

## AVALIAÇÃO DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS GERADOS NO ESTADO DE RIO DE JANEIRO EM 2022

1Pablo Ginio Vimercati Simas, 2Rafaela Naegele Alvernaz, 3Marcos Adriani Araújo Vieira Rouças, 4Carlos Eduardo Soares Canejo Pinheiro da Cunha, 5Ricardo Soares, 6Augusto Ahn Ka, 7Dalton Domingues de Carvalho Neto

1Universidade Veiga de Almeida, e-mail: pablovimercati@gmail.com; 2Universidade Veiga de Almeida, e-mail: rafaela.naegle@outlook.com; 3Universidade Veiga de Almeida, e-mail: marcos.roucas@gmail.com; 4Universidade Veiga de Almeida, e-mail: carlos.pinheiro@uva.br; 5Universidade Veiga de Almeida, e-mail: ricardo.soares@uva.br; 6Universidade Veiga de Almeida, e-mail: augustoka@live.com; 7Universidade Veiga de Almeida, e-mail: daltondomingues63@gmail.com

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Urbanos; Disposição Final; Estado do Rio de Janeiro.

### Resumo

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada em agosto de 2010, estabelece estratégias para o adequado gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no país, com o objetivo de reverter a situação até então caracterizada pela disposição final inadequada em vazadouros. Nesse contexto, o monitoramento da disposição final dos RSU assume um papel importante como ferramenta de planejamento e gestão pública nos municípios e Estados brasileiros, identificando áreas e atividades relevantes, bem como as tendências de tratamento e disposição final desses resíduos. Este estudo visa fornecer um diagnóstico abrangente da destinação final dos RSU no Estado do Rio de Janeiro (ERJ) em 2022, contribuindo para a divulgação transparente dos dados do setor de resíduos. Constatou-se que 76 dos 92 municípios do ERJ enviaram resíduos para 19 aterros sanitários licenciados, incluindo co-disposição com Resíduos Industriais Classe II. Esses 76 municípios destinaram aproximadamente 18.123 t/dia, representando 96,94% do RSU gerado diariamente no Estado, enquanto 10 municípios ainda utilizaram vazadouros (472 t/dia) como solução de disposição final dos RSUs gerados.

### Introdução

Segundo Weetman (2019), a população mundial cresceu exponencialmente nas últimas décadas, saltando de 3,3 bilhões de habitantes para 7,2 bilhões em 2015. Este crescimento impulsionou o comércio global, o processo de urbanização, o processo de industrialização e a degradação ambiental. A concentração de capital acirrou pressões ambientais e as injustiças sociais. A lógica da economia linear, “extrair, produzir, comercializar e descartar” vem gerando sobrecargas ecológicas sem precedentes, levando ao cenário de caos ambientais que se vive hoje em uma nova Época geológica, o Antropoceno. A destinação final ambientalmente adequada de resíduos figura como uma importante ação para mudanças deste paradigma ambiental. O tema é pauta prioritária para empresas, governos e sociedade que almejam contribuir para a mudança deste *status* e para o desenvolvimento de uma economia circular, que ressignifique os resíduos e consequentemente a lógica do descarte.

Em outubro de 2010 foi sancionada a Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. Desta forma, as diversas esferas governamentais deram início a um processo de articulação política, técnica e legal a fim de reverter o cenário de gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no País, até então, marcado pela disposição final inadequada em vazadouros. De acordo Cunha (2021), o gerenciamento de RSU é composto pelas seguintes etapas: 1) Coleta e Transporte: ação sanitária que visa o afastamento dos resíduos do meio onde é gerado. A escolha das rotas de coleta, frequências e tipos de veículos influenciam diretamente as etapas posteriores de gerenciamento. 2) Destinação Final: tratamento dos resíduos que inclui reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e reaproveitamento energético, além de outras formas admitidas pelos órgãos ambientais. Esse tratamento tem como objetivo reduzir a quantidade e o potencial poluidor dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários. 3) Disposição Final: distribuição ordenada de rejeitos em aterros sanitários de pequeno porte ou aterros sanitários convencionais, desde que observadas normas operacionais específicas, a fim de evitar riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Desta forma, podemos entender que a destinação final é análoga ao processo de valorização dos resíduos. Valorizar os RSUs é estratégico para qualquer municipalidade que intencione desenvolver um sistema de gerenciamento integrado de RSU que preveja a preservação ambiental e sustentabilidade operacional. De forma genérica, a segregação de materiais dos resíduos objetiva a valorização de suas frações. Entretanto, cabe destacar que somente devemos segregar materiais se houver demanda para os produtos derivados desta valorização, bem como se houver viabilidade técnica, ambiental e econômica neste processo de valorização. Caso contrário, geraremos um problema futuro a ser gerenciado em local distinto da geração. Dentre as técnicas de valorização de RSU, podemos destacar a coleta seletiva, as usinas de triagem, a compostagem, a reciclagem e a recuperação energética (tratamento térmico).

Quanto à disposição final de RSU no Brasil, de acordo com a ABRELPE (2020), os municípios utilizam lixões (ou vazadouros), aterros controlados ou aterros sanitários. Entretanto, vale destacar que apenas os aterros sanitários são considerados efetivamente adequados perante a PNRS (Cunha, 2021). De acordo com dados publicados pela associação no ano de 2020, estima-se que, em 2019, foram geradas 79 milhões de toneladas de RSU em nosso País, deste montante, 92% (72,7

milhões) foram efetivamente coletados. Um marco notável, entretanto, não podemos nos esquecer que aproximadamente 6,3 milhões de toneladas de RSU não foram coletadas e destinada.

Ainda de acordo com o estudo, o aterro sanitário é a destinação final mais utilizado no Brasil, recebendo cerca de 118.631 toneladas de resíduos por dia, um aumento de 0,4% com relação ao ano de 2018. O aterro controlado é a segunda forma de destinação final mais utilizada, recebendo cerca de 45.830 toneladas de resíduos sólidos por dia, também apresentando um aumento com relação ao ano de 2018. Por outro lado, apesar de diminuir cerca de 0,5% com relação ao ano de 2018, em 2019, 17,5% da disposição final de resíduos sólidos ainda ocorreram em lixões, que receberam cerca de 34.850 toneladas de resíduos por dia. Esses dados causam preocupação em função dos inúmeros impactos ambientais correlatos a esta prática lesiva ao meio ambiente.

Lamentavelmente, conforme constatado pela ABRELPE (2020) e Cunha (2021), apesar dos adventos trazidos pela PNRS e dos esforços públicos e privados, em todos os estados Brasileiros ainda há vazadouros operando sem qualquer controle, causando alterações na qualidade ambiental através da contaminação de solo, água subterrânea e água superficial, propiciando a proliferação de vetores e deflagrando doenças. Infelizmente, ainda restam tais traços de medievalidade nas práticas de gestão resíduos no País. Esta cultura baseada no descaso ambiental sistemático desvia do olhar ambiental necessário à manutenção do equilíbrio ecológico.

A necessária alteração deste *status* traz novos desafios à gestores públicos, privados e para a própria sociedade. Não se trata apenas de encerrar vazadouros, mas sim, remediar os mesmos e propor uma solução ambientalmente adequada ao descarte, ainda, dos resíduos. Por estes motivos, os aterros sanitários (construídos dentro das normas e leis vigentes), figuram como uma solução que atende aos requisitos de viabilidade para a disposição adequada dos resíduos. Entretanto, esta solução também acaba por representar uma nova problemática a ser enfrentada. A pulverização de áreas de disposição final, mesmo que construídas atendendo aos mais rigorosos padrões, representa novos riscos ao meio ambiente e à saúde pública, em especial, devido à hipótese de operação deficiente e pouco harmônica à comunidade de entorno.

Desta forma, entende-se que o acompanhamento do cenário de disposição final de RSU figura como uma importante ferramenta de planejamento e de gestão pública para os municípios e estados brasileiros, propiciando a identificação de áreas e atividades críticas, bem como tendências de tratamento, destinação e disposição final. Face ao exposto, a presente pesquisa objetiva realizar o diagnóstico da disposição final de RSU do RJ no ano de 2022, contribuindo assim para uma maior divulgação e transparência de dados estratégicos para o setor de resíduos.

## Material e Métodos

A primeira etapa metodológica deste projeto de pesquisa foi a realização de revisão bibliográfica com o fito de estabelecer um denso referencial teórico, direcionado para a busca de conceitos, legislações, normas, diretrizes e procedimentos, nacionais e internacionais de destinação final de resíduos. Para a uniformização de sinônimos no processo de pesquisa e localização de dados, foram utilizados os seguintes descritores: Aterros Sanitários; Aterros Controlados; Vazadouros; Estado do Rio de Janeiro; Licenciamento Ambiental. As principais bases de dados utilizadas foram a SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), ERIC (*Educational Resources Information Center*), Portal Periódicos Capes e Google Acadêmico.

A segunda etapa metodológica foi a internalização das informações obtidas na revisão supracitada, composição de referências consultadas, análise crítica das informações obtidas, pesquisa nos processos de licenciamento ambiental das diversas soluções de disposição final de RSU dos 92 municípios do RJ junto ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a localização das coordenadas geográficas e mapeamento das diversas soluções identificadas através do software livre *Google Earth* e, por fim a criação de Banco de Dados de Controle de Destinação final no Estado. Destaca-se que, na pesquisa enveredada junto ao INEA, foram consultados os diversos documentos públicos constantes dos processos de licenciamento ambiental das empresas públicas e privadas, concedidas ou contratadas para operar aterros sanitários, aterros controlados ou remediar vazadouros. Em cada um dos processos foram verificados, minimamente, os seguintes documentos: 1) Relatórios de vistoria; 2) Notificações; 3) Autos de Constatação; 4) Pareceres técnicos e; 5) Relatos Técnicos. Por fim, para a compilação dos dados obtidos e produção dos resultados planejados, foi utilizado o *Software Excel*.

## Resultados e Discussão

A partir da pesquisa enveredada, foi possível constatar que o RJ gera 45.839 t/dia de resíduos em seus 92 municípios. Destes, 18.694 t/dia (40,78%) são Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), 23.782 t/dia (51,88%) são Resíduos da Construção Civil (RCC), 2.987 t/dia (6,52%) são Resíduos Comerciais e de Prestadores de Serviços (RCS) (Extraordinário) e 373 t/dia (0,82%) são Resíduos de Serviço de Saúde (RSS). A partir deste cenário inicial, as análises a seguir serão enveredadas para o diagnóstico dos RSUs gerados no ERJ. Cabe destacar que as condições de disposição final de RSU no ERJ são dinâmicas e que os dados apresentados a seguir refletem o cenário de outubro de 2022.

Desta forma, no período pesquisado, dos 92 municípios do ERJ, 76 enviam resíduos para 19 aterros sanitários licenciados para recebimento de RSU, com ou sem co-diposição com Resíduos Industriais Classe II. Juntos, os 76 municípios geram e destinam para aterros sanitários aproximadamente 18.123 t/dia, o que representa 96,94% do total de RSU gerado diariamente no Estado.

Dentre os municípios restantes, 6 (Varre-Sai, Santo Antônio de Pádua, Carmo, Duas Barras, Sumidouro e São José do Vale do Rio Preto) encaminham os RSUs gerados (98 t/dia) para operadores de aterros em Minas Gerais e 10 (Porciúncula,

Natividade, Itaperuna, Bom Jesus do Itabapoana, Italva, Cambuci, Cordeiro, Teresópolis, São Fidélis e Resende) ainda utilizam vazadouros como solução de disposição final dos RSUs gerados (472 t/dia).

De acordo com os dados levantados no presente diagnóstico, os 19 aterros sanitários licenciados e operacionais no ERJ são gerenciados por 16 operadores, sendo 10 privados, 2 consórcios intermunicipais e 4 prefeituras municipais. Os operadores privados gerenciam cerca de 17.061 t/dia, os consórcios cerca de 598 t/dia e prefeituras cerca de 259 t/dia. Vale destacar a atuação das operadoras Ciclus Ambiental, com o gerenciamento de 8.933 t/dia e Orizon Valorização de Resíduos, com o gerenciamento de 6.094 t/dia. Juntas as empresas gerenciam 15.027 t/dia, cerca de 80% da geração diária do ERJ. Abaixo a listagem das operadoras de aterros sanitários licenciados no ERJ.

Operador	Website
Ciclus Ambiental	<a href="https://ciclusambiental.com.br/">https://ciclusambiental.com.br/</a>
Orizon Valorização de Resíduos	<a href="https://orizonvr.com.br/">https://orizonvr.com.br/</a>
Dois Arcos Gestão de Resíduos	<a href="https://doisarcos.com.br/">https://doisarcos.com.br/</a>
Vital Engenharia Ambiental	<a href="http://www.vitalambiental.com.br/">http://www.vitalambiental.com.br/</a>
União Norte Engenharia	<a href="http://uniaonorte.com.br/">http://uniaonorte.com.br/</a>
Construtora Zadar	<a href="http://gruporiwa.com.br/">http://gruporiwa.com.br/</a>
CTR Costa Verde	Não possui site
Empresa Brasileira de Meio Ambiente (EBMA)	<a href="http://www.ebma.com.br/">http://www.ebma.com.br/</a>
MTR Madalena Tratamento de Resíduos Urbanos	Não possui site
Essencis Soluções Ambientais	<a href="https://www.solvi.com/">https://www.solvi.com/</a>
Consórcio Vale do Café (CONVALE)	<a href="http://200.20.53.19/">http://200.20.53.19/</a>
Concessionária Centro Sul 1	<a href="https://www.consorciocentrosuli.com/">https://www.consorciocentrosuli.com/</a>
Prefeitura Municipal de Sapucaia	<a href="https://sapucaia.rj.gov.br/">https://sapucaia.rj.gov.br/</a>
Prefeitura Municipal de Macuco	<a href="https://prefeituramacuco.rj.gov.br/site/">https://prefeituramacuco.rj.gov.br/site/</a>
Prefeitura Municipal de Saquarema	<a href="https://www.saquarema.rj.gov.br/">https://www.saquarema.rj.gov.br/</a>
Companhia de Limpeza Urbana de Niterói	<a href="https://www.clin.rj.gov.br/SiteCLIN/">https://www.clin.rj.gov.br/SiteCLIN/</a>

**Tabela 1: Operadores de RSU no ERJ.**

Adicionalmente, vale informar que a operadora Tecnosol (<https://tecnosolcomercio.com/>) possui licença ambiental vigente para operar Aterro Industrial Classe I e Aterro Industrial Classe II no município de Quissamã. A operadora não atende à Prefeituras do entorno, entretanto, está apta a receber RSU e RI por força de seu licenciamento ambiental.

Disposição Final	Operador	Municípios Atendidos	População (Fonte: IBGE, 2020)	Estimativa de Geração Diária de RSU (t/dia) (Fonte: IBGE 2020 e PERS 2014)	Estimativa de Geração Diária de RSU por Agrupamento (t/dia)
Aterro Sanitário de Seropédica	Ciclus	Rio de Janeiro	6.747.815	8.029,90	8.933,25
		Seropédica	83.092	98,88	
		Itaguaí	134.819	160,43	
		Mangaratiba	45.220	36,63	
		São João de Meriti	472.906	562,76	
		Pirai	29.545	23,93	
Aterro Sanitários de Nova Iguaçu	Orizon	Miguel Pereira	25.582	20,72	3.387,62
		Nova Iguaçu	823.302	979,73	
		Belford Roxo	513.118	610,61	
		Mesquita	176.569	210,12	
		Nilópolis	162.693	193,60	
		Magé	246.433	293,26	
Aterro Sanitário de São Gonçalo	Orizon	Duque de Caxias	924.624	1.100,30	1.549,61
		São Gonçalo	1.091.737	1.299,17	
		Niterói	309.190	250,44	

Aterro Sanitários de Itaboraí	Orizon	Itaboraí	242.543	288,63	695,72
		Maricá	164.504	195,76	
		Cachoeiras de Macacu	59.303	48,04	
		Tanguá	34.610	41,19	
		Guapimirim	61.388	73,05	
		Rio Bonito	60.573	49,06	
Aterro Sanitário de São Pedro da Aldeia	Dois Arcos	São Pedro da Aldeia	106.049	85,90	511,47
		Armação dos Búzios	34.477	27,93	
		Arraial do Cabo	30.593	24,78	
		Cabo Frio	230.378	186,61	
		Casimiro de Abreu	45.041	36,48	
		Iguaba Grande	28.837	23,36	
		Silva Jardim	21.774	17,64	
		Araruama	134.293	108,78	
Aterro Sanitário de Campos dos Goytacazes	Vital	Campos dos Goytacazes	511.168	414,05	493,96
		São Francisco de Itabapoana	42.210	34,19	
		São João da Barra	36.423	29,50	
		Cardoso Moreira	12.821	10,39	
		São José de Ubá	7.206	5,84	
Aterro Sanitário de Barra Mansa	Orizon	Barra Mansa	184.833	149,71	461,10
		Volta Redonda	273.988	221,93	
		Porto Real	19.974	16,18	
		Quatis	14.435	11,69	
		Itatiaia	32.064	25,97	
		Pinheiral	25.364	20,54	
		Rio Claro	18.605	15,07	
Aterro Sanitário de Paracambi	C. Centro Sul 1	Paracambi	52.683	62,69	394,89
		Japeri	105.548	125,60	
		Queimados	151.335	180,09	
		Mendes	18.648	15,10	
		Engenheiro Paulo de Frontin	14.071	11,40	
Aterro Sanitário de Três Rios	União Norte	Três Rios	77.432	62,72	364,40
		Areal	12.669	10,26	
		Paraíba do Sul	44.518	36,06	
		Comendador Levy Gasparian	8.576	6,95	
		Petrópolis	306.678	248,41	
Aterro Sanitário de Macaé	Zadar	Macaé	261.501	211,82	337,52
		Rio das Ostras	155.193	125,71	
Aterro Sanitário de Vassouras	CONVALE	Vassouras	37.083	30,04	204,05
		Paty do Alferes	27.858	22,56	
		Rio das Flores	9.344	7,57	
		Valença	76.869	62,26	
		Barra do Pirai	100.764	81,62	

Aterro Sanitário de Angra dos Reis	CTR Costa Verde	Angra dos Reis	207.044	167,71	203,09
		Paraty	43.680	35,38	
Aterro Sanitário de Nova Friburgo	EBMA	Nova Friburgo	191.158	154,84	154,84
Aterro Sanitário de Santa Maria Madalena	MTR Madalena	Bom Jardim	27.616	22,37	152,11
		Cantagalo	20.168	16,34	
		Santa Maria Madalena	10.392	8,42	
		Conceição de Macabu	23.398	18,95	
		Carapebus	16.586	13,43	
		Trajano de Moraes	10.640	8,62	
		São Sebastião do Alto	9.387	7,60	
		Aperibé	11.901	9,64	
		Itaocara	23.222	18,81	
		Miracema	27.154	21,99	
Laje do Muriaé	7.326	5,93			
Aterro Sanitário de Macaé	Essencis	Quissamã	25.126	20,35	20,35
Aterro Sanitário de Sapucaia	PM Sapucaia	Sapucaia	18.249	14,78	14,78
Aterro Sanitário de Macuco	PM Macuco	Macuco	5.623	4,55	4,55
Aterro Sanitário de Niterói	CLIN	Niterói	206.127	166,96	166,96
Aterro Sanitário de Saquarema	PM Saquarema	Saquarema	90.583	73,37	73,37
Aterro Industrial Classe I	Tecnosol	Diversos	-	-	-
Aterro Industrial Classe II	Tecnosol	Diversos	-	-	-
Envio para fora do Estado	MG	Varre-Sai	11.106	9,00	98,69
		Santo Antônio de Pádua	42.594	34,50	
		Carmo	19.030	15,41	
		Duas Barras	11.528	9,34	
		Sumidouro	15.667	12,69	
		São José do Vale do Rio Preto	21.916	17,75	
Vazadouro	PM	Porciúncula	18.960	15,36	472,55
		Natividade	15.311	12,40	
		Itaperuna	103.800	84,08	
		Bom Jesus do Itabapoana	37.203	30,13	
		Italva	15.299	12,39	
		Cambuci	15.514	12,57	
		Cordeiro	22.041	17,85	
		Teresópolis	184.240	149,23	
		São Fidélis	38.710	31,36	
		Resende	132.312	107,17	

**Tabela 2: Banco de dados de controle de destinação final no Estado.**

Vale destacar que, na tabela 2, foram considerados aterros sanitários licenciados e em operação. Por outro lado, na tabela 3, foram considerados aterros sanitários e/ou aterros controlados formalmente encerrados, abandonados, recuperados ou com licenciamento ambiental irregular.

Vazadoiro							Status da Remediação					
		Fecha do	Remediado	Em Remediação	Remediado com Termo de Encerramento	Ano de Encerramento	Primeira Etapa	Segunda Etapa				
								Tratamento Primário (Recuperação Simples)	Tratamento Secundário (Recuperação Parcial - Nível 1)	Tratamento Terciário (Recuperação Parcial - Nível 2) <sup>*1</sup>	Remoção dos Resíduos	Atenuação Natural Monitorada (ANM)
1	Belford Roxo	1	0	0	0	2012	A fazer	-	-	-	-	-
2	Cachoeiras de Macacu	1	0	0	0	2012	A fazer	-	-	-	-	-
3	Duque de Caxias (Gramacho)	0	0	1	0	2012	Feito	-	-	Fazendo	-	-
4	Guapimirim	1	0	0	0	2012	A fazer	-	-	-	-	-
5	Itaboraí - Sossego	1	0	0	0	2011	A fazer	-	-	-	-	-
6	Itaboraí - Parque Aurora	1	0	0	0	2011	A fazer	-	-	-	-	-
7	Itaguaí - Santana	1	0	0	0	2011	A fazer	-	-	-	-	-
8	Itaguaí - Cidade Industrial	1	0	0	0	2011	A fazer	-	-	-	-	-
9	Japeri	0	0	1	0	2013	Feito	Fazendo	-	-	-	-
10	Magé	0	0	1	0	-	Feito	-	Fazendo	-	-	-
11	Maricá - Itapeba	1	0	0	0	2013	A fazer	-	-	-	-	-
12	Maricá - Caixito	1	0	0	0	2013	A fazer	-	-	-	-	-
13	Mesquista	0	0	0	0	-	Não se aplica	-	-	-	-	-
14	Nova Iguaçu (Nova Iguaçu)	0	1	0	0	2006	Feito	-	Feito	-	-	-
15	Nilópolis	0	0	0	0	-	Não se aplica	-	-	-	-	-
16	Niterói (Morro do Céu)	0	0	0	1	2011	Feito	-	Feito	-	-	-
17	Paracambi	0	1	0	0	2011	Feito	-	Feito	-	-	-
18	Petrópolis (Duarte da Silveira)	1	0	0	0	2011	A fazer	-	-	-	-	-
19	Petrópolis (Pedro do Rio)	1	0	0	0	2015	A fazer	-	-	-	-	-
20	Queimados	1	0	0	0	2012	A fazer	-	-	-	-	-
21	Rio Bonito	1	0	0	0	2013	A fazer	-	-	-	-	-
22	Rio de Janeiro (Gericinó)	0	0	0	1	2012	Feito	-	Fazendo	-	-	-
23	São Gonçalo (Itaoca)	0	0	1	0	2012	Feito	-	Fazendo	-	-	-
24	São João de Meriti	0	0	0	0	-	Não se aplica	-	-	-	-	-
25	Seropédica	0	0	0	1	2011	Feito	-	Feito	-	-	-
26	Tanguá	1	0	0	0	2012	A fazer	-	-	-	-	-

Tabela 3: Banco de dados de controle de vazadouros no Estado.

A catalogação dos vazadouros encerrados e/ou em fase de remediação ambiental é de suma importância, pois permite a adoção de ações específicas para mitigar os riscos e os impactos negativos associados a essas áreas. O abandono desses locais é um problema grave, pois os resíduos continuam a se degradar mesmo após o fechamento do lixão, o que pode perdurar por décadas, liberando gases prejudiciais à qualidade do ar e contribuindo para o efeito estufa. Ademais, o acúmulo de resíduos não tratados e a falta de impermeabilização do solo resultam na formação de chorume, um líquido altamente contaminante que pode afetar os corpos hídricos próximos e o lençol freático, representando sérios riscos à saúde pública (Serafim *et al.*, 2003; Lima, 2005; Monteiro *et al.*, 2018; Setta, 2019; Vimercati, 2023). Portanto, junto à catalogação dos fluxos de resíduos gerados no ERJ, a catalogação dos vazadouros que, por sua vez, já se encontram encerrados, deve ser criteriosamente considerada no planejamento e na implementação de medidas para o adequado gerenciamento dos fluxos de resíduos do Estado.

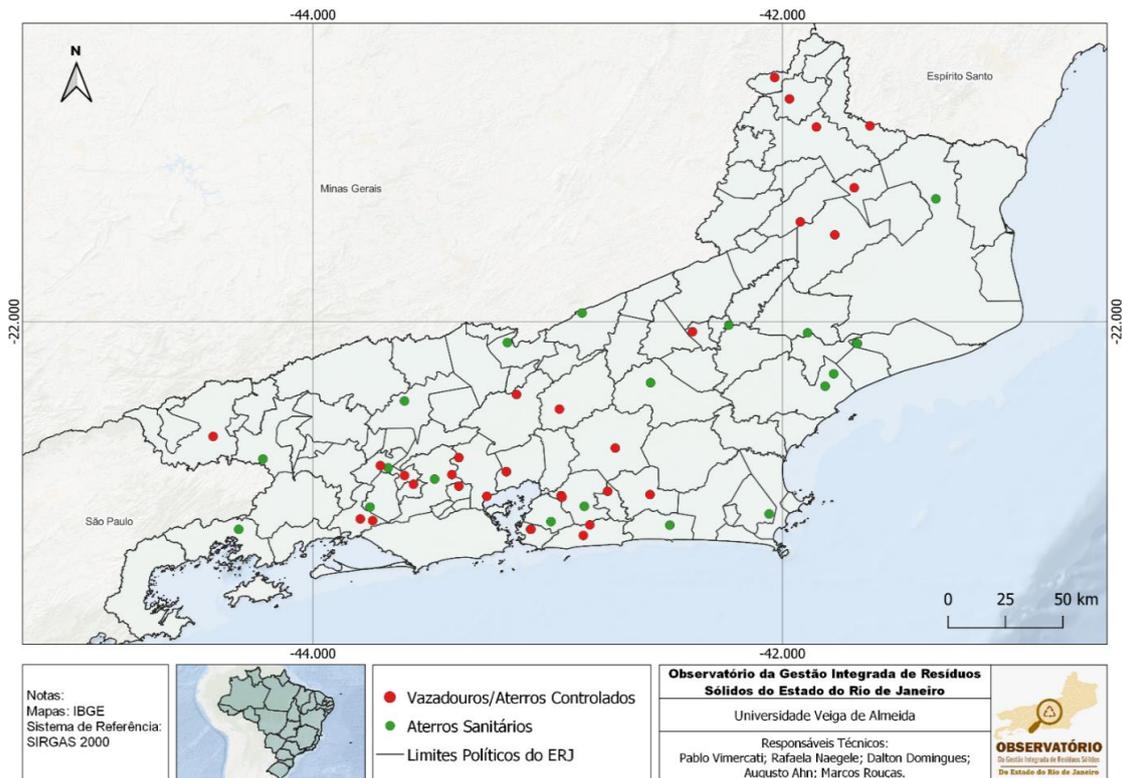


Figura 1: Mapa de destinação final de RSU do Estado do Rio de Janeiro, cenário 2022.

### Comentários finais

Após a presente pesquisa, foi possível realizar o diagnóstico da disposição final de RSU no ERJ, com base, em especial, nos dados públicos extraídos do Portal de Licenciamento Ambiental do INEA, no cenário de outubro de 2022. Foram identificados os aterros sanitários, os aterros controlados e os vazadouros ativos nos 92 municípios do Estado, bem como, foram mapeados os diversos fluxos de destinação final de RSU. Por fim, foi possível produzir um inventário de RSU a partir das estimativas realizadas e a consolidação das informações no Banco de Dados de Controle de Destinação final no Estado. Como produto adicional, também foi possível produzir o mapa de destinação final de RSU do Estado do Rio de Janeiro, cenário 2022. Em síntese destacamos que, dos 92 municípios do ERJ, 76 enviam resíduos para 19 aterros sanitários licenciados para recebimento de RSU, sendo 10 operações privadas, 2 por consórcio e 4 por Prefeituras. Juntos, os 76 municípios geram e destinam para aterros sanitários aproximadamente 18.123 t/dia, o que representa 96,94% do total de RSU gerados no Estado. Dentre os municípios restantes, 6 encaminham 98 t/dia para operadores de aterros em Minas Gerais e 10 ainda utilizam vazadouros como solução de disposição final, perfazendo 472 t/dia.

### Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Estadual do Ambiente (INEA) pelo apoio e fornecimento de dados de extrema valia para esta pesquisa.

### Referências Bibliográficas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2020. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 08 de outubro de 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 8.849 Apresentação de Projetos de Aterros Controlados de Resíduos Sólidos Urbanos: classificação. Rio de Janeiro, 1985.

\_\_\_\_\_. NBR 13.896: Aterros de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 1997.

\_\_\_\_\_. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: procedimento. Rio de Janeiro, 1992.

BRASIL. Lei 12.305. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos de 02 de agosto de 2010; decreto nº7.404, de 23 de dezembro de 2010. Brasília, 2010.

CUNHA, C.E.S.C.P. Critérios de localização, implantação e operação de aterro sanitário. 01 jul. 2016 a 31 dez. 2016. 551 p. Notas de Aula.

CUNHA, C.E.S.C.P. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Múltiplas perspectivas para um gerenciamento sustentável e circular. Editora Freitas Bastos. 2022, 123p.

CUNHA, C.E.S.C.P. Gestão de resíduos perigosos em refinarias de petróleo. 2009. 128 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Sanitária e Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PEAMB), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro. 2009.

INEA - INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE: Norma Operacional (NOP) 031/2015. Rio de Janeiro, 2015.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

TCHOBANOGLOUS, G., KREITH, F. Handbook of solid waste management. 2° ed. Califórnia. McGRAW-HILL Companies. 2002. 834 p.

VERGARA, S.E., TCHOBANOGLOUS, G., Municipal solid waste and the Environment: A global perspective. Annual Review of Environment and Resources. Illinois State University (environ.annualreviews.org), 2012.

VILHENA, A. Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. 3.ed. São Paulo: CEMPRE, 2010. 350 p.

VIMERCATI, P. Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da Remediação do Lixão De Babi (Belford Roxo) por Escavação e Remoção Direta. 10.13140/RG.2.2.12284.92800/1

WEETMAN, C. Economia Circular: Conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa. 1° ed. São Paulo: Editora Autêntica Business, 2019. 501 p.