

## Mapeamento dos planos de gestão de resíduos sólidos nas cidades centrais das regiões metropolitanas da Paraíba

Mapping of solid waste management plans in central cities of metropolitan regions of Paraíba

Mapeo de los planes de gestión de residuos sólidos en las ciudades centrales de las regiones metropolitanas de la Paraíba

Recebido: 05/07/2022 | Revisado: 25/07/2022 | Aceito: 01/08/2022 | Publicado: 09/08/2022

**Francisco Dinarte de Sousa Fernandes**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2980-2432>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: [dinarte\\_2@hotmail.com](mailto:dinarte_2@hotmail.com)

**Cícero Marcelo Bezerra dos Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4827-9835>

Universidade Federal do Cariri, Brasil

E-mail: [marcelo.bezerra@ufca.edu.br](mailto:marcelo.bezerra@ufca.edu.br)

**Raquel da Silva Pereira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6656-080X>

Universidade Municipal de São Caetano do Sul, Brasil

E-mail: [raquelspereira@uscs.edu.br](mailto:raquelspereira@uscs.edu.br)

### Resumo

**Introdução:** A crescente expansão populacional e urbana tem tido como principal consequência, um crescimento exponencial da utilização de recursos naturais, e junto do aumento desse consumo, vem o aumento na geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), e disposição inadequada, sendo um dano gravíssimo ao meio ambiente, agravando a situação socioeconômica do país em diversos sentidos. **Objetivo:** Buscou-se apresentar um mapeamento dos Planos de Resíduos Sólidos (PRS) utilizados nas cidades centrais de cada Região Metropolitana na Paraíba, dentro do contexto legal, com identificação da tipologia de plano, da forma e tempo de gestão adotada por cada Município pesquisado. **Método:** A pesquisa documental, com abordagem exploratória e descritiva ocorreu no ano de 2022 nas cidades centrais das 12 regiões metropolitanas do estado da Paraíba. Os dados foram coletados por meio de consultas aos sites oficiais de cada cidade central, aos planos de resíduos sólidos, às legislações e documentos administrativos, além do mais, realizou-se a aplicação de questionário estruturado em meio eletrônico aos órgãos responsáveis pela gestão de resíduos sólidos, visando obter informações quanto ao tipo de plano, forma de gestão e tempo de implantação. **Resultados:** Os resultados mostraram que desde a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) ainda há cidades centrais sem a construção de um PRS. **Conclusão:** A pesquisa constatou haver avanços na maioria dos municípios pesquisados, mas existe a necessidade de alguns municípios aprimorarem suas políticas de gestão, já que cabe ao poder público local elaborar planos municipais de resíduos sólidos, individualmente ou em parceria com outros municípios, por meio de soluções consorciadas.

**Palavras-chave:** Cidade central; Plano de gestão de resíduos sólidos; Administração pública.

### Abstract

**Introduction:** The growing population and urban expansion had as its main consequence, an exponential growth in the use of natural resources, and along with the increase in this consumption, comes the increase in the generation of Urban Solid Waste (USW), and inadequate disposal, being a very serious damage to the environment, aggravating the country's socioeconomic situation in several ways. **Objective:** We sought to present a mapping of the Solid Waste Plans (SWP) used in the central cities of each Metropolitan Region in Paraíba, within the legal context, identifying the typology of plan, the form and time of management adopted by each municipality surveyed. **Method:** The documentary study, with an exploratory and descriptive approach, took place in 2022 in the central cities of the 12 metropolitan regions of the state of Paraíba. Data were collected by consulting the official websites of each central city, solid waste plans, legislation and administrative documents, in addition, a structured questionnaire was applied electronically to the bodies responsible for waste management. solids, in order to obtain information about the type of plan, form of management and implementation time. **Results:** The results showed that since the enactment of the National Solid Waste Policy (NSWP) there are still central cities without the construction of a SWP. **Conclusion:** The research found that there are advances in most of the municipalities surveyed, but there is a need for some

municipalities to improve their management policies, since it is up to the local government to prepare municipal solid waste plans, individually or in partnership with other municipalities, through solutions consortium.

**Keywords:** Central city; Solid waste management plan; Public administration.

### Resumen

*Introducción:* El crecimiento poblacional y la expansión urbana ha tenido como principal consecuencia, un crecimiento exponencial en el uso de los recursos naturales, y junto con el aumento de este consumo, viene el incremento en la generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), y la disposición inadecuada, siendo un gravísimo daño al medio ambiente, agravando la situación socioeconómica del país de diversas maneras. *Objetivo:* Buscamos presentar un mapeo de los Planes de Residuos Sólidos (PRS) utilizados en las ciudades centrales de cada Región Metropolitana de Paraíba, dentro del contexto legal, identificando la tipología de plan, la forma y el tiempo de gestión adoptado por cada municipio encuestado. *Método:* La investigación documental, con un enfoque exploratorio y descriptivo, se llevó a cabo en 2022 en las ciudades centrales de las 12 regiones metropolitanas del estado de Paraíba. Los datos fueron recolectados mediante la consulta de los sitios web oficiales de cada ciudad central, planes de residuos sólidos, legislación y documentos administrativos, además, se aplicó de manera electrónica un cuestionario estructurado a los organismos encargados del manejo de los residuos sólidos, con el fin de obtener información sobre el tipo de plan, forma de gestión y tiempo de ejecución. *Resultados:* Los resultados mostraron que desde la Promulgación de la Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS) todavía hay ciudades centrales sin la construcción de una PRS. *Conclusión:* La investigación encontró que hay avances en la mayoría de los municipios encuestados, pero existe la necesidad de que algunos municipios mejoren sus políticas de gestión, ya que corresponde al gobierno local elaborar los planes municipales de residuos sólidos, individualmente o en alianza con otros municipios, a través de consorcio de soluciones.

**Palabras clave:** Ciudad central; Plan de manejo de residuos sólidos; Administración pública.

## 1. Introdução

O crescimento populacional associado à expansão urbana tem por consequência maior utilização dos recursos naturais, frente às necessidades de consumo de bens e serviços (Arantes & Pereira, 2021). Ademais há o aumento na geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), atrelado à disposição inadequada que se tornam, no mundo contemporâneo, um dos danos ao meio ambiente, à economia e à saúde pública. Os RSU são gerados em maior amplitude e passaram a apresentar características físico-químicas mais complexas e diversificadas (Arantes & Pereira, 2021), no modo capitalista de se viver.

O aumento desses resíduos, no mundo, torna-se problema em âmbitos social e ambiental devido a quantidade, diversidade e disposição final inadequada (Demajorovic, et al., 2016).

Sobre essa destinação dos RSU, mesmo que já ultrapassados 11 anos da implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), constata-se que ainda persiste em ocorrer de forma irregular em algumas cidades brasileiras, sobretudo pela não adoção de um tipo de Plano de Gestão Resíduos Sólidos, conforme preceitua esta política. Segundo dados publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico - SNIS (2021) estima-se que 14,6% ainda sejam dispostos em lixão e 11,6% em aterro controlado.

Os problemas oriundos pela crescente proliferação de RSU ocupam espaço nas discussões sobre as políticas sociais, ambientais e econômicas no mundo, sendo que nos países do primeiro mundo, onde esta questão apareceu fortemente pesquisado, os estudos sobre possíveis soluções encontram-se mais avançados que nos países em desenvolvimento, dentre os quais encontra-se o Brasil (Barros, 2012). O fato relevante apontado, é que países desenvolvidos se preocupam-se mais com a redução per capita dos resíduos gerados (Demajorovic, et al., 2016).

O aumento das regulamentações para a mitigação e controle dos impactos ambientais provocados pela destinação imprópria dos RSU, através de normas e dispositivos legais, tem influenciado de forma considerável nas práticas municipais de gestão dos resíduos sólidos urbanos (SINGH, 2019). No entanto, Zago e Barros (2019) afirmam que a correta gestão destes resíduos é negligenciada tanto pelos poderes públicos quanto pela sociedade, desde a implementação de um Plano de Resíduo Sólidos - PRS, passando pela forma de gestão desse plano, até a destinação final ambientalmente adequada.

No Brasil, a Lei 12.305/2010 que instituiu a PNRS, foi um marco regulatório de âmbito nacional, o qual norteia a

gestão dos resíduos sólidos. Nesta política estão reunidos um conjunto de princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes. O País firmou um passo importante a partir da referida legislação que, dentre as suas disposições, assegura ações que envolvam a coleta e a destinação final ambientalmente adequada dos materiais (Gomes, et al., 2019). Essa política, de âmbito federal, apresentou diversas classificações de PRS que sustentam a base legal e formal para a gestão dos RSU no Brasil.

Ademais, a PNRS obrigou os Municípios e Estados a aprovarem seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) em audiências públicas com participação social e estabeleceu a distinção entre “Gestão Integrada” (que obrigatoriamente tem o controle social e a participação na formulação da solução técnica da população geradora) e “Gerenciamento” que se refere aos métodos e agentes que vão operar a sequência de atividades necessárias ao cumprimento das diretrizes da PNRS em cada local (Brasil, 2010).

Sobre as gestões integradas dos resíduos, autores vêm realizando pesquisas em busca de modelos, no intuito de propor melhores soluções ou alternativas para minimização dos impactos sociais, econômicos, ambientais e sanitários que envolvam a questão dos RSU, da geração até a disposição final dos rejeitos, tendo em vista o seu caráter de inesgotabilidade (Agostinho *et al.*, 2013; Pereira & Curi, 2013; Kneipp *et al.*, 2014; Agovino *et al.*, 2016; Aguilar *et al.*, 2018).

As classificações tipológicas de planos de resíduos supramencionados auxiliam na gestão de resíduos sólidos, principalmente por parte do setor público. Tais planos trazem como inovação, não apenas os resíduos domiciliares e limpeza urbana, mas também dos descritos no art. 13 da Lei 12.350/2010 que contempla os resíduos de estabelecimentos comerciais; industriais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e de mineração (Brasil, 2022a).

A PNRS apresenta seis tipos de planos de resíduos sólidos, enquadrando-os em níveis Nacional, Estadual, Microrregional, Intermunicipal, Municipal de Gestão Integrada e de Gerenciamento, e foi com base neles que ocorreu o mapeamento da pesquisa (Brasil, 2010). O Decreto 10.936 de 12 de janeiro de 2022, que atualizou a regulamentação da PNRS, trouxe nos artigos 44 a 67 a normatização de cada tipo de Plano de Resíduo Sólido, com uma divisão estrutural entre os PRS elaborado pelo poder público e os PGRS elaborados pelo setor privado.

Os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos - PGRS são instrumentos da PNRS conforme art. 14, e têm como principal objetivo subsidiar o planejamento e a Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) em todas as esferas de governo e setor produtivo. Eles abordam o zelo pela proteção da saúde pública, além de reduzir, reutilizar e reciclar, estimulando a adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo, buscando desenvolver e aprimorar tecnologias limpas e incentivar a indústria da reciclagem (Brasil, 2010).

A situação dos RSU no Brasil denota avanço ao longo do tempo, no entanto estes avanços significam pouco, tanto na efetividade da elaboração e implementação de políticas públicas eficientes de gestão nesse setor, quanto na disposição final adequada e da sociedade em estabelecer novos padrões de consumo atrelados ao desenvolvimento sustentável (Cezar, et al., 2015; Vecchi *et al.*, 2016; Yadav *et al.*, 2017; Habibi *et al.*, 2017).

Neves *et al.* (2021), em estudo recente, identificaram as seguintes quantidades de planos municipais implementados, por região no Brasil: o Nordeste 36,34% (652 municípios) de planos declarados; o Norte 54,12% (243 municípios); o Sudeste 56,59%, representando 944 municípios; o Centro Oeste 58,46%, totalizando 273 municípios; e o Sul 79% dos planos, com 945 municípios. Dos apontamentos desta pesquisa, observa-se que menos de 3.100 municípios possuem implementados o PGIRS, ou seja, menos de 60% dos municípios do País. Sendo a Região Nordeste a detentora do pior índice: 36,34%. O governo federal promove treinamentos e capacitações para que as gestões municipais elaborem seus dos PGRS, segundo o Ministério da Transparência e Controladoria Geral da União (CGU, 2017).

No Nordeste, há um fortalecimento do processo de metropolização, nas últimas décadas, mesmo que impulsionado sem um padrão nacional, mas com intuito da solidificação das estruturas urbanas. Segundo Santos (1997), o processo de

metropolização, nas últimas décadas, tem sido acelerado, e a sugestão é que a cidade principal da região seja o modelo estruturador da rede urbana.

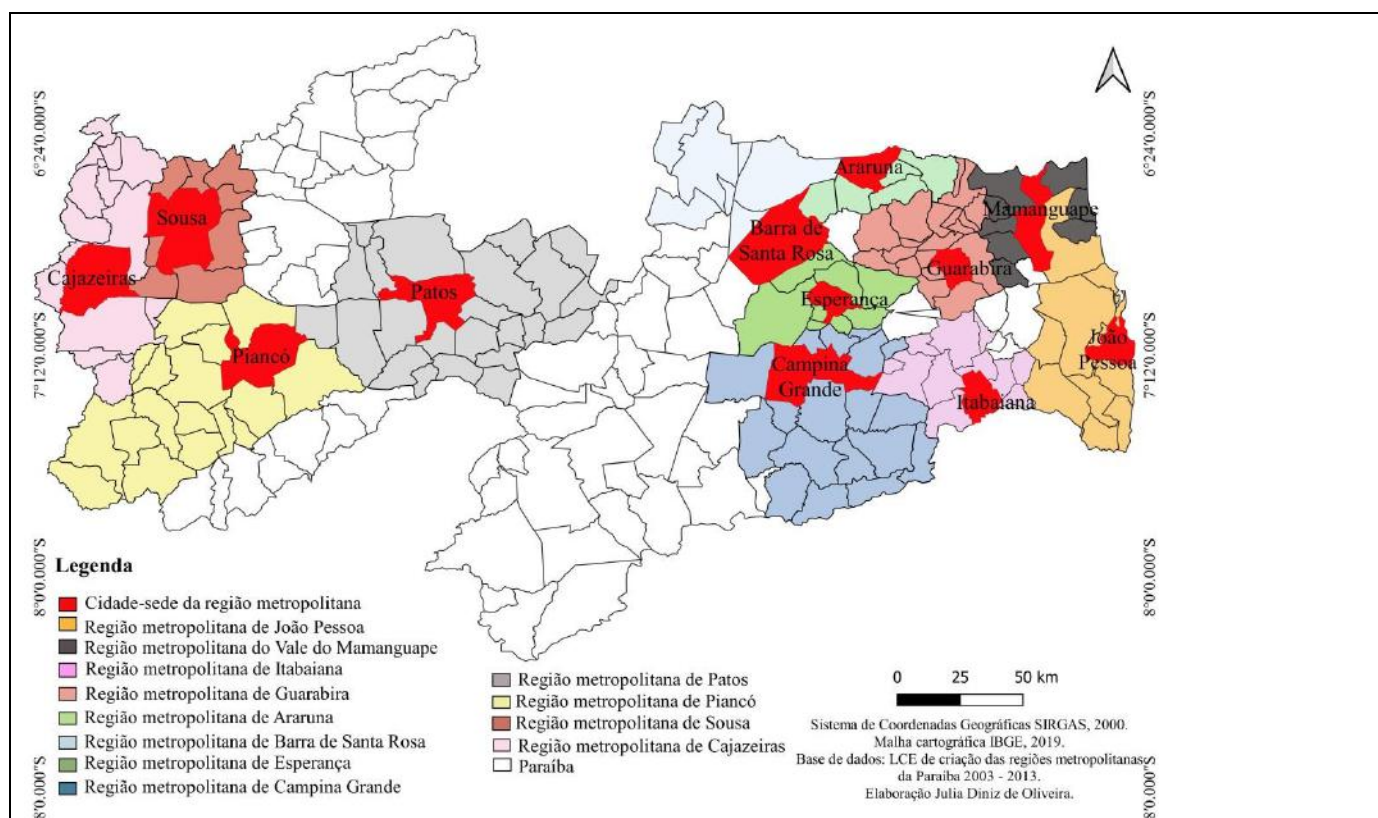
A metropolização hodierna não é simples e elabora paisagens novas. Forma diferentes de conviver, habitar e consumir, novos arranjos, diversas forças produtivas e meios de produção. Dentro do Nordeste, há a curiosa situação no Estado da Paraíba, a qual instituiu 10 Regiões Metropolitanas que, com exceção das regiões de Campina Grande e João Pessoa, organizam-se em torno de cidades de pequeno porte, levantando novamente o problema da ausência de critérios nacionais de definições de Regiões Metropolitanas (Gurgel, 2017).

Neste sentido, o presente artigo tem como objetivo apresentar um mapeamento das classificações de PRS utilizados na cidade central de cada Região Metropolitana na Paraíba, dentro do contexto legal, com identificação dos planos, da forma e tempo de gestão adotada por cada Município pesquisado.

## 2. Metodologia

O estudo foi realizado por meio de pesquisa documental, de abordagem exploratória e descritiva, cuja abrangência foi representada pelas cidades centrais das Regiões Metropolitanas existentes no Estado da Paraíba (Figura 1), devido as maiores concentrações populacionais de cada região, a disponibilidade de informações e importância política no contexto estadual.

**Figura 1.** Mapa das regiões metropolitanas do estado da Paraíba e respectivas cidades centrais.



Fonte: Elaborado pelos autores com base na LCE (2022).

A pesquisa foi desenvolvida no período de janeiro a março de 2022. Os procedimentos para a coleta dos dados foram executados em três etapas. A primeira consistiu no levantamento exploratório de dados secundários sobre os Municípios Centrais de cada Região Metropolitana, onde foram realizadas consultas em plataformas *on-line* dos governos municipais

(prefeituras), com o objetivo de verificar qual tipo de PRS era utilizado na gestão local. A quantificação dos tipos de planos por região restringiu-se aos documentos administrativos disponíveis para *download* ou disponibilizados pelos agentes municipais no decorrer da pesquisa.

A segunda etapa consistiu em um levantamento realizado em artigos científicos publicados em periódicos nacionais nos últimos cinco anos (2017-2021), onde foram selecionados aqueles com foco na discussão sobre a temática “planos de resíduos sólidos” relacionados à implementação da PNRS. A busca foi feita através do portal de periódicos capes e foram encontrados e utilizados 85 artigos com relação direta com a pesquisa.

A terceira etapa consistiu na elaboração e aplicação de questionário estruturado, em versão *on-line*, o qual foi enviado em meio eletrônico aos órgãos responsáveis pela gestão de resíduos de cada município, totalizando 12 envios. O questionário contendo três perguntas fechadas permitiu saber: 1) Qual tipo Plano de Resíduos Sólidos o Município desenvolve pela gestão local; 2) Qual forma de gestão dos resíduos o Município adotada, e; 3) Desde quando o Município possui esse formato de gestão dos resíduos.

As variáveis utilizadas nessa pesquisa representam o mapeamento dos PRS utilizados e foram definidas com base no Decreto 10.936/22 que atualizou a regulamentação da PNRS, quais sejam: os planos elaborados pelo poder público e os planos de gerenciamento. Os resultados obtidos foram agrupados por região metropolitana analisada, sendo descritos: os municípios que compõem cada região, as cidades centrais e respectivas formas de gerenciamento de resíduos. Um quadro ilustrativo contendo a classificação tipológica dos Planos de Resíduos, forma e tempo de gestão foi elaborado para possibilitar uma compreensão global do contexto investigado.

### **3. Resultados e Discussão**

Foi possível obter retorno de todos os questionários enviados (n=12; 100%). Os PRS apontam caminhos para a gestão local, compreendendo desde o ciclo da geração dos resíduos, até disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Brasil, 2022b), passando pela responsabilização do setor público, titular ou concessionário, do consumidor, do cidadão e do setor privado na adoção de soluções que minimizem ou ponham fim aos efeitos negativos para a saúde pública e para o meio ambiente em cada fase do “ciclo de vida” dos produtos (Brasil, 2022a).

#### **3.1 Cidade Central de cada Região Metropolitana**

A Região Metropolitana de Araruna (RMA), estabelecida pela Lei Complementar Estadual nº 119 de 2013, reúne seis municípios. Trata-se da região metropolitana de menor população da Paraíba, com cerca de 68 mil habitantes (IBGE, 2022). Fazem parte dessa região os seguintes municípios: Araruna, Cacimba de Dentro, Damião, Dona Inês, Riachão e Tacima. A cidade central (Araruna) possui um plano municipal simplificado de gestão de resíduos sólidos, o que corresponde ao mesmo conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS), e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é de terceirização parcial na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe aproximadamente há cinco anos.

Na Região Metropolitana de Barra de Santa Rosa (RMBSR), formada oficialmente por oito municípios e instituída pela lei complementar nº 110 de 13 de julho de 2012, estão localizados: Baraúna, Barra de Santa Rosa, Cuité, Frei Martinho, Nova Floresta, Nova Palmeira, Picuí e Sossego. A cidade central (Barra de Santa Rosa) ainda não possui um plano municipal, mas o gestor que respondeu ao questionário informou que segue a PNRS com base no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é própria na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de dez anos.

A Região Metropolitana de Cajazeiras (RMC) instituída pela lei complementar nº 106/2012 é constituída por 15 municípios: Bernardino Batista, Bom Jesus, Bonito de Santa Fé, Cachoeira dos Índios, Cajazeiras, Carrapateira, Joca Claudino (Santarém), Monte Horebe, Poço Dantas, Poço de José de Moura, Santa Helena, São João do Rio do Peixe, São José de Piranhas, Triunfo e Uiraúna. A cidade central (Cajazeiras) possui um PMGIRS, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é de terceirização parcial na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de dez anos.

A Região Metropolitana de Campina Grande (RMCG), criada pela Lei Complementar Estadual nº 92/2009, integra 19 municípios: Alcantil, Aroeiras, Barra de Santana, Boa Vista, Boqueirão, Campina Grande (sede), Caturité, Fagundes, Gado Bravo, Itatuba, Lagoa Seca, Massaranduba, Matinhas, Natuba, Puxinanã, Queimadas, Santa Cecília, Serra Redonda e Umbuzeiro. A cidade central (Campina Grande) possui PMGIRS, e a forma de GRS adotado atualmente pelo município é de terceirização parcial na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de cinco anos.

A Região Metropolitana de Esperança (RME), constituída pelo agrupamento de nove municípios no ano de 2012, integra os seguintes municípios: Alagoa Nova, Algodão de Jandaíra, Areia, Areial, Esperança, Montadas, Pocinhos, Remígio, São Sebastião de Lagoa de Roça. A cidade central (Esperança) ainda não possui um plano municipal, contudo, foi levantando que o município segue a PNRS com base no PERS, e a forma de gestão dos resíduos sólidos adotado atualmente pelo município é de terceirização total na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de cinco anos.

Na Região Metropolitana de Guarabira (RMG), instituída por meio das Lei Complementares do Estado de nº 101/2011 e pela Lei Complementar Nº 138/2016, totaliza 20 municípios. Dentre estes figuram: Alagoinha, Araçagi, Arara, Bananeiras, Belém, Borborema, Caiçara, Cuitégi, Duas Estradas, Guarabira, Lagoa de Dentro, Logradouro, Mulungu, Pilões, Pilõezinhos, Pirpirituba, Serra da Raiz, Serraria, Sertãozinho, Solânea. Possuem juntos aproximadamente 250.665 habitantes (IBGE, 2022). A cidade central (Guarabira) possui PIGIRS, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é própria na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de cinco anos.

Na Região Metropolitana de Itabaiana, instituída pela Lei Complementar Estadual nº 118 de 21 de janeiro de 2013 estão os seguintes municípios: Caldas Brandão, Gurinhém, Ingá, Itabaiana, Juarez Távora, Juripiranga, Mogeiro, Pilar, Riachão do Bacamarte, Salgado de São Felix, São José dos Ramos, São Miguel de Taipu. A cidade central (Itabaiana) possui PIGIRS, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é própria na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de cinco anos.

Na Região Metropolitana de João Pessoa, se localizam os municípios de Bayeux, Cabedelo, Conde, Cruz do Espírito Santo, João Pessoa, Lucena, Mamanguape, Rio Tinto e Santa Rita. A cidade central (João Pessoa) possui PMGIRS, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é de terceirização parcial na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de dez anos.

Na Região Metropolitana do Vale do Mamanguape encontram-se os municípios de Baía da Traição, Cuité de Mamanguape, Curral de Cima, Itapororoca, Jacaraú, Mamanguape, Marcação, Mataraca e Pedro Régis. A cidade central (Mamanguape) não possui um PMGIRS, contudo, existe um Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), que aborda o plano dos resíduos sólidos, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é de terceirização total na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há, aproximadamente, cinco anos.

A Região Metropolitana de Patos é composta por 24 municípios: Areia de Baraúnas, Cacimba de Areia, Cacimbas, Catingueira, Condado, Desterro, Emas, Junco do Seridó, Mãe D'Água, Malta, Matureia, Passagem, Patos, Quixaba, Salgadinho, Santa Luzia, Santa Terezinha, São José de Espinharas, São José do Bonfim, São José do Sabugi, São Mamede,

Teixeira, Várzea e Vista Serrana. A cidade central (Patos) possui um PMGIRS, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é de terceirização total na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de dez anos.

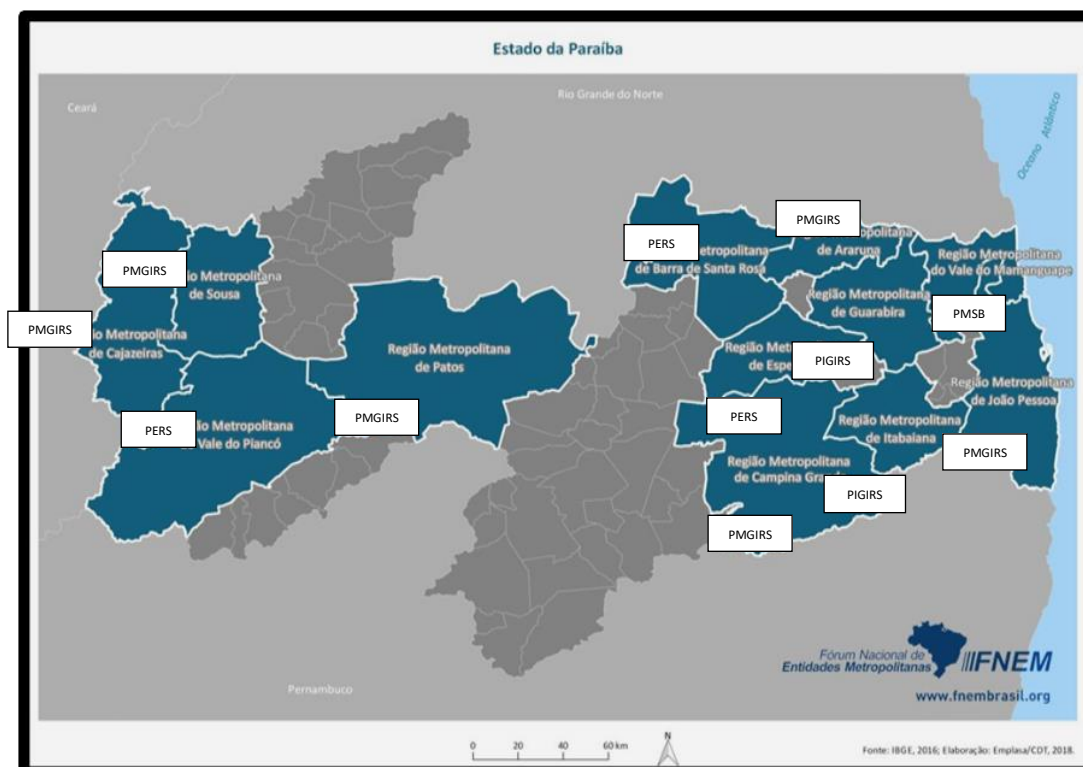
Na Região Metropolitana do Vale do Piancó estão os seguintes municípios: Aguiar, Boa Ventura, Catingueira, Conceição, Coremas, Curral Velho, Diamante, Ibiara, Igaracy, Itaporanga, Nova Olinda, Piancó, Santa Inês, Santana de Mangueira, Santana dos Garrotes, São José de Caiana e Serra Grande. A cidade central (Piancó) ainda não possui um plano municipal, mas identificou-se que o município segue as diretrizes da PNRS com base no PERS, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é terceirização total na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de cinco anos.

Na Região Metropolitana de Sousa, criada em 2013, é constituída pelas cidades: Aparecida, Lastro, Marizópolis, Nazarezinho, Santa Cruz, São Francisco, São José da Lagoa Tapada, Sousa e Vieirópolis. A cidade central (Sousa) possui um PMGIRS, e a forma de GRS adotada atualmente pelo município é de terceirização total na execução dos serviços de limpeza, coleta e disposição final. Esse formato de gestão existe há mais de cinco anos.

### 3.2 Mapeamento dos planos de resíduos das cidades centrais

Conforme a Figura 2, é possível identificar que seis (50%) cidades centrais das regiões metropolitanas estudadas, adotam o PMGIRS conforme preceito do artigo 14, inciso V da PNRS, duas das cidades adotam PIGIRS (16,7%), uma adota o PMSB (8,3%, enquanto três municípios (25%) ainda continuam sem implementação dos PMRS.

**Figura 2.** Cidade central e Planos de Resíduos Sólidos.



Fonte: Adaptado do Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas (FNEM, 2022).

Carvalho (2020) apontou em estudos recentes essas dificuldades enfrentadas pelos gestores municipais, mesmo com

as seguidas legislações 2.289/2015 e 14.026/2022 que prorrogou os prazos de implementação dos planos e encerramento dos lixões.

Contudo, esse resultado representativo das cidades centrais das Regiões Metropolitanas na Paraíba, mostram divergência com o estudo de Neves *et al.* (2021), onde a região Nordeste aparece com apenas 36,34% dos planos municipais declarados.

Levantou-se na pesquisa uma inovação trazida pelo marco do saneamento em consonância com a PNRS, quando admite que o PMGIRS pode estar inserido no plano de saneamento básico do município, como foi identificado no caso da cidade central de Mamanguape, conforme art. 19, § 1º da PNRS.

Viana (2021) destaca a importância da elaboração dos planos intermunicipais para os municípios, mostrando que a PNRS pode dispensar a elaboração de PMSB para municípios que optem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, se o plano intermunicipal preencher os requisitos estabelecidos na política. Por outro lado, a elaboração do PMSB permite que o plano municipal de gestão integrada de RS pode estar inserido no conteúdo do PMSB previsto na Lei nº 11.445, de 2007 e alterado pela Lei nº 14.026/2020, respeitado o conteúdo mínimo previsto na Política.

Outro dado relevante está na utilização de planos intermunicipais identificado nas cidades centrais de Itabaiana e Guarabira, que através da solução consorciada construíram seus PRS, com base em Consórcio Regional entre municípios, conforme o art. 19, § 9º da PNRS.

Nesse sentido, apresenta-se no Quadro 1 que as nove (75%) cidades centrais das Regiões pesquisadas, adotam a gestão de terceirização (total ou parcial) dos resíduos sólidos, com tempo de gestão aproximado entre cinco a mais de dez anos, enquanto apenas três municípios (25%) adotam a forma de gestão própria e no mesmo tempo da gestão terceirizada.

Esse resultado de forma de gestão também se observa no Plano Estadual de Resíduos Sólidos da Paraíba-PERS, elaborado em 2014 e atualizado em 2020, quando das visitas técnica constatou-se que 61% dos municípios realizam o serviço de coleta prestado por empresas terceirizada.

Os resultados quanto ao tempo demonstram que ao longo dos mais de onze anos de existência da PNRS, muito pouco se avançou quanto a execução dos planos e forma de Gestão de Resíduos Sólidos - GRS, nas cidades centrais das Regiões Metropolitanas na Paraíba.

**Quadro 1.** Classificação tipológica dos Planos de Resíduos, forma e tempo de gestão.

CIDADE CENTRAL	TIPO DE PLANOS	FORMA DE GESTÃO	TEMPO DE GESTÃO
Araruna	PMGIRS	Terceirização parcial	De 01 a 05 anos
Barra de Santa Rosa	PERS	Própria	Mais de 10 anos
Cajazeiras	PMGIRS	Terceirização parcial	Mais de 10 anos
Campina Grande	PMGIRS	Terceirização parcial	De 05 a 10 anos
Esperança	PERS	Terceirização total	De 01 a 05 anos
Guarabira	PIGIRS	Própria	De 01 a 05 anos
Itabaiana	PIGIRS	Própria	De 01 a 05 anos
João Pessoa	PMGIRS	Terceirização parcial	Mais de 10 anos
Mamanguape	PMSB	Terceirização total	De 01 a 05 anos
Patos	PMGIRS	Terceirização total	De 05 a 10 anos
Piancó	PERS	Terceirização total	De 05 a 10 anos
Sousa	PMGIRS	Terceirização total	De 05 a 10 anos
Total de 12 Municípios	6 PMGIRS; 3 PERS; 2 PIGIRS; 1 PMSB.	5 Terceirização total; 4 Terceirização parcial 3 Própria	5 até 05 anos; 4 de 05 a 10 anos; 3 mais de 10 anos

Fonte: Os autores (2022).



Conforme Figura 2 e Quadro 1, não foi possível identificar nenhum tipo plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos com parceria do setor privado citado pelos entrevistados, de forma que o atendimento dos planos elaborados pelo poder público, foram atendidos sob o âmbito formal e legal, como preceitua a PNRS. Cenci *et all* (2015) aborda como grande desafio, a questão da gestão e do gerenciamento integrado de resíduos sólidos, os quais têm por propósito minimizar a geração, promover a redução, reutilização e a reciclagem, bem como viabilizar formas de tratamento adequado aos resíduos sólidos.

#### 4. Considerações Finais

Constatou-se a existência dos PRS de responsabilidade do poder público, e não se identificou nenhum PGRS de responsabilidade do setor privado. Esse resultado sugere novas pesquisas para explicitar os motivos desse resultado, uma vez que a PNRS preconiza a participação e responsabilidades de atores do setor privado na gestão dos RSU.

Foi possível verificar que ainda existem cidades centrais em Regiões Metropolitanas da Paraíba sem a construção de um PRS, mesmo após dez anos da publicação da PNRS. Espera-se que os resultados desta pesquisa possam fomentar o debate acadêmico, transpasse as paredes das universidades e alcancem os gestores públicos e toda a sociedade, no sentido de mostrar a importância que existe na aplicação dos instrumentos construídos com base na PNRS.

Pode-se concluir que muito se avançou na maioria dos municípios pesquisados, mas existe a necessidade de alguns municípios avançarem, já que cabe ao poder público local elaborar PMRS, individualmente ou em parceria com outros municípios, por meio de soluções consorciadas, como também de implementação dos PGRS em parceria com o setor privado.

Para trabalhos futuros sugere-se a análise de cada tipologia de plano de resíduo levantado, no sentido de compreender como esses instrumentos auxiliam e orientam a GRS em cada município.

#### Referências

- Agostinho, F., Almeida, C. M. V. B., Bonilla, S. H., Sacomano, J. B., & Giannetti, B. F. (2013) Urban solid waste plant treatment in Brazil: Is there a net energy yield on the recovered materials? *Resources, Conservation and Recycling*, 73: p. 143–155. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.02.001>
- Agovino, M., Ferrara, M., & Garofalo, A. (2016) An exploratory analysis on waste management in Italy: A focus on waste disposed in landfill. *Land Use Policy*, 57: p. 669–681. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.06.027>
- Aguilar, J. A. A., Aguilar, H. A. N., Hernandez, R. F. G., & Valencia, M. N. R. (2018) Emplacement of solid waste management infrastructure for the Frailesca Region, Chiapas, México, using GIS tools. *Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, 21(3): p. 391–399. <https://doi.org/10.1016/j.ejrs.2018.01.004>
- 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 Liceu On-line*, 11(1): p. 48–66. [https://liceu.fecap.br/LICEU\\_ON-LINE/article/view/1862](https://liceu.fecap.br/LICEU_ON-LINE/article/view/1862)
- Barros, R. T. V. (2012) *Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos*. Belo Horizonte: Tessitura, 424 p.
- Brasil (2010). *Lei n. 12.305, de 02 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. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm).
- Brasil (2022a). *Plano Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2022. <https://portal-api.sinir.gov.br/wp-content/uploads/2022/07/Planares-B.pdf>.
- Brasil (2022b). *Decreto n. 10.936, de 12 de janeiro de 2022*. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-10.936-de-12-de-janeiro-de-2022-373573578>.
- Carvalho, A. L. S. (2020) Impacto ambiental e previsão de geração de resultados em Porto Seguro-BA. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias Ambientais). Universidade Federal do Sul da Bahia e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Porto Seguro, 2020. <https://sig.ufsb.edu.br/sigaa/verArquivo?idArquivo=469844&key=a223997257da04e02c0b3e0b64b56440>
- Cenci, J. J., Daleaste, J., Menzel, E., & Sehnem, S. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Uma Análise da Realidade de Chapecó/Sc. *Rev. gestão & sustentabilidade ambiental*, Florianópolis, n. esp, p.102-130, dez. 2015. <https://doi.org/10.19177/rgsa.v4e02015102-130>
- Cezar, L. C., Barbosa, T. R. C. G., & Reis, M. C. T. (2015) Panorama acadêmico sobre resíduos sólidos: análise da produção científica a partir do marco legal do setor. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*, 5(2): p. 14–33. <http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/rms/article/view/631>
- CGU (2018) *Relatório de Gestão – exercício 2017*. Ministério da Transparência e Controladoria Geral da União (CGU). Brasília: CGU, 2018. <https://www.gov.br/cgu/pt-br/acao-a-informacao/auditorias/arquivos/2017/cgu-se-relatorio-gestao-2017.pdf>.

Demajorovic, J., Costa, G. S., & Augusto, E. E. F. (2016) Desafios e perspectivas para a consolidação das grandes centrais de reciclagem em parceria com catadores nos municípios de São Bernardo do Campo e São Paulo. *Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais – SIMPOI*, São Paulo, 2016.

FNEM (2022) *Paraíba: conheça as regiões metropolitanas do estado*. Fórum Nacional das Entidades Metropolitanas, FNEM, 2022. <https://fnembrasil.org/pb/>.

Gomes, A. V. M., Carminha, U., & Memória, V. C. A. (2019) Destinação dos Resíduos Sólidos das Empresas Inovadoras: a Lei do Bem e o seu papel na sustentabilidade ambiental e social. *Revista Sequência – Estudos Jurídicos e Políticos*, 40(82): p. 120-145. <https://doi.org/10.5007/2177-7055.2019v41n82p120>

Gurgel, A. P. C. (2017). As metrópoles do interior do Nordeste: a caracterização de um tipo metropolitano regional. *Cadernos Metrópole*, 19(40): p. 841-864. <https://doi.org/10.1590/2236-9996.2017-4007>

Habibi, F., Asadi, E., Sadjadi, S. J., & Barzinpour, F. (2017) A multi-objective robust optimization model for site-selection and capacity allocation of municipal solid waste facilities: A case study in Tehran. *Journal of Cleaner Production*, 166: p. 816-834. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.08.063>

IBGE (2022) *População estimada 2021*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, 2022. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/panorama>.

Kneipp, J. M., Perlin, A. P., Rosa, L. A. B., Gomes, C. F., & Bichueti, R. S. (2014) Gerenciamento de resíduos sólidos: uma análise das publicações no período de 2000 a 2012. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, 5(1): p. 250-264. <https://doi.org/10.6008/SPC2179-6858.2014.001.0018>

Neves, R. R., Moreira A. C. N., Nascimento, D. L. G., Braga, R. M. Q. L., & Fernandes, L. L. (2021) Entraves na implementação da gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica*, 14(2): p. 817-828. <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2021.14.2.75132>.

Pereira, S. S., & Curi, R. C. (2013) Modelos de gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos: a importância dos catadores de materiais recicláveis no processo de gestão ambiental. In: Lira, W. S. & Cândido, G. A. (Eds.). *Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa*. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, EDUEPB, 2013: p. 149-172. <https://books.scielo.org/id/bxj5n/pdf/lira-9788578792824-06.pdf>

Santos, M. (1997) *Pensando o espaço do homem*. São Paulo, Hucitec, 1997.

Singh, A. (2019) Managing the uncertainty problems of municipal solid waste disposal. *Journal of environmental management*, 240: p. 259-265. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.025>

Sistema Nacional de Informação Sobre Saneamento - SNIS. Portal Eletrônico. [www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos](http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-residuos-solidos).

Vecchi, T. P. B., Surco, D. F., Constantino, A. A., Steiner, M. T. A., Jorge, L. M. M., Ravagnani, M. A. S. S., et al. (2016) A sequential approach for the optimization of truck routes for solid waste collection. *Process Safety and Environmental Protection*, 10(2): p. 238-250. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2016.03.014>.

Viana, L. H. S. (2021) Análise da componente limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos nos planos municipais de saneamento básico aprovados em municípios do Rio Grande do Norte: Diagnóstico e ações. Monografia (Curso de Engenharia Ambiental). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021. <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/33338>

Yadav, V., Bhurjee, A. K., Karmakar, S., & Dikshit, A. K. (2017) A facility location model for municipal solid waste management system under uncertain environment. *Science of the Total Environment*, 60(3): p. 760-771. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.207>

Zago, V. C. P., & Barros, R. T. V. (2019) Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 24(2): p. 219-228. <https://doi.org/10.1590/S1413-41522019181376>