



ISSN: 2525-815X

Journal of Environmental Analysis and Progress

Journal homepage: www.jeap.ufpe.br/

10.24221/jeap.9.2.2024.5617.098-113



Análise de um consórcio intermunicipal de gestão de resíduos sólidos no Agreste Meridional de Pernambuco

Analysis of an inter-municipal consortium for solid waste management in the Meridional Agreste of Pernambuco

Julieta Beserra da Silva^a, Ângela Regina Souza Santos^b, Simone Machado Santos^c

^a Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Centro de Filosofia e Ciências Humanas-CFCH, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente-PRODEMA. Avenida da Arquitetura, s/n, Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, Brasil. CEP: 50740-550. E-mail: julieta.beserra@ufpe.br, angela.regina@ufpe.br, simone.machadosantos@ufpe.br.

ARTICLE INFO

Recebido 15 Mar 2023

Aceito 29 Fev 2024

Publicado 17 Mai 2024

ABSTRACT

The volume and diversity of solid waste produced daily in urban centers require public managers to have legal instruments to manage adequately. Therefore, the National Solid Waste Policy (PNRS) brings principles and objectives, in addition to instruments and guidelines, to reduce the environmental impacts of these materials, pointing to consortium management of urban solid waste (USW) for disposal in sanitary landfills as an alternative to satisfy local demands. Thus, inter-municipal cooperation provides financial and logistical strengthening, fulfilling legal responsibilities, and providing services to the population. The study aimed to analyze the inter-municipal consortium system for the disposal of USW linked to the sanitary landfill in Lajedo-PE. The study area was the municipality of Lajedo, in the Southern Agreste of Pernambuco, which established an inter-municipal consortium to use a sanitary landfill with other municipalities. The methodology consisted of bibliographical and documentary research and field research involving the characterization of the study area and the sanitary landfill. In the end, it was possible to conclude that the PNRS brought fundamental and innovative aspects that aligned with the Brazilian legal framework, provided advances in the management of USW, led numerous municipalities to close their dumping ground, and carried out the appropriate final disposal of waste. However, there needs to be a greater commitment to implementing PNRS instruments, as selective collection and integrating cooperatives or waste picker associations in the formal management of USW are still incipient in the municipalities surveyed.

Keywords: Public policies, environmental impact, sanitary landfill, inter-municipal cooperation, ecological ICMS.

RESUMO

O volume e a diversidade dos resíduos sólidos produzidos diariamente nos centros urbanos exigem que os gestores públicos disponham de instrumentos legais para a realização do gerenciamento adequado. Assim sendo, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) traz princípios e objetivos, além de instrumentos e diretrizes a fim de diminuir os impactos ambientais desses materiais, apontando à gestão consorciada dos resíduos sólidos urbanos (RSU) para disposição em aterros sanitários como alternativa para atender as demandas locais. Assim, a cooperação intermunicipal proporciona o fortalecimento financeiro e logístico, bem como o cumprimento das responsabilidades legais e do fornecimento de serviços à população. O estudo objetivou analisar o sistema consorciado intermunicipal de destinação dos RSU vinculado ao aterro sanitário de Lajedo-PE. A área de estudo foi o município de Lajedo, no Agreste Meridional de Pernambuco, que estabeleceu um consórcio intermunicipal para utilização de um aterro sanitário, juntamente com



Journal of Environmental Analysis and Progress © 2016
is licensed under CC BY-NC-SA 4.0

outros municípios. A metodologia consistiu em uma pesquisa bibliográfica e documental, juntamente com uma pesquisa de campo, envolvendo a caracterização da área de estudo e o aterro sanitário. Ao final, foi possível concluir que a PNRS trouxe aspectos fundamentais e inovadores que, alinhados ao arcabouço legal brasileiro, proporcionou avanços na gestão dos RSU, levou inúmeros municípios a encerrarem seus lixões e realizarem a disposição final adequada dos resíduos. No entanto, é preciso existir maior comprometimento na implementação dos instrumentos da PNRS, pois a coleta seletiva e a integração das cooperativas ou associações de catadores no gerenciamento formal de RSU ainda são incipientes nos municípios pesquisados.

Palavras-Chave: Políticas públicas, impacto ambiental, aterro sanitário, vulnerabilidade social, cooperação intermunicipal, ICMS ecológico.

Introdução

O crescimento da produção de resíduos se tornou uma preocupação mundial, devido aos sucessivos impactos ambientais que o descarte inadequado pode causar na qualidade do solo, bem como na água e no ar, trazendo consequências a saúde humana. De acordo com Luizari (2019), o crescimento na produção dos resíduos sólidos está diretamente relacionado ao aumento populacional, à aglomeração nos centros urbanos e à configuração etária da população, cujo estilo de vida é marcado por formas diferentes de consumo, em razão do poder aquisitivo. Além disso, o marketing das empresas nas mídias sociais resulta no crescimento das vendas, somado a ofertas de baixo custo e produtos com pouca durabilidade, incentivando a substituição e o descarte.

Atualmente, os resíduos produzidos preocupam não apenas pela quantidade, mas também pela diversidade de elementos sintéticos usados em sua composição que são perigosos para os ecossistemas e para os seres vivos, em razão das novas tecnologias vinculadas. Considerando esse cenário, o manejo apropriado dos resíduos configura-se como uma maneira de preservar o ambiente natural, assim como um meio de promoção e defesa da saúde (Gouveia, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instaurada por meio da Lei nº 12.305 (2 de agosto de 2010), representa um parâmetro normativa e regulatória no gerenciamento dos resíduos. No Art. 1º, a referida legislação estabelece princípios e objetivos, além de instrumentos e diretrizes pertinentes à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, conferindo responsabilidade tanto aos geradores quanto ao poder público. A PNRS também determina como destinação ambientalmente adequada a distribuição sistematizada de rejeitos em aterros, com o intuito de evitar riscos ou prejuízos à saúde pública, assim como à segurança, a fim de minimizar os impactos adversos ao meio ambiente (Brasil, 2010).

Entretanto, a implementação de um aterro sanitário tem custos elevados, podendo onerar ou

até mesmo inviabilizar essa obra para os municípios, sobretudo para aqueles de pequeno porte, os quais dispõem de recursos técnicos e financeiros limitados. Ainda, mesmo quando implantados, muitos municípios enfrentam dificuldades na operação e manutenção dos aterros sanitários (Mariano, Santos & Souza, 2020). A PNRS propõe a adesão a um consórcio intermunicipal como possibilidade para a gestão de resíduos, conforme a Lei de Consórcios Públicos, nº 11.107 (6 de abril de 2005), trazendo normas gerais para a União e seus Estados, do mesmo modo para o Distrito Federal, como também para os Municípios contratarem esses instrumentos de cooperação para alcançarem objetivos de interesse comum (Brasil, 2005b).

A gestão dos resíduos sólidos, objeto de estudo deste artigo, constitui-se um campo de análise de grande relevância por dissertar sobre instrumentos que reduzam os danos ambientais por meio de políticas públicas que promovam a sustentabilidade. Nesse sentido, a cooperação intermunicipal proporciona o fortalecimento financeiro e logístico, bem como o cumprimento das responsabilidades legais e do fornecimento de serviços à população. A partir dessa premissa, o objetivo deste artigo é analisar o sistema consorciado intermunicipal de destinação dos resíduos sólidos urbanos (RSU), vinculado ao aterro sanitário de Lajedo-PE, considerando: (i) as políticas públicas disponíveis, voltadas ao gerenciamento dos RSU e à formação dos consórcios intermunicipais; (ii) um levantamento da produção, coleta e destinação dos RSU nas cidades que integram o consórcio intermunicipal vinculado ao aterro sanitário de Lajedo; e (iii) a implementação dos principais instrumentos da PNRS nas cidades que integram o consórcio intermunicipal associado ao aterro sanitário de Lajedo.

Material e Métodos

Para o desenvolvimento desse estudo, foram realizadas pesquisas: (i) bibliográfica, mediante a consulta de livros, dissertações, teses e

artigos, a fim de compreender os aspectos concernentes à gestão de resíduos sólidos; (ii) documental, com o intuito de analisar os documentos oficiais publicados, em esfera federal, estadual e municipal, sobre esta temática; e (iii) de campo, envolvendo a caracterização da área de estudo, os municípios de Angelim, Cachoeirinha, Calçado, Ibirajuba, Jucati, Jupi, Jurema, Lajedo, Palmeirina, Panelas e São Bento do Una, como também uma visita técnica ao aterro sanitário com o intuito de conhecer suas instalações e compreender seu funcionamento.

Sendo assim, a pesquisa é de natureza aplicada, gerando conhecimentos para aplicação prática voltados à resolução de problemas singulares de interesses locais. A partir dos objetivos definidos, essa pesquisa é exploratória, com a finalidade de disponibilizar mais dados sobre o tema em análise, viabilizando sua definição e seu planejamento; e descritiva, na qual as circunstâncias são observadas, anotadas, examinadas, classificadas e interpretadas, sem que o investigador interfira nos resultados (Prodanov & Freitas, 2013). Nesse sentido, o estudo tem uma abordagem quantitativa, preocupando-se com a representatividade numérica, isto é, a quantificação dos resultados relacionados à produção e ao gerenciamento dos resíduos, apresentando-os em tabelas produzidas em programas como o Word e Excel; e qualitativa, por meio da interpretação dos fenômenos em estudo, retratando-os em figuras produzidas no programa Power Point. (Pereira et al., 2018).

O artigo está estruturado em quatro temáticas: a primeira seção traz a caracterização da área de estudo com dados sobre a região de desenvolvimento, área geográfica, quantidade de habitantes e densidade demográfica dos municípios que compõem o consórcio intermunicipal vinculado ao aterro sanitário de Lajedo; a segunda seção apresenta a definição de resíduos sólidos, apresentando as políticas públicas para sua gestão, bem como traz um levantamento da produção, coleta e principais destinações no Brasil, em Pernambuco e nos municípios anteriormente citados; a terceira seção aborda as políticas de formação dos consórcios intermunicipais, como também traz as informações referentes ao consórcio intermunicipal vinculado ao aterro sanitário de Lajedo – PE, e, na última seção, apresentamos uma análise dos instrumentos da PNRS e reflexões finais sobre o assunto.

Resultados e Discussão

Caracterização da área de estudo

Partindo do pressuposto que o país gera uma grande quantidade de resíduos sólidos passíveis de reutilização e reciclagem (Arantes & Pereira, 2020), a área de estudo em questão foi centrada no município de Lajedo, a ser caracterizado a seguir.

Localizado em Pernambuco, na Região de Desenvolvimento Agreste Meridional (Figura 1), o município de Lajedo ocupa uma área total de 189.096 km² e uma população de 39.582 habitantes, em 2022, com uma densidade demográfica de 209,32 hab. km² (IBGE, 2024).

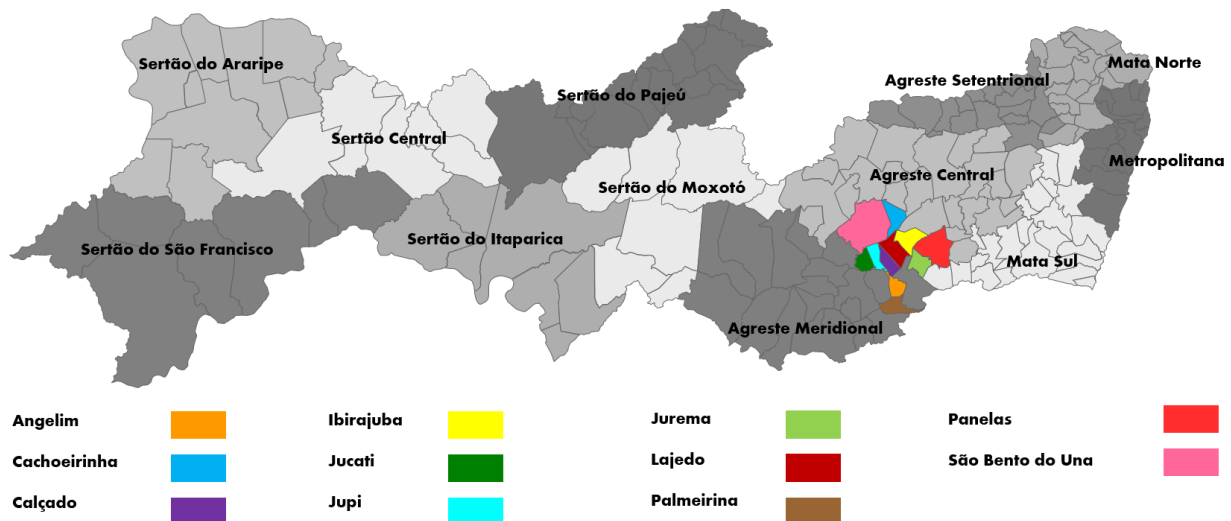


Figura 1. Área de estudo no Agreste do estado de Pernambuco. Fonte: Base de Dados do Estado – Pernambuco (adaptado) (2024).

Desde 2006, o município de Lajedo tem em funcionamento um aterro sanitário, distante cerca de 7.6 km da sede urbana, com uma área com

12 hectares de utilização direta e mais 30 hectares para área de expansão, conforme Lima et al. (2020). Atualmente, o aterro funciona em regime

de consórcio recebendo resíduos dos municípios de Angelim, Cachoeirinha, Calçado, Ibirajuba, Jucati,

Jupi, Jurema, Palmeirina, Panelas e São Bento do Una (Tabela 1).

Tabela 1. Cidades consorciadas ao aterro sanitário de Lajedo – PE. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2024).

Município	Região de Desenvolvimento	Área (km ²)	Quantidade de habitantes (2022)	Densidade demográfica (2022) hab. km ⁻²
Angelim	Agreste Meridional	118,088	10.241	86,72
Cachoeirinha	Agreste Central	179,262	19.899	111,01
Calçado	Agreste Meridional	121,945	11.093	90,97
Ibirajuba	Agreste Central	189,596	7.140	37,66
Jucati	Agreste Meridional	120,527	11.517	95,56
Jupi	Agreste Meridional	104,835	15.329	146,22
Jurema	Agreste Meridional	148,254	13.648	92,06
Lajedo	Agreste Meridional	189,096	39.582	209,32
Palmeirina	Agreste Meridional	168,796	7.031	41,65
Panelas	Agreste Central	380,428	22.991	60,43
São Bento do Una	Agreste Central	719,148	49.449	68,76

Gestão de RSU no Brasil

Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos são subprodutos, encontrados nos estados sólido e semi-sólido, decorrente de atividades de diversos setores como indústria, domicílios, hospitais, comércio, agricultura, serviços e varrição. A caracterização dos resíduos é determinada conforme suas especificidades

físicas, químicas ou infecto-contagiosas, podendo provocar risco à saúde pública, como também ao meio ambiente (Figura 2). A NBR 10.004 classifica em dois grupos os resíduos sólidos, Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos). Ademais, os resíduos Classe II são segmentados em Classe IIA (não inertes) e Classe IIB (inertes), conforme ABNT (2004).

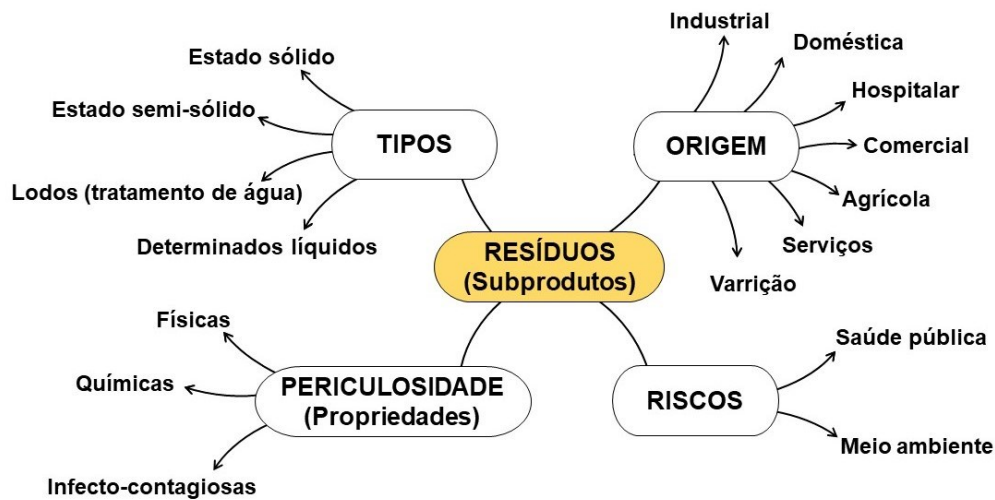


Figura 2. Características e classificação dos resíduos. Fonte: Adaptado de Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004).

A PNRS também classifica os resíduos sólidos quanto à origem, em onze categorias: (i) resíduos domiciliares; (ii) resíduos de limpeza urbana; (iii) resíduos sólidos urbanos; (iv) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; (v) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; (vi) resíduos industriais; (vii) resíduos de serviços de saúde; (viii) resíduos da

construção civil; (ix) resíduos agrossilvopastoris; (x) resíduos de serviços de transportes; e (xi) resíduos de mineração (Brasil, 2010). Nesta pesquisa, o destaque será para os resíduos, resultantes das tarefas domésticas em moradias urbanas, assim como os resíduos de limpeza urbana, oriundos da varrição, higienização de ruas

e locais públicas, além de outros (Andrade & Gonçalves-Dias, 2024).

Em 2019, o Brasil gerou em torno de 79 milhões de toneladas de RSU, coletando 72,7 milhões de toneladas de resíduos, em média 92% da cobertura da coleta. Aproximadamente, 43 milhões de toneladas de RSU foram dispostos em aterros sanitários, mesmo assim, a destinação inadequada ainda representa cerca de 29 milhões de toneladas no referido ano. Ainda neste ano, apenas 4.070 municípios registravam alguma iniciativa de coleta seletiva (ABRELPE, 2020).

Estes dados vêm a corroborar com a constatação de Arantes & Pereira (2020) que identifica a necessidade de investimento e de efetivas políticas públicas voltadas para a gestão de resíduos sólidos adequada para cada município em função do seu porte.

De acordo com ABRELPE (2021), a pandemia da Covid-19 trouxe novas dinâmicas sociais que impactaram as atividades relacionadas à limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos, pois devido aos protocolos de saúde houve deslocamento e centralização das atividades para as residências, ocorrendo a transferência de grande parte do descarte dos materiais utilizados. Acarretou, ainda, desafios quanto a execução de serviços de coleta, manejo dos resíduos e destinação final dos rejeitos. Tais fatos deveriam ser ponderados pelo gestor público ao formular suas ações diante da crise sanitária (Pugliesi, Santiago e Leite, 2020).

Diante desse cenário pandêmico, a geração de RSU alcançou por volta de 82,5 milhões de toneladas, ou 225.965 toneladas diárias, ou seja, cada brasileiro gerou, aproximadamente, 1,07 kg de resíduo por dia, em 2020. A coleta junto aos serviços de limpeza urbana também cresceu para um total de 76,1 milhões de toneladas, abrangendo 92,2% da cobertura da coleta, um aumento pouco expressivo comparado ao ano anterior. Com relação a destinação, cerca de 60% dos RSU coletados foram dispostos em aterros sanitários, enquanto a disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, representa quase 40% dos resíduos recolhidos (ABRELPE, 2021).

Contudo, o sistema de coleta municipal, e estadual, em tempo de pandemia, tem como dever alertar tanto à população, quanto aos funcionários sobre as diretrizes técnicas e jurídicas para uma coleta seletiva e triagem segura de materiais recicláveis (Pereira Filho et al., 2024). Mesmo com o risco de contaminação pelo coronavírus, em 2020, 4.145 municípios desenvolveram alguma ação de coleta seletiva, um crescimento de 1,84% comparado a 2019, cerca de 74,4% de todos os municípios. Além disso, existem poucas iniciativas

quanto ao estabelecimento da coleta em formato seletivo que abranja a totalidade das populações na maioria dos municípios (ABRELPE, 2021).

Em 2020, a ABRELPE lançou uma edição comemorativa de 10 anos e apresentou um quadro comparativo da evolução da gestão dos RSU, entre 2009 e 2019, nacional e por estado, diante disso é possível situar Pernambuco neste cenário. A geração de RSU foi de aproximadamente 3,2 milhões de toneladas, em 2019, e a coleta representou cerca de 2,8 milhões de toneladas, com uma cobertura de 86,9%, abaixo da média nacional (92%) (ABRELPE, 2020). Neste ano, 63,4% desses resíduos foram enviados para o aterro sanitário. Dos 184 municípios pernambucanos, 92 destinaram seus resíduos para aterros sanitários, destes 13 são públicos e cinco são privados; 91 municípios depositaram os resíduos irregularmente em lixões e apenas um município destinou os resíduos para aterros controlados (Pernambuco, 2019).

No entanto, analisar os avanços e retrocessos nos anos posteriores representa um desafio, uma vez que a publicação e divulgação dos dados sobre RSU é realizada em uma linguagem técnica, com quantitativos apresentados em tabelas, gráficos e mapas produzidos pelo Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE) e pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH), órgãos estaduais que apresentam metodologias de análise diferentes. Sendo assim, os dados da CPRH, solicitados por meio do Formulário de Pedido de Acesso à Informação (PAI), após solicitação no site da Ouvidoria Geral do Estado, com devolutiva por e-mail, trazem uma geração estimada de cerca de 2,6 milhões de toneladas em 2020, sem informações sobre a cobertura de coleta. Nesse ano, 86% desses resíduos foram enviados para o aterro sanitário (CPRH, 2023).

Diante desse cenário, 113 municípios destinaram seus resíduos para aterros sanitários, com operação regular em setembro de 2020, destes 14 são públicos e cinco são privados, onde 71 municípios depositaram os resíduos irregularmente em lixões e nenhum município destinou resíduos para aterros controlados. Aproximadamente 6,5 milhões de habitantes da área urbana são atendidos e tem seus resíduos dispostos em aterro sanitário, sendo que 1,8 milhões de habitantes que são da área rural, equivalendo à 14% da população, ainda não são atendidos pela coleta (Pernambuco, 2020).

Conforme o relatório de operação do aterro sanitário, Lajedo depositou 8.270.710 kg de RSU em 2019, uma média de 689.225 kg por mês; em 2020, esse valor aumentou cerca de 3%, passando para 8.514.735 kg de RSU, uma média de 709.561 kg por mês (Lajedo, 2021). Os valores

apresentados na Tabela 2 mostram a produção de RSU das cidades que integram o consórcio

intermunicipal vinculado ao aterro sanitário de Lajedo, em 2019 e 2020, respectivamente.

Tabela 2. Produção de Resíduos Sólidos Urbanos das cidades que integram o consórcio intermunicipal. Fonte: Lajedo (2021).

Cidades	RSU (kg ano ⁻¹)	Média mensal (kg)	RSU (kg ano ⁻¹)	Média mensal (kg)
	2019		2020	
Angelim*	900.980	112.622	1.353.145	112.762
Cachoeirinha	3.012.465	251.038	3.183.885	265.323
Calçado	754.075	62.839	808.540	67.378
Ibirajuba	560.100	46.675	620.925	51.743
Jucati	757.660	63.138	977.738	81.478
Jupi	1.956.630	163.052	2.449.725	204.143
Jurema	1.034.885	86.240	1.108.105	92.342
Lajedo	8.270.710	689.225	8.514.735	709.561
Palmeirina**	-	-	-	-
Panelas***	-	-	-	-
São Bento do Una	4.670.485	389.207	4.365.370	363.780

Alguns municípios apresentam valores discrepantes comparados a outros municípios ou a diferentes períodos, isso acontece em razão da sua adesão ao consórcio após no período analisado. Como é o caso do município de (*) Angelim que iniciou a deposição de resíduos no mês de maio de 2019, o que explica o quantitativo de resíduos menor nesse ano, comparado a 2020; o município de (**) Palmeirina iniciou a deposição de resíduos no mês de março e (***) Panelas começou em julho, de 2021, período posterior ao analisado no artigo.

Além disso, as empresas DOKAPLASTI Embalagens Flexíveis, Avícola Santa Quitéria e G Sobral, com sede em Lajedo, transportam seus resíduos Classe IIA em caminhões próprios até o aterro sanitário, contudo não pagam pelo descarte de resíduos.

A pandemia da Covid-19 afetou diversos serviços públicos, entre eles a gestão de RSU. Partindo de tal conjuntura, o diagnóstico de Pernambuco (2020) identificou 30 municípios que depositaram, diariamente, menos de 60% da média estadual de RSU, que é cerca de 0,870 kg.hab⁻¹.dia⁻¹, passando para 0,505 kg.hab⁻¹.dia⁻¹, dentre eles Ibirajuba (0,500 kg.hab⁻¹.dia⁻¹), Jurema (0,320 kg.hab⁻¹.dia⁻¹) e São Bento do Una (0,400 kg.hab⁻¹.dia⁻¹). Essa diferença pode estar relacionada aos transtornos causados pela pandemia que resultou na diminuição das atividades econômicas, e até mesmo fechamento de estabelecimentos, como também o deslocamento de trabalhadores para as atividades em *home office* e suspensão das aulas presenciais, diminuindo assim a produção de resíduos. O isolamento social, as medidas de proteção estabelecidas pelas instituições de saúde, a mudança comportamental da população nas residências, a necessidade de fazer os próprios

alimentos ou recorrer aos serviços de entrega domiciliar influenciaram a coleta de resíduos sólidos residenciais (Protásio, Morais & Ventura, 2021).

Destinação dos resíduos sólidos

A PNRS traz no Art. 7, Inciso II, uma ordenação de principalidade no gerenciamento de resíduos sólidos, que varia desde a não geração, passa pela reciclagem, até chegar na disposição adequada e sustentável dos rejeitos (Brasil, 2010), um arranjo hierárquico no gerenciamento de resíduos sólidos.

Nessa perspectiva, surge o princípio dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) considerados um instrumento eficaz na gestão dos RSU, priorizando a prevenção e não-geração de resíduos, além de incentivar padrões de consumo sustentável, resguardar os recursos naturais e controlar o desperdício (Brasil, 2005a). Em conformidade, a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), Lei nº 14.236 (13 de dezembro de 2010), traz como princípio no Art. 5º, Inciso I, atender e implementar a hierarquia dos princípios dos 3R's no Estado (Pernambuco, 2010).

Atualmente, os princípios da sustentabilidade foram ampliados passando a abordar os 5R's (Repensar, Reduzir, Recusar, Reutilizar e Reciclar), com o propósito de desenvolver uma consciência ambiental, repensar valores e mudar comportamentos nocivos ao meio ambiente, por meio de um processo educativo (Alkmim, 2015). Dessa forma, o cidadão reduz a produção de resíduos, diminui as despesas do poder público com o gerenciamento dos resíduos e disposição no aterro sanitário, colaborando para a ampliação de sua vida utilitária. Nesse contexto,

diversas ações sustentáveis são empregadas na atualidade como apontadas na Figura .

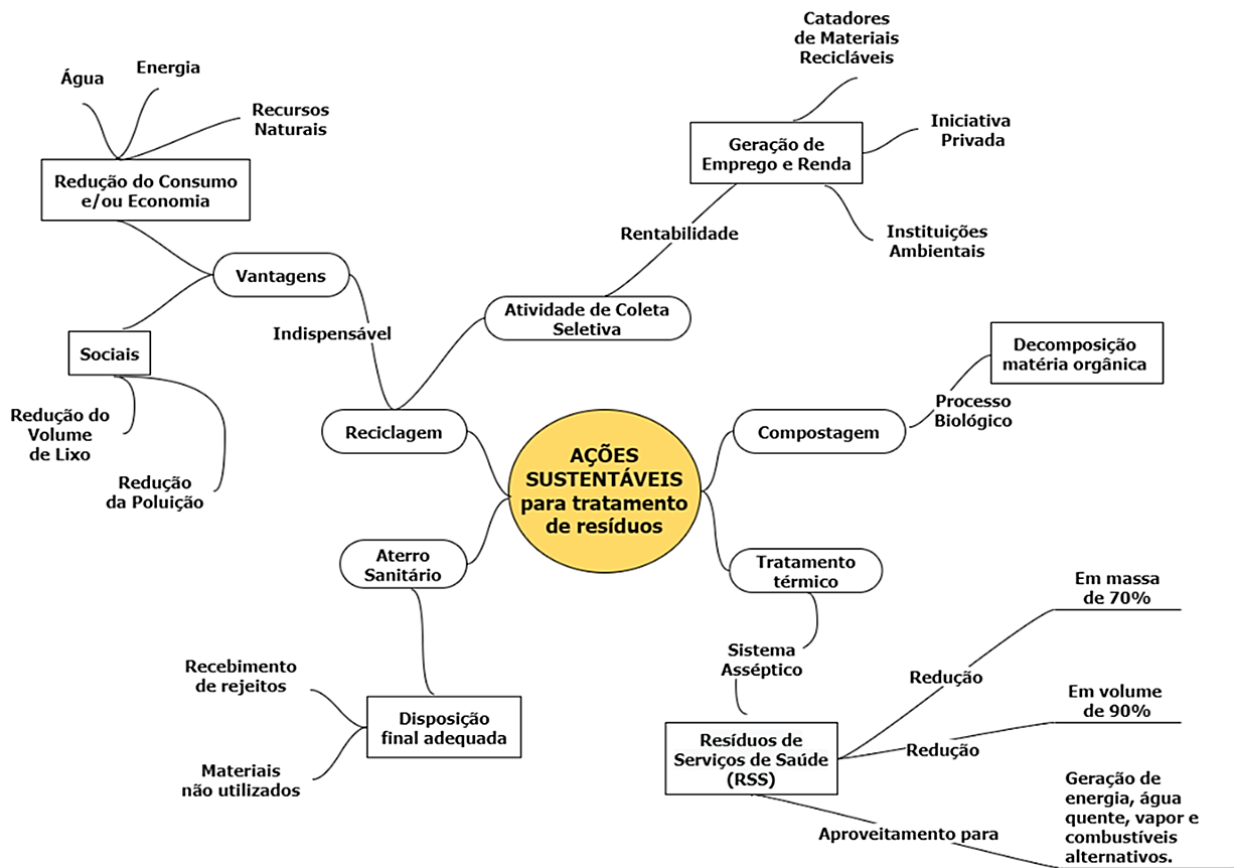


Figura 3. Ações sustentáveis para o tratamento de resíduos. Fonte: Silva et al. (2024).

A reciclagem, como uma delas, é vista como ação indispensável que apresenta várias vantagens, tanto ambientais quanto sociais, pois reduz a exploração dos recursos naturais, economiza energia e água, como também diminui o volume de resíduos e a poluição. Ainda, associada à coleta seletiva, a reciclagem tem a possibilidade de ser uma atividade econômica lucrativa, gerando emprego e rendimentos para os catadores de materiais recicláveis (Brasil, 2005a).

De acordo com uma pesquisa da Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis-ANCAT (2021), as 641 organizações de catadores recuperaram e destinaram para reciclagem um total de 326,7 mil toneladas de matéria-prima reciclável, em 2020. Nesse cenário, a Região Sudeste destinou para a reciclagem 141 mil toneladas, 43,2% do total nacional, a Região Sul destinou 103,5 mil toneladas (31,7%), a Centro-Oeste destinou 39,3 mil toneladas (12%), a Nordeste destinou 25,3 mil (7,7%) e a Norte destinou 17,6 mil toneladas (5,4%). Neste ano, os resíduos sólidos mais coletados pelas organizações de catadores foram papel, plástico, vidro, outros metais e alumínio, com os respectivos percentuais: 52%, 22%, 17%,

8% e 1%. A região Nordeste destaca-se com o comércio de papel (67%) e de outros metais reciclados (10%). Com relação ao rendimento por material comercializado, o plástico (44%) e o papel (42%) possuem as maiores participações nas vendas do Brasil, enquanto o vidro (3%) é o material com a menor expressão.

Conforme o Compromisso Empresarial para Reciclagem-CEMPRE (2018), para o tratamento dos resíduos orgânicos é possível também realizar a compostagem, um processo biológico de decomposição de matéria orgânica. No Brasil, a compostagem, a partir do lixo domiciliar, tem uma grande importância, uma vez que aproximadamente 50% dos resíduos dos municípios são constituídos por matéria orgânica. No entanto, essa prática é mais recorrente no ambiente rural, ainda que de modo bastante rudimentar. Em consonância, Varenholt (2015) afirma que a compostagem pode renovar a conexão entre o ser humano e o meio ambiente, uma vez que ajuda a reduzir a extração dos recursos naturais e favorece a fertilização do solo, de forma natural. Sendo assim, a compostagem doméstica produz húmus para adubar o solo, enquanto, em larga

escala, realizada em usina de compostagem anaeróbia, pode gerar biogás.

O tratamento térmico (incineração) de resíduos é a destinação mais comum utilizada para os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), com redução de massa em 70% e de volume em 90%. Durante esse procedimento, a energia pode ser parcialmente aproveitada, produzindo energia elétrica, água quente e vapor, ou ainda combustíveis alternativos (CEMPRE, 2018).

Segundo a ABRELPE (2021), como resultado do aumento no número de internações hospitalares e atendimentos de saúde devido a pandemia da COVID-19, em 2020, em torno de 290 mil toneladas de RSS foram coletadas nos municípios brasileiros, cerca de 1,4 kg por habitante no ano. Quanto à destinação dos RSS, aproximadamente 30% dos municípios destinam os resíduos oriundos da coleta sem realizar nenhum tipo tratamento prévio. Para aqueles que realizam a destinação correta, 43,4% dos RSS seguiram para a incineração; 21,6% seguiram para autoclavagem; 4,8% seguiram para tratamento com micro-ondas e 30,2% tiveram outras destinações.

Mesmo recorrendo a essas alternativas ainda há a geração de rejeitos, um material que não pode ser utilizado e deve ser direcionado para a disposição final ambientalmente apropriada. Sendo assim, a PNRS proíbe a disposição desses resíduos em lixões, recomendando a recuperação ambiental das áreas degradadas até 2014, e que as cidades passem a dispô-los em aterros sanitários (Brandão & Silva, 2011). A ABNT (1992) define o aterro sanitário como um procedimento técnico de disposição dos RSU no solo, que não resulta em danos à saúde pública, nem à sua segurança, com um impacto menor ao meio ambiente, por meio do confinamento dos rejeitos e redução do seu volume, que em seguida são cobertos com uma camada de terra, conforme a necessidade. Segundo Mariano, Santos & Souza (2020), o aterro sanitário, diferentemente do lixão, apresenta critérios para disposição dos resíduos e seus subprodutos, gases e chorume, cuja finalidade é evitar a degradação ambiental.

Consórcio intermunicipal

Muitos municípios enfrentam dificuldades para o encerramento dos lixões e, conseqüente, disposição dos RSU em aterros sanitários devido as limitações técnica e financeira, além da falta de comprometimento político (Santos & Van Elk, 2021). Por isso, é possível estabelecer soluções compartilhadas para a disposição final dos RSU, aumentando os índices de disposição adequada no país. Diante do exposto, a Lei nº 11.107 (6 de abril de 2005) estabelece normas para a contratação e

regulamentação de consórcios públicos, regulado por meio do Decreto Federal nº 6.017 (17 de janeiro de 2007), define o consórcio público como entidade jurídica formada, de forma exclusiva, por entes da Federação que estabelecem relações de cooperação a partir de objetivos de interesse comum (Brasil, 2007).

Em Pernambuco, a PERS trata do consórcio no Art. 6º, Inciso XI, quando objetiva “fomentar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas para gestão de resíduos sólidos”, assim, para sua implementação, as diretrizes do Art. 7º, Inciso VI, apontam o “estímulo e apoio à implantação de consórcios públicos intermunicipais e/ou interestaduais com vistas à viabilização de soluções conjuntas das questões dos resíduos sólidos” (Pernambuco, 2010). No entanto, o prazo limite para disposição final apropriada dos rejeitos foram ajustados para 31 de dezembro de 2020, devido a publicação da Lei Federal nº 14.026 (15 de julho de 2020), denominada como o “novo marco legal do saneamento” e regularizada por meio do Decreto 10.710 (31 de maio de 2021). Excetuando-se estes prazos, os municípios que até a data da promulgação da lei tenham elaborado o plano intermunicipal ou municipal para a gestão de resíduos sólidos e que possuam instrumentos de cobrança que assegurem sua sustentabilidade, nas esferas econômica e financeira, têm até 2024 para adequação (Brasil, 2020).

À vista disso, os consórcios públicos podem atuar nos serviços de saneamento básico e envolvem: (i) abastecimento de água potável; (ii) esgotamento sanitário; (iii) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e (iv) o manejo de águas pluviais e drenagem urbana. Nesse seguimento, os consórcios que tratam sobre resíduos sólidos têm caráter heterogêneo, podendo funcionar apenas para utilização compartilhada de aterro sanitário; tratar da gestão de resíduos sólidos; estar associado a outros departamentos do saneamento básico; e ainda ter objetivos amplos de desenvolvimento regional, sendo chamados de multifinalitários, ou seja, que englobam ações voltadas a gestão de resíduos sólidos (Brasil, 2017).

Quanto à existência dos consórcios amparados legalmente, verifica-se que 643 municípios apresentam leis que autorizam a constituição de consórcio intermunicipal, encontrando-se em maior número na macrorregião Sudeste, 225 municípios, o que representa 34,99% do total; seguidos das macrorregiões Nordeste com 166 municípios (25,82%), Sul com 165 municípios (25,66%), Centro-Oeste com 61 municípios (9,49%) e Norte com 26 municípios (4,04%). Vale

ressaltar que o serviço mais compartilhado entre os municípios via consórcios públicos envolve a disposição final em aterro sanitário, representando 73,1% dos consórcios entre os municípios brasileiros; em 29,5% dos casos são para a coleta convencional de resíduos domiciliares e 27,1% estão relacionados com a coleta seletiva dos resíduos dos domicílios (Brasil, 2019).

Nesse contexto, o modelo de gestão cooperativa de RSU traz inúmeras vantagens aos municípios como acompanhamento do tratamento dos resíduos, assim como da disposição final; possibilita estratégias de reuso; uma melhor capacidade de coleta, triagem e reciclagem dos materiais; incentivo à adesão de catadores em cooperativas, resultando na melhoria das atividades laborais e em sua qualidade de vida (Moraes, 2012).

Consórcio intermunicipal vinculado ao aterro sanitário de Lajedo - PE

O arranjo do consórcio para o aterro sanitário de Lajedo - PE foi proposto no Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco (PERSP), em 2012, e adota um formato que leva em consideração a multifuncionalidade como parâmetro básico, além de um conjunto de possibilidades para o objetivo em comum. Os critérios técnicos elencados por Pernambuco (2012), os critérios técnicos foram de fundamental importância para a conformação dos arranjos consorciados de municípios, considerando dados: i. demográficos (população urbana – sede e distritos); ii. logísticos (malha viária, distância entre sedes urbanas e centralidade do município selecionado em relação aos demais); iii. econômicos (renda per capita do município); iv. ambientais (existência ou não de restrições de áreas para tratamento e destinação final); v. de infraestrutura física e operacional (existência ou não de aterros sanitários e a experiência do município na operação); e, vi. sociais (presença ou não de catadores, organizados ou não).

Nessa perspectiva, a gestão cooperativa de RSU traz diversas vantagens aos municípios, tais como: o acompanhamento do tratamento e da disposição final dos rejeitos; a otimização dos potenciais de reuso; uma maior eficiência na coleta, triagem e reciclagem dos materiais; e estímulo à organização de cooperativas de catadores, levando a melhoria do modo de trabalho e da qualidade de vida dos trabalhadores (Moraes, 2012).

Para o arranjo consorciado foi observado algumas diretrizes de planejamento, como: Conceito de cidade polo (maior sede municipal); Distância máxima de 35 km entre os municípios atendidos (distância entre as sedes urbanas dos

municípios a serem consorciados até o aterro sanitário intermunicipal); Um aterro regional para atender um grupo de municípios (pensando no fim da vida útil dos aterros sanitários individuais e naqueles municípios que depositam seus resíduos inadequadamente); Maior número de municípios dispostos na sede operacional (reduz o número de aterros regionais necessários à implantação); Evitar a transferência de resíduos no perímetro das bacias hidrográficas (facilita o controle de riscos ambientais); Manter as configurações existentes (consórcios intermunicipais com aterros sanitários bem planejados e que funcionem adequadamente); Experiência comum na operação dos serviços de limpeza pública (tratamento e/ou na destinação final de resíduos, unidades de tratamento e destinação final); A possibilidade de exploração do potencial energético do biogás gerado pelos resíduos sólidos em aterros sanitários (critério importante, mas não condicional, pois necessita de determinada quantidade e qualidade de resíduos sólidos, além de certas tecnologias) (Pernambuco (2012).

Após analisar esse cenário, foi proposta a ampliação do aterro sanitário de Lajedo para atender, além da sede, as cidades de Jucati, Jupi, Jurema, Ibirajuba, São Bento do Una, Calçado, Cachoeirinha e Canhotinho. Antes mesmo do PERSP, as cidades de Jurema, Cachoeirinha e Ibirajuba depositavam seus resíduos neste aterro, enquanto as demais destinavam para lixões. Outras cidades iniciaram e finalizaram a deposição de seus resíduos, como Quipapá (2017-2019), Canhotinho (2017-2019) e Angelim (2019 e permaneceu até 2021), enquanto a cidade de Palmeirina iniciou sua deposição de resíduos no mês de março e Pannels começou em julho, de 2021 (Lajedo, 2021).

Além desse consórcio, o município de Lajedo integra mais dois, um é o Consórcio de Municípios do Agreste e Mata Sul do Estado de Pernambuco (COMAGSUL), desde 2006, e o outro é o Consórcio Público para o Desenvolvimento da Região Agreste Meridional de Pernambuco (CODEAM). O primeiro é composto por mais 22 cidades, das quais também fazem parte as cidades de Cachoeirinha, Ibirajuba, Jurema e Pannels. O COMAGSUL é entendido como uma ferramenta para troca de saberes científicos, pedagógicos, turísticos e culturais para a preservação ambiental, incluindo as questões associadas a agricultura, gestão ambiental, manejo dos resíduos sólidos, saúde, manutenção e restauração do patrimônio histórico, entre outras ações. No segundo, Lajedo participa com mais 23 cidades, das quais também fazem parte Angelim, Calçado, Jucati, Jupi e Palmeirina, representando um elo de entendimentos entre os gestores públicos que

viabiliza densos potenciais na indústria, agricultura e no turismo (AMUPE, 2021). Este cenário demonstra que os consórcios são firmados conforme os interesses econômicos, políticos, ambientais, sociais, entre outros aspectos, podendo um município está vinculado a mais de um consórcio.

Análise dos instrumentos da PNRS

A PNRS apresenta princípios, objetivos e instrumentos fundamentais para coesão e efetividade da normativa, regulando as atividades técnicas e administrativas. Nesse sentido, Marotti, Pereira & Pugliesi (2017, p. 361) afirmam que “os princípios são o eixo central da lei, carreando suas fundamentações mais importantes, que fomentam os objetivos e as formas de alcançá-los, ou seja, os instrumentos”.

Em vista disso, o Art. 8 da PNRS traz 19 instrumentos para auxiliar no gerenciamento de resíduos sólidos, sendo estes necessários para a exequibilidade da legislação. Todavia, nem todos os instrumentos foram implementados nas cidades consorciadas ao aterro sanitário de Lajedo. Sendo assim, merecem destaque os incisos iii. a coleta seletiva e iv. o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, por serem negligenciados na gestão pública das cidades pesquisadas; enquanto o inciso viii. a educação ambiental e ix. os incentivos fiscais, financeiros e creditícios, por apresentarem avanços consideráveis.

Coleta seletiva

A coleta seletiva pode ser definida como a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (Brasil, 2010), ou seja, a separação de materiais recicláveis, como plásticos, vidros, papéis, metais e outros, visando a coleta e o direcionamento para a reciclagem. Nessa perspectiva, a coleta seletiva corrobora para a sustentabilidade ambiental, econômica e social dos municípios. Logo, é possível destacar as vantagens que a coleta seletiva traz ao meio ambiente como a diminuição da retirada de matéria-prima, levando a economia dos recursos naturais, tanto os não renováveis quanto os renováveis; redução no uso da energia para o reprocessamento de materiais; diminuição da disposição de resíduos nos aterros sanitários e a ampliação da sua vida útil (Besen, 2006). Além destes benefícios, a coleta seletiva representa o comprometimento e a mobilização da população nas questões socioambientais.

No entanto, esse instrumento da PNRS não foi implementado por nenhuma das cidades consorciadas ao aterro sanitário, inclusive a sede. As ações pontuais de segregação e coleta seletiva são realizadas por empresas privadas e catadores autônomos de materiais recicláveis. Esse cenário confirma o que Santos & Van Elk (2021) apontam sobre a coleta seletiva ser incipiente no país, fato que compromete a reciclagem e dificulta os avanços nesse setor.

Incentivo às cooperativas ou associações de catadores de materiais recicláveis

No Brasil, os catadores realizam um trabalho de extrema importância proteção ambiental, realizando atividades de triagem, beneficiamento e comercialização dos materiais recicláveis. Contudo, esses trabalhadores avulsos (ou informais), que atuam porta a porta nas ruas das cidades, são responsáveis pela coleta da maioria dos materiais introduzidos na cadeia de reciclagem (Ribeiro & Besen, 2007). Quando vinculados a cooperativas, esses trabalhadores são geradores de bens e de serviços, contribuem para a economia circular da reciclagem e configuram-se como agentes de transformação ambiental, minimizando o quantitativo de lixo a ser coletado e dispostos nos aterros sanitários (Alkmim, 2015).

Esses trabalhadores, quando organizados em associações e cooperativas, trabalham em condições mais dignas, produzindo mais e com melhor qualidade de vida, auferindo uma renda maior, o que assegura às crianças na escola e, principalmente, longe do trabalho infantil (Brasil, 2005a). Porém, um levantamento realizado por Pernambuco (2012) apontou a existência de 13 catadores em Lajedo, e após a vinculação desse grupo a Secretaria Municipal de Assistência Social esse número chegou a 28, conforme Assistente Social (Informação verbal, 2023), as demais cidades apresentavam os seguintes quantitativos: Angelim, três catadores; Cachoeirinha, 15 catadores; Calçado, seis catadores; Ibirajuba nenhum catador, Jucati, seis catadores; Jupi, nove catadores; Jurema, quatro catadores; Palmeirina, nenhum catador; Panelas, dois catadores; e São Bento do Una, 11 catadores, no entanto não estão organizados em associações ou cooperativas.

Contudo, as Secretarias Municipais pesquisadas não apresentam informações atualizadas sobre o trabalho desenvolvido pelos catadores, apenas fazem o acompanhamento social, conforme os programas sociais do Governo (Federal, Estadual ou Municipal) que estão inscritos. Esse cenário dificulta o acompanhamento desses trabalhadores e os colocam as margens da sociedade.

Para apresentar dados atualizados foi realizado um levantamento na Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico (CECAD), uma ferramenta digital que possibilita verificar os aspectos socioeconômicas das pessoas/famílias incluídas no Cadastro Único, bem como apresenta dados sobre as famílias beneficiárias dos programas sociais do Governo, o número de pessoas envolvidas na catação aumentou. No site, é possível acessar a aba Tabulador do Cadastro Único (TABCAD), escolher o estado, município, a variável coluna (Bloco 11 - Grupos populacionais tradicionais e específicos) e variável linha (Bloco 1 - Estado cadastral da família); e utilizando o filtro, selecionar o código “306 - Família catadores de material reciclável” (CECAD2.0, 2023). Os dados obtidos no levantamento foram elencados na Tabela 3.

Tabela 3. Quantidade de famílias e pessoas de catadores de material reciclável em dezembro de 2022. Fonte: Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico 2.0 (2023).

Cidades	Família catadores de material reciclável	Quantidade de pessoas que integram a família
Angelim	3	9
Cachoeirinha	8	15
Calçado	2	3
Ibirajuba*	-	-
Jucati	5	12
Jupi	6	12
Jurema	3	3
Lajedo	142	246
Palmeirina	5	10
Panelas	6	17
São Bento do Una	49	93

*Não há registro.

Nesse cenário, apenas Lajedo apresenta um grupo de catadores organizados, com 28 integrantes que realizam encontros mensais, que costuma acontecer na última quinta-feira de cada mês, no Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), na presença da Assistente Social responsável por conduzir as atividades. Nos encontros, são realizadas rodas de conversas para tratar de assuntos do cotidiano, como as dificuldades enfrentadas na catação, doenças, documentação, entre outras demandas dos catadores. A partir desse diálogo, a Secretaria Municipal de Assistência Social encaminha os catadores aos setores responsáveis para atender às demandas, quando possível, porém não há previsão para formalização do grupo (informação verbal,

2023). Em Cachoeirinha, a Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Cachoeirinha (ACRSC), iniciou suas atividades em 27 de fevereiro de 2023 e o grupo é formado por 25 membros que realizam reuniões mensais, número maior do que o encontrado no CECAD 2.0 (informação verbal, 2023).

Educação ambiental

A educação ambiental é uma ferramenta de aprendizagem que incentiva a proteção dos recursos do meio ambiente, promovendo o desenvolvimento tanto de competências quanto de habilidades para enfrentar os problemas ambientais. Além de instrumento da PNRS, a educação ambiental é estabelecida na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795 (27 de abril de 1999), como “um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (Brasil, 1999).

Em Lajedo, após a construção do aterro sanitário, a Escola José Dourado da Costa Azevedo localizada em sua proximidade foi desativada e, no lugar, surgiu a Escola Ambiental com objetivo de promover ferramentas para o ensino e a aprendizagem da educação ambiental voltados para a preservação e conservação da natureza, incentivando o despertar de uma consciência crítica sobre os problemas ambientais, além de estimular a busca por soluções que minimizem esses problemas, para assim alcançar a sustentabilidade, conforme a gestora da Instituição (Informação verbal, 2023). A Escola Ambiental não oferece o ensino regular, mas sim projetos ambientais, seguindo o calendário de datas comemorativas do meio ambiente, bem como o Calendário Escolar Municipal, funcionando em dois períodos, matutino e vespertino, com uma média de 5.000 pessoas atendidas por ano.

Em 2020, devido o distanciamento social imposto pela pandemia da COVID-19 e a necessidade de suspender as aulas, a Escola Ambiental de Lajedo teve que se reinventar para continuar suas atividades em prol do meio ambiente e lançou o projeto Delivery de Mudas. O projeto é uma extensão do projeto LAJEDO MAIS VERDE, distribuindo cerca de 150 mudas para professores e estudantes de ensino fundamental e médio. Ainda, como forma de compensar as emissões geradas pelo consumo de energia das atividades online, a referida escola desenvolveu: série temática de videoaulas no YouTube, postagens no Blog, quatro webinários (palestras) e três Lives que aconteceram nas redes sociais da

Escola Ambiental. Além disso presencialmente, foram plantadas 10 mudas de árvores nativas da região, na Academia das Cidades, e 20 mudas no entorno da Escola Ambiental. Em 2021, mesmo com as dificuldades impostas pela pandemia, o projeto cresceu ainda mais, juntamente com as atividades remotas, as ações de arborização iniciaram-se no mês de abril e se estenderam até agosto, com o plantio e distribuição de 2 220 mudas (informação verbal, 2023).

Nessa perspectiva, a Escola Ambiental oferece um espaço para visitação, disponibilizando palestras, oficinas, capacitações, aula de campo, plantio orientado, entre outras atividades, para docentes, discentes e sociedade civil, com a supervisão da Secretaria Municipal de Educação de Lajedo, em conjunto com as demais Secretarias Municipais. Atualmente, a equipe docente realiza ações ambientais em várias cidades consorciadas ao aterro sanitário de Lajedo.

Incentivos fiscais, financeiros e creditícios

Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios compõem o conjunto de mecanismos promocionais da Lei para incentivar comportamentos ambientalmente corretos. Em Pernambuco, destaca-se o Imposto de Circulação de Mercadorias (ICMS) ambiental ou Socioambiental que rateia entre os municípios 25% tributos estaduais, observando critérios sociais e ambientais. Nesse contexto, ICMS Ecológico (5%) foi estabelecido em Pernambuco por intermédio da Lei Estadual nº 11.899 (21 de dezembro de 2000), determinando que parte dos recursos sejam repassados aos municípios que colaborem para a preservação do meio ambiente, melhoria dos aspectos relacionados à saúde e à educação. De acordo com Silva Júnior, Pedrosa & Silva (2013, p. 559), “do ponto de vista ambiental, recebem essa compensação aqueles municípios que implementaram sistemas de tratamento de resíduos urbanos (com a consequente extinção dos lixões), assim como aqueles que mantêm unidades de conservação em seus limites territoriais”.

Dessa forma, os valores recebidos podem ajudar a cobrir as despesas com operação e

manutenção do próprio aterro sanitário, embora essa vinculação não seja obrigatória. Para receber a parcela do benefício, os municípios devem atender os critérios estabelecidos na Lei 13.368 (14 de dezembro de 2007), regulamentada pelo Decreto 33.797 (19 de agosto de 2009).

Para isso, eles devem possuir, no mínimo, autorização prévia de projeto fornecida pela CPRH, no que se refere aos procedimentos de tratamento dos resíduos, bem como também sua destinação final, por meio de unidade de compostagem ou, ainda, de aterro sanitário. A parcela ambiental do ICMS repassada aos 69 municípios foi de R\$ 101.584.570,41, em 2019, e de R\$ 101,280,091.49 para 75 municípios, em 2020 (Pernambuco, 2021). Essa política busca recompensar os municípios que apresentam melhor desempenho em seus indicadores em áreas prioritárias, como educação, saúde e geração de receita tributária própria (RTP), por meio da redistribuição de recursos do ICMS ecológico a fim de criar uma competição saudável entre os municípios. Nesse contexto, esta alocação de recursos tem basicamente duas finalidades, a função compensatória, pois beneficia cidades com restrições de uso e ocupação do solo, e a função incentivadora, pois favorece municípios comprometidos com práticas sustentáveis e de bem-estar social (Silva Júnior & Sobral, 2014).

O repasse relativo a resíduos sólidos equivale a 2%, enquanto o valor relativo à unidade de conservação, usina de reciclagem e áreas de proteção dos mananciais preservados de rios representa 1%. O município de Lajedo recebeu um repasse de R\$ 423.269,04 referente à disposição dos resíduos sólidos, o equivalente a 0,0125%, em 2019; R\$ 101.584,57 relativo à unidade de conservação, representando 0,0030% do valor. Em 2020, esse valor diminuiu para R\$ 371.360,34 referente à disposição dos resíduos sólidos (0,0110%), somado a R\$ 101.280,09 relativo à unidade de conservação (0,0030%). A Tabela 4 mostra os valores recebidos pelos municípios consorciados ao aterro sanitário de Lajedo, em 2019 e 2020 (Pernambuco, 2021).

Tabela 4. Parcela ambiental do Imposto de Circulação de Mercadorias repassado aos municípios. Fonte: Pernambuco (2021).

Cidades	Resíduos sólidos (2%)			
	% por município		% por município	
	2019	Valor recebido	2020	Valor recebido
Angelim	0,0000%	R\$ 0,00	0,0000%	R\$ 0,00
Cachoeirinha	0,0064%	R\$ 216.713,75	0,0057%	R\$ 192.432,17
Calçado	0,0038%	R\$ 128.673,79	0,0034%	R\$ 114.784,10
Ibirajuba	0,0026%	R\$ 88.039,96	0,0023%	R\$ 77.648,07
Jucati	0,0036%	R\$ 121.901,48	0,0032%	R\$ 108.032,10

Jupi	0,0000%	R\$ 0,00	0,0000%	R\$ 0,00
Jurema	0,0049%	R\$ 165.921,47	0,0044%	R\$ 148.544,13
Lajedo	0,0125%	R\$ 423.269,04	0,0110%	R\$ 371.360,34
Palmeirina	0,0028%	R\$ 94.812,27	0,0025%	R\$ 84.400,08
Panelas	0,0000%	R\$ 0,00	0,0000%	R\$ 0,00
São Bento do Una	0,0181%	R\$ 612.893,57	0,0161%	R\$ 543.536,49

Alguns municípios como Angelim, Jupi e Panelas ainda não atendem os critérios para recebimentos dos valores, pois ainda estão aguardando autorizações das Instituições responsáveis. Os demais municípios tiveram uma redução nos valores recebidos entre os anos 2019 e 2020, isso pode estar relacionado com a diminuição da disposição de rejeitos em aterro sanitário ou ações que impactaram negativamente a conservação da unidade de conservação em seu território, a depender da realidade de cada localidade.

O ICMS Ecológico provocou um despertar nos gestores públicos quanto a necessidade de desenvolver iniciativas relacionadas a implantação e manutenção de sistemas para o saneamento ambiental. O que vem a representar uma fonte complementar de recursos financeiros para viabilizar obras públicas nos municípios. Somado a isso, “têm demonstrado que se trata de uma medida positiva, principalmente em relação à conscientização sobre conservação ambiental” (Zeola, 2003, p. 128).

Conclusão

É perceptível que os avanços proporcionados pelas políticas públicas relacionadas a gestão dos resíduos sólidos foram lentos, porém significativos, levando inúmeros municípios a encerrarem os lixões e realizarem a disposição final adequada, a fim de reduzir os impactos ambientais. Desse modo, a PNRS trouxe aspectos fundamentais e inovadores para sua aplicabilidade, alinhados as demais legislações ambientais brasileiras.

Para que a PNRS tenha melhores resultados é indispensável a realização de articulações em diferentes níveis, assim como um maior comprometimento dos gestores municipais. Sendo assim, os consórcios são uma alternativa para o gerenciamento de resíduos sólidos, do ponto de vista administrativo e operacional.

Diante do exposto, e após uma breve análise da área de estudo, foi possível concluir que os municípios possuem realidades distintas, em razão da extensão geográfica, quantitativo da população e da geração dos RSU, o que se reflete nos valores da parcela ambiental do ICMS.

Este estudo também demonstrou que é necessário melhorar a implementação dos

instrumentos da PNRS na sede e nas cidades consorciadas ao aterro sanitário, pois a maior parte dos municípios ainda encontram obstáculos técnicos, econômicos ou ainda não encaram como prioridade a coleta seletiva na agenda pública, consequentemente, deixam as ações de reciclagem a encargo de terceiros (catadores, atravessadores e privados).

No que diz respeito à educação ambiental, sua efetivação torna-se cada dia mais necessária para sensibilizar a sociedade sobre questões ambientais, o que requer uma abordagem interdisciplinar, visando todos os níveis de educação formal e informal.

Nesse sentido, o estudo concluiu que a associação dos municípios estudados em um consórcio para disposição final de RSU trouxe benefícios ao gerenciamento de resíduos sólidos urbanos e à proteção do meio ambiente. Como consequência, municípios que não tinham acesso ao ICMS socioambiental passaram a ter acesso a essa importante fonte de recursos do tesouro Estadual. A distribuição do ICMS socioambiental estimula a adoção de políticas sociais e ambientais, contribuindo para o desenvolvimento dos municípios.

Agradecimentos

Os autores agradecem a colaboração da Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco (SEMAS), da Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) e do Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco (TCE), bem como as Secretarias Municipais, o Aterro Sanitário de Lajedo e a Escola Ambiental de Lajedo pelo fornecimento de dados para esta pesquisa. Agradecemos à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pelo apoio financeiro, por meio da concessão de bolsa à Julieta Beserra da Silva (2021-2023).

Referências

- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 1992. NBR 8.419: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. São Paulo, São Paulo, Brasil. 7p.
- ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2004. NBR 10004: Resíduos sólidos Classificação. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 71p.

- ABRELPE Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2020. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020. São Paulo, São Paulo, Brasil. 52p.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. 2021. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021. São Paulo, São Paulo, Brasil. 54p.
- Alkmim, E. B. 2015. Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ. Dissertação de Mestrado de Engenharia Urbana, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 150p.
- AMUPE - Associação Municipalista de Pernambuco. 2021. Consórcios. Disponível em: <https://www.amupe.org/cat/consorcios/>. Acesso em: 19 de abril, 2024.
- ANCAT. Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis. 2021. Anuário da reciclagem 2021. Instituto Pragma. 59p. Disponível em: [https://uploads-ssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943_Anua%CC%81rio%20da%20Reciclagem%202021%20\(1\).pdf](https://uploads-ssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943_Anua%CC%81rio%20da%20Reciclagem%202021%20(1).pdf). Acesso em: 20 de abril, 2024.
- Andrade, D. R.; Gonçalves-Dias, S. L. F. 2024. Política Nacional de Resíduos Sólidos: limites do ordenamento jurídico à luz da teoria da hegemonia de Gramsci. Gestão e Desenvolvimento, Novo Hamburgo, 21, (1), 51-71. <https://doi.org/10.25112/rgd.v21i1.3254>
- Arantes, M. V. C.; Pereira, R. S. 2021. Análise Crítica dos 10 Anos de Criação e Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) no Brasil. Revista Linceu On-line, 11, 48-66. https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862.
- Besen, G. R. 2006. Programa de Coleta Seletiva de Londrina: Caminhos Inovadores rumo à Sustentabilidade. São Paulo, São Paulo: Annablume. 164p.
- Brandão, A. O.; Silva, G. N. 2011. Impactos econômicos da implantação de aterros sanitários individuais nos municípios brasileiros. HOLOS, 3, 84-96.
- Brasil. 1999. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União. 27 abr 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 15 de abril, 2023.
- Brasil. 2005a. Consumo Sustentável: Manual de educação. Consumers International/MMA/MEC/IDEC. Brasília, Distrito Federal, Brasil. 160p.
- Brasil. 2005b. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 - Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Diário Oficial da União. 06 abr 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2005/lei/111107.htm. Acesso em: 15 de abril, 2024.
- Brasil. 2007. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto nº 6.017, de 17 de janeiro de 2007 - Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos. Diário Oficial da União. 17 jan 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm. Acesso em: 15 de abril, 2023.
- Brasil. 2010. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. 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. 02 ago 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 15 de abril, 2024.
- Brasil. 2017. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Guia para os municípios explicitando o conteúdo da Lei 11.107/05 e de seu Decreto de regulamentação, e indicando estratégias e procedimentos para a construção de consórcios intermunicipais de saneamento básico. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: UFRJ. 89p.
- Brasil. 2019. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019. Brasília, Distrito Federal: SNS/MDR. 244p.
- Brasil. 2020. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 - Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera [...]. Diário Oficial da União. 15 jul 2020. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2019-2022/2020/lei/114026.htm#:~:text=%E2%80

- [%9CDisp%C3%B5e%20sobre%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o%20da,para%20a%20regula%C3%A7%C3%A3o%20dos%20servi%C3%A7os](#). Acesso em: 20 de abril, 2024.
- CECAD2.0. Consulta, Seleção e Extração de Informações do CadÚnico 2.0 (CECAD2.0). 2023. Tabulador do Cadastro Único. Disponível em: https://cecad.cidadania.gov.br/tab_cad.php. Acesso em: 18 de abril, 2024.
- CEMPRE. Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE). 2018. Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: CEMPRE, 4. 316p.
- CPRH. Agência Estadual de Meio Ambiente. 2023. Banco de dados - Resíduos sólidos urbanos de Pernambuco. Destinatário: Ouvidoria da Agência Estadual de Meio Ambiente-CPRH. [S. I.], 03 ago. 2023. 1 mensagem eletrônica.
- Gouveia, N. 2012. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. *Ciência & Saúde Coletiva*, 17, (6), 1503-1510.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2024. Cidades. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/panorama>. Acesso em: 15 de abril, 2024.
- Lajedo. 2021. Relatório de totais por cliente. Aterro sanitário municipal, Lajedo, Pernambuco, Brasil. 45p.
- Lima, L. C.; Ribeiro, A. E. M.; Lins, E. A. M.; Borges, L. B. P; Nascimento, E. C. S. 2020. Análise dos métodos de implantação de um aterro sanitário municipal em Pernambuco – estudo de caso. *Anais III Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade*, Gramado, RS, Brasil, IBEAS. 6p. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol20/XI-003.pdf>. Acesso em: 15 de abril, 2024.
- Luizari, J. D. 2019. Análise da geração e composição dos resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso no Plano Piloto-DF. Monografia de Bacharel em Engenharia Ambiental, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília. Brasília, Distrito Federal, Brasil. 100p. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/24638/1/2019_JanainaDominguesLuizari_tcc.pdf. Acesso em: 15 de abril, 2024.
- Mariano, E. D.; Santos, V. G.; Souza, C. A. 2020. Análise de viabilidade econômica para instalação e operação de aterro sanitário consorciado entre municípios. TCC de Graduação em Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, Goiás, Brasil. 16p. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/987/1/TCC%202020Final%20-%20Ewerton%20e%20Vanessa%20Final%20Autorizado.pdf>. Acesso em: 15 de abril, 2024.
- Marotti, A. C. B.; Pereira, G. S. A. F.; Pugliesi, E. 2017. Questões contemporâneas na gestão pública de resíduos sólidos: análise dos princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir de seus objetivos e instrumentos. *Revista de Políticas Públicas*, 21, 1, 339-364.
- Moraes, J. L. D. 2012. Os consórcios públicos e a gestão integrada de resíduos sólidos em pequenos municípios do estado do Ceará, Brasil. *Revista Geonorte*, 3, 4, 1171-1180.
- Pereira Filho, A. D.; Oliveira, C. S.; Geller, M.; Sousa, L. M. 2023. Análise sobre a coleta seletiva de resíduos sólidos por meio da logística reversa durante a pandemia da COVID-19 no município de Porto Nacional – TO. *International Journal of Scientific Management and Tourism*, 10, p. 50-70. <https://ojs.scientificmanagementjournal.com/ojs/index.php/smj/article/view/669>.
- Pereira, A. S.; Shitsuka, D. M.; Parreira, F. J.; Shitsuka, R. 2018. Metodologia da pesquisa científica. Santa Maria, Rio Grande do Sul: UFSM, NTE. 119p.
- Pernambuco. 2010. Governo de Pernambuco. Lei nº 14. 236, de 13 de dezembro de 2010 - Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado de Pernambuco*. 13 dez 2010. Disponível em: <http://www2.cprh.pe.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Lei-14236.pdf>. Acesso em: 20 de abril, 2024.
- Pernambuco. 2012. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco. Recife, Pernambuco: SEMAS. 306p.
- Pernambuco. 2019. Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco. Diagnóstico: destinação de resíduos RSU em PE. Recife, Pernambuco, Brasil. 63p. Disponível em: https://www.tce.pe.gov.br/internet/docs/tce/Apresentacao_Diagnostico_RS_2019.pdf. Acesso em: 20 de abril, 2024.
- Pernambuco. 2020. Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco. Diagnóstico: destinação de resíduos RSU em PE. Recife, Pernambuco, Brasil. 63p. Disponível em: <https://www.tce.pe.gov.br/internet/docs/tce/>

[Apresentacao Diagnostico RS 2020.pdf](#).

Acesso em: 20 de abril, 2024.

- Pernambuco. 2021. Tribunal de Contas do Estado de Pernambuco. Repasse do ICMS Ecológico. Recife, Pernambuco, Brasil. Disponível em: <https://www.tce.pe.gov.br/internet/index.php/repasse-do-icms-ecologico>. Acesso em: 01 nov. 2022.
- Prodanov, C. C.; Freitas, E. C. 2013. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul: Feevale, 2. 277p.
- Protásio, J. R.; Morais, M. S. de; Ventura, K. S. 2021. Análise dos efeitos da COVID-19 nos resíduos sólidos domiciliares coletados em 22 capitais brasileiras. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade, 10, 1, e19698. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/geas/article/view/19698/9297>. Acesso em: 20 de abril, 2024.
- Pugliesi, E.; Santiago, C. D.; Leite, W. C. A. 2020. Gestão de resíduos sólidos e a pandemia COVID-19: (des)preparo para enfrentamento da crise. In: Valencio, N.; Oliveira, C. M. (Org.) COVID-19 Crises entremeadas no contexto de pandemia (antecedentes, cenários e recomendações). São Carlos: UFSCar/CPOI. pp. 135-150. Disponível em: https://www.academia.edu/43297103/GEST%C3%83O_DE_RES%C3%84DUOS_S%C3%93LIDOS_E_A_PANDEMIA_COVID_19_des_preparo_para_enfrentamento_da_crise. Acesso em: 15 de abril, 2024.
- Ribeiro, H.; Besen, G. R. 2007. Panorama da Coleta Seletiva no Brasil: Desafios e Perspectivas a Partir de Três Estudos de Caso. Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente, 2, 4,1-18.
- Santos, J. E. S.; Van Elk, A. G. H. P. 2021. Política Nacional de Resíduos Sólidos: Breve Análise do Legado de uma Década. Revista Internacional de Ciências, 11, 2, 229-242.
- Silva Júnior, L. H.; Pedrosa, B. M. J.; Silva, M. F. 2013. Avaliação dos Impactos do ICMS Socioambiental na Criação de Unidades de Conservação e Unidades de Tratamento de Resíduos Sólidos em Pernambuco: Uma Análise a partir do Método de Diferenças-em-Diferenças. Rev. Econ. NE, 44, 2, 559-574.
- Silva Júnior, L. H.; Sobral, E. F. M. 2014. O ICMS socioambiental de Pernambuco: uma avaliação dos componentes socioeconômicos da política a partir do processo de Markov. Planejamento e políticas públicas, 42, 189-217.
- Varenholt, H. 2015. A importância da compostagem dos resíduos orgânicos gerado em ambiente doméstico. Monografia da Especialização em Gestão Ambiental em Municípios, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, Brasil. 32p.
- Zeola, S. F. C. 2003. ICMS: instrumento de proteção e conservação do meio ambiente. Revista de Direito Ambiental, 30, 179-197.