D.L.; CHRISTENSEN, J.B.; BAUN, A.; ALBRECHSTEN, H.; HERON, G. Biogeochemistry of landfill leachate plumes. **Applied Geochemistry**, Dinamarca, p. 659-718, 2001.
4. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO-CETESB. **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos 2020**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/residuos-solidos/wp-content/uploads/sites/26/2021/07/Inventario-Estadual-de-Residuos-Solidos-Urbanos-2020.pdf> > Acesso em: 18 jun. de 2021.
5. FARIA, F.S. **Índice da Qualidade de Aterros de Resíduos Urbanos**. 2002, 355 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) Programa de pós-graduação de engenharia - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2002
6. KAZA, S. et al., What a Waste 2.0 A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington: **World Bank Group**, 2018. 295 p.

7. PIMENTEL, F. A. **Geofísica e morfometria em terrenos de disposição de resíduos sólidos na porção setentrional do estado de Roraima**. 2020, 138 f. 2020. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais-Universidade Federal do Roraima. Roraima.
8. SILVA, J. S. **Eletrorresistividade e química para fins ambientais em áreas de disposição de resíduos sólidos nas porções norte e centro-sul do estado de Roraima**. 2023, 127 f. 2023. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) Programa de Pós-graduação em Recursos Naturais-Universidade Federal do Roraima. Roraima.
9. SILVA, K. V.; SOUZA, L. S. B. **ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERROS DE RESÍDUOS-IQR valas/lixões nos municípios do Estado de Roraima, Amazônia Ocidental, Brasil**. *Revista Geográfica Acadêmica*, v. 17, n. 2, p. 159-180, 2023.
10. SOUZA, L. S. B.; ANDRADE, G. G. Resistividade no entorno do aterro sanitário municipal de Boa Vista, Roraima, Brasil: implicações ambientais. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, v. 13, n. 3, p. 435-452, 2018. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v13i3.346>.