

Gestão Municipal de Resíduos Sólidos na UGRHI 13 e os Dez anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos

Municipal Waste Management in the 13th Hydric Resources Management Unit and Ten Years of the National Solid Waste Policy

Gestión Municipal de Residuos Sólidos en la Unidad de Gestión de Recursos Hídricos 13 y los Diez Años de la Política Nacional de Residuos Sólidos

Cristine Diniz Santiago

Doutora em Ciências Ambientais pela UFSCar, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, cristine.dis@gmail.com

Túlio Queijo Lima

Mestre em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela EESC/USP
tulioqueijo@gmail.com

Erica Pugliesi

Doutora em Ciências da Eng. Ambiental-USP
Profa. Dep. de Ciências Ambientais-UFSCar
epugliesi@ufscar.br

Valdir Schalch

Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento-USP. Prof. Sênior do Departamento de Hidráulica e Saneamento - EESC/USP
vschalch@sc.usp.br

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar um panorama dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS nos municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13), no estado de São Paulo, bem como avaliar a situação da gestão de resíduos sólidos urbanos nestes municípios após 10 anos de promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, Lei 12.305/2010. Com relação ao planejamento, em 2020, dentre os 34 municípios da UGRHI-13, 76% possuem seus PMGIRS elaborados, enquanto 15% declaram não possuir este documento. As respostas explicitam que 9% dos municípios estão com os PMGIRS em processo de elaboração. Faz-se um destaque para o número elevado de municípios que não possuem revisões de seus planos, o que pode indicar baixa articulação entre o planejamento e a efetivação da gestão de resíduos sólidos. Observando o panorama da gestão de resíduos sólidos desde a promulgação da PNRS com base no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, nota-se que metade dos municípios da UGRHI-13 não realiza cobrança pelos serviços, apesar de este constituir um alicerce da gestão integrada de resíduos sólidos; também observam-se poucos avanços na prestação de serviços às populações rurais e na recuperação de materiais recicláveis, mesmo que de modo geral a UGRHI-13 apresente resultados acima da média nacional. Por fim, os avanços tímidos não são observados apenas na escala municipal, mas expandem-se trazendo à tona questões de governança, de integração entre a legislação, o planejamento e sua implementação, além de problemas na articulação intragovernamental - horizontal e vertical.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos; Gestão de Resíduos Sólidos; UGRHI 13; Política Nacional de Resíduos Sólidos; PMGIRS.

ABSTRACT

This work aims to present an overview of Municipal Plans for Integrated Solid Waste Management - PMGIRS in the municipalities of the Tietê-Jacaré Hydrographic Basin (UGRHI-13), in the state of São Paulo, as well as to evaluate the situation of waste management in these municipalities after 10 years of promulgation of the National Solid Waste Policy - PNRS, Law 12.305 / 2010. Regarding planning, in 2020, among the 34 cities of UGRHI-13, 76% have their PMGIRS, while 15% declare they do not have this document; also, 9% of the municipalities have the PMGIRS in the process of elaboration. It is important to highlight the high number of municipalities that do not have revisions to their plans, which may indicate a low articulation between the planning and the effective waste management. Observing the waste management panorama since the enactment of the PNRS based on the National Sanitation Information System, it is noted that half of the municipalities of UGRHI-13 do not charge for services, despite this being a foundation for integrated waste management; there are also few advances in the provision of services to rural populations and in the recovery of recyclable materials, even though in general the UGRHI-13 presents results above the national average. Finally, timid advances are not only observed at the municipal scale, but expand, bringing to light governance issues, integration between legislation, planning and its implementation, as well as problems in the intra-governmental articulation - horizontal and vertical.

Keywords: Solid Waste; Waste Management; UGRHI 13; National Solid Waste Policy; PMGIRS.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo presentar una visión general de los Planes Municipales de Manejo Integrado de Residuos Sólidos - PMGIRS en los municipios de la Cuenca Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13), en el estado de São Paulo, así como evaluar la situación de la gestión de los residuos sólidos urbanos en estos municipios luego de 10 años de promulgación de la Política Nacional de Residuos Sólidos - PNRS, Ley 12.305 / 2010. En cuanto a la planificación, en 2020, de los 34 municipios de la UGRHI-13, el 76% tienen su PMGIRS preparado, mientras que el 15% declaran no contar con este documento. Las respuestas explican que el 9% de los municipios tienen el PMGIRS en proceso de elaboración. Cabe destacar el elevado número de municipios que no tienen revisiones a sus planes, lo que puede indicar una baja articulación entre la planificación y el manejo efectivo de los residuos sólidos. Acerca del panorama de la gestión de residuos sólidos desde la promulgación de la PNRS basado en el Sistema Nacional de Informaciones acerca de Saneamiento, se observa que la mitad de los municipios de la UGRHI-13 no cobran por los servicios, aunque esto constituya una base para el manejo integral de residuos sólidos; también hay pocos avances en la prestación de servicios a la población rural y en la recuperación de materiales reciclables, aunque en general la UGRHI-13 presenta resultados por encima del promedio nacional. Finalmente, tímidos avances no solo se observan a escala municipal, sino que se expanden, poniendo en primer plano temas de gobernabilidad, integración entre legislación, planificación y su implementación, así como problemas en la articulación intragubernamental - horizontal y vertical.

Palabras-clave: Residuos Sólidos; Gestión de Residuos Sólidos; UGRHI 13; Política Nacional de Residuos Sólidos; PMGIRS.

1. INTRODUÇÃO

Iniciado o século XXI, ainda existem diversos desafios relacionados à geração crescente de resíduos sólidos, sendo este um dos significativos problemas ambientais com que nos deparamos, especialmente em um contexto em que tudo é planejado para durar pouco e ser descartável, estimulando o consumo exacerbado. Estes desafios alcançam diferentes esferas de complexidade, seja na disposição irregular, no volume de geração e na ineficiência de sistemas de reutilização e reciclagem destes (MESJASZ-LECH, 2014; MAVROPOULOS et al., 2015).

Neste sentido, a inserção da variável ambiental nos processos de tomada de decisão tanto do poder público quanto privado torna-se essencial nos dias de hoje (SILVA, 2003). Desta forma, a gestão integrada de resíduos sólidos pauta-se como importante instrumento para que se caminhe em direção a um modelo de sociedade sustentável, que ofereça menos impactos ao meio ambiente

e à saúde humana. Para tal, no Brasil, destaca-se a promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, tendo recentemente completado uma década de sua promulgação.

A PNRS apresenta uma estrutura baseada em princípios fundamentais; objetivos a serem alcançados; e instrumentos para a garantia do alcance de seus objetivos. Dentre estes instrumentos, destacam-se os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), foco deste trabalho (BRASIL, 2010; JURAS, 2012).

Vale ressaltar que a Constituição Federal de 1988 define, em seu artigo 30º, que os serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos urbanos são de competência do poder público local, a municipalidade. Nesse sentido, os PMGIRS se apresentam como elemento primário da gestão de resíduos sólidos nos municípios (BRASIL, 1988; GÓES, 2011; JACOBI

& BESEN, 2011).

Assim, estes Planos se apresentam como ferramentas de planejamento local da gestão dos resíduos sólidos, sendo fundamentais para as tomadas de decisão do poder público municipal. De acordo com a PNRS, os PMGIRS devem ser elaborados visando um horizonte de planejamento de 20 anos com revisões periódicas preferencialmente a cada 4 anos (BRASIL, 2010).

No entanto, os municípios brasileiros possuem complexidades e singularidades diversas, e assim enfrentam dificuldades relacionadas à elaboração de seus PMGIRS, sendo este um obstáculo aos avanços almejados pela PNRS. Dentre os desafios destacam-se a escassez de recursos técnicos e financeiros, notadamente nos municípios de pequeno porte; bem como a capacitação na área de resíduos sólidos (SANTIAGO, 2016).

Assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar um panorama dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS nos municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13), no estado de São Paulo, bem como avaliar a situação da gestão de resíduos sólidos urbanos nestes municípios após 10 anos de promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

2. METODOLOGIA

2.1 ÁREA DE ESTUDO

De acordo com Carvalho (2014), além da gestão dos recursos hídricos, o planejamento ambiental integrado de bacias hidrográficas deve estar associado ao planejamento

territorial. Assim, contribui-se para o ordenamento territorial que, segundo Rodriguez & Silva (2013) é mais do que o planejamento econômico regional, mais que o planejamento do desenvolvimento urbano e do planejamento ambiental, é a única política pública com enfoque integral.

Além disso, Lopes (2007) ressalta que o modelo de gestão das águas adotado pelo Brasil se baseou na experiência francesa, tomando a bacia hidrográfica como unidade territorial para o planejamento, com base no Artigo 1º, inciso V, da Lei nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Neste mesmo sentido, a Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) determina em seu Art. 48, capítulo IX, que a bacia hidrográfica deve ser adotada como unidade de referência para o planejamento das políticas de saneamento básico, incluindo-se a gestão de resíduos sólidos, um de seus componentes (BRASIL, 2007; NETO & ROCHA, 2013).

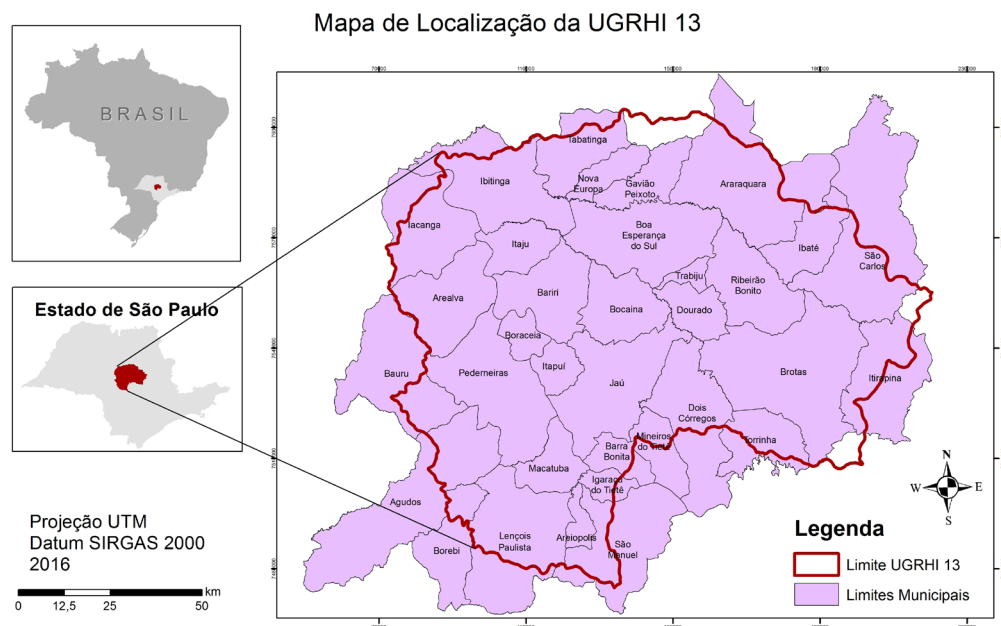
Ainda neste contexto, Santiago (2016) afirma que outros estudos sobre a gestão de resíduos sólidos também adotaram a bacia hidrográfica como área de estudo, como é o caso de Leite (1997), Lopes (2007) e Wiens (2008). Finalmente, a Companhia Ambiental Paulista (CETESB) adota a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos como unidade de planejamento ambiental para a gestão de resíduos sólidos, o que é evidenciado pelo Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Urbanos (CETESB, 2019).

Assim, o presente estudo definiu como escopo de trabalho a bacia hidrográfica do Tietê-Jacaré, correspondente à 13ª Unidade de

Gerenciamento dos Recursos Hídricos central do Estado de São Paulo, com (UGRHI-13), localizada na porção área de 11.779 km² (Figura 1)¹.

Figura 1 – Mapa de localização da UGRHI-13

1 Os municípios de Agudos e Bauru estão associados a outra UGRHI por questões políticas, conforme a Primeira Ata de Reunião Ordinária do Comitê de Bacia Hidrográfica do Tietê-Batalha (CBH-TB) de 1997 (CBH-TB, 1997) bem como a Ata da Assembleia de Instalação e Posse do CBH-TB (CBH-TB, 1996).



Fonte: Santiago (2016).

A Tabela 1 apresenta a área e a população dos municípios pertencentes à UGRHI-13 em 2020, conforme a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE). A bacia hidrográfica Tietê-Jacaré possui 28 municípios de pequeno porte (82%), com menos de 50.000 habitantes; destes, 19 municípios possuem menos de 20.000 habitantes e, de acordo com a PNRS, devem elaborar a versão simplificada do PMGIRS. Ainda, seis municípios da UGRHI possuem população maior que 50.000 habitantes, quais sejam: Araraquara, Bauru, Ibitinga, Jaú, Lençóis Paulista e São Carlos.

Tabela 1 – Área e população dos municípios da UGRHI-13

Município	Área (km ²)	População (habitantes)
Agudos	966,16	36.134
Araraquara	1003,63	227.618
Arealva	504,97	8.196
Areiópolis	85,91	10.857
Bariri	444,41	33.993
Barra Bonita	150,12	34.914
Bauru	667,68	364.225

Boa Esperança do Sul	690,75	14.582
Bocaina	363,93	12.135
Boracéia	122,11	4.759
Borebi	347,99	2.579
Brotas	1101,37	23.850
Dois Córregos	632,97	26.972
Dourado	205,87	8.482
Gavião Peixoto	243,77	4.610
Iacanga	547,39	11.306
Ibaté	290,98	34.738
Ibitinga	689,39	58.501
Igaraçu do Tietê	97,75	24.135
Itaju	230,36	3.654
Itapuí	140,02	13.779
Itirapina	564,6	17.162
Jaú	687,1	147.505
Lençóis Paulista	809,54	66.343
Macatuba	224,51	16.932
Mineiros do Tietê	213,24	12.597
Nova Europa	160,25	10.749
Pederneiras	728,74	45.570
Ribeirão Bonito	471,55	12.959
São Carlos	1136,91	242.632
São Manuel	650,73	39.574
Tabatinga	368,6	15.897
Torrinha	315,27	9.713
Trabiju	63,42	1.703

Fonte: Adaptado de IBGE (2019); SEADE (2020).

2.2 AVALIAÇÃO DO PLANEJAMENTO E GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA UGRHI-13

Para avaliação do panorama dos PMGIRS na UGRHI 13, foram utilizadas bases de dados já existentes sobre o assunto, quais sejam: Sistema Nacional de Informações sobre

Resíduos Sólidos (SINIR), com dados de 2013; Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo (SMA), com dados de 2014; Confederação Nacional dos Municípios (CNM), com dados de 2015; além das pesquisas de Santiago (2016) e Lima (2017). A partir destes dados foi realizada busca nos sites das Prefeituras para avaliar a situação atual (2020) dos

PMGIRS, ou seja, verificar se aqueles que não possuíam o Plano até 2017 já o elaboraram, bem como identificar se municípios que já possuíam o PMGIRS caminharam no sentido de sua revisão.

Posteriormente, entrou-se em contato via telefone com os gestores públicos dos municípios nos quais os dados não foram possíveis de encontrar via site oficial. Na conversa, objetivou-se identificar a existência ou não dos planos, bem como a data destes.

Após a avaliação do panorama dos

PMGIRS na UGRHI 13 foi realizada uma análise da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da área de estudo no período 2010-2018, a fim de avaliar possíveis avanços decorridos desde a promulgação da PNRS. Assim, foram utilizados dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – componente Resíduos Sólidos, do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), que apresenta série histórica no período anteriormente referido. A Tabela 2 apresenta os indicadores utilizados nesta etapa.

Tabela 2 – Informações e indicadores do SNIS utilizados na pesquisa

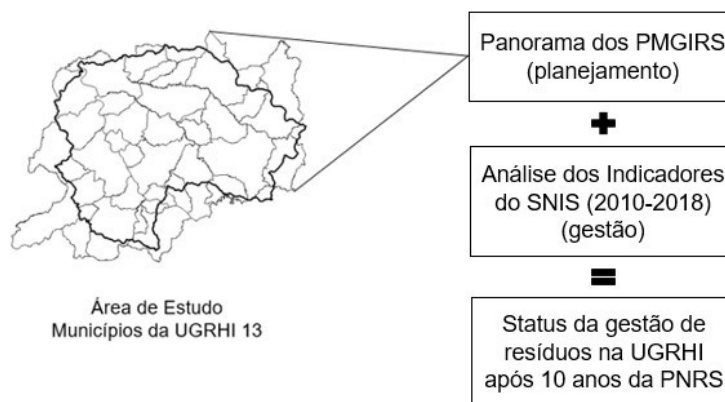
Código	Descrição
FN201	A Prefeitura (Prestadora) cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) (Antigo campo GE012)
IN014	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município
IN015	Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população total do município
IN031	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (resíduos domiciliares + resíduos sólidos públicos) coletada (%)
IN032	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à população urbana (Kg/hab/ano)

Fonte: SNIS (2018).

Assim, a presente pesquisa caracteriza-se como pesquisa documental. Após as etapas acima descritas foi possível analisar o

status atual da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da UGRHI 13. A Figura 2 apresenta um esquema metodológico da pesquisa.

Figura 2 – Esquema metodológico da pesquisa



Fonte: Autores.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O panorama da elaboração dos anos avaliados, entre 2013 à 2020, é PMGIRS na UGRHI 13 ao longo dos apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 – Situação da elaboração dos PMGIRS na UGRHI-13

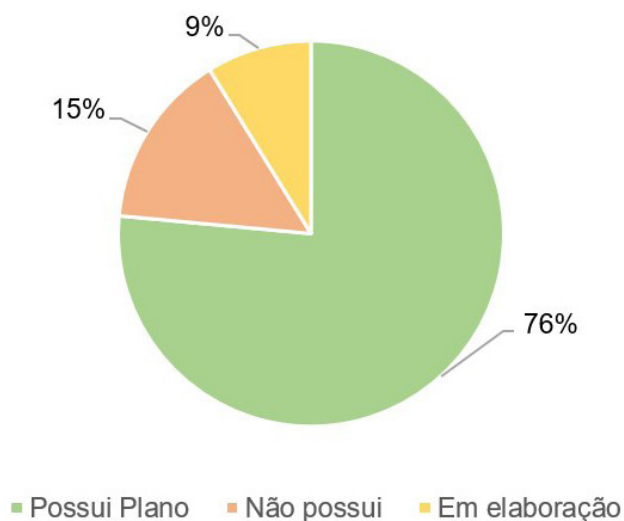
MUNICÍPIO	SINIR (2013)	SMA (2014)	CNM (2015)	SANTIAGO (2016)	LIMA (2017)	SINIS (2018)	Autores (2020)
AGUDOS	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
ARARAQUARA	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
AREALVA	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
AREIÓPOLIS	Não	Não	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim
BARIRI	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
BARRA BONITA	Não	Não	Em elaboração	Em elaboração	Não	Sim	Sim
BAURU	Não	Sim	*	*	Sim	Sim	Sim
BOA ESPERANÇA DO SUL	Não	Não	*	Em elaboração	Em elaboração	*	Não
BOCAINA	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim
BORACÉIA	Não	Sim	Sim	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim
BOREBI	Sim	Não	Não	Em elaboração	Sim	Sim	Sim
BROTAS	Não	Sim	Em elaboração	Sim	Sim	Sim	Sim
DOIS CÓRREGOS	Não	Não	Não	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim
DOURADO	Sim	Não	Em elaboração	Sim	Não	*	Não
GAVIÃO PEIXOTO	Não	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IACANGA	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IBATÉ	Sim	Não	Não	*	Em elaboração	*	Não
IBITINGA	Sim	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
IGARAÇU DO TIETÊ	Não	Sim	*	*	Em elaboração	*	Sim
ITAJU	Sim	Não	Não	Em elaboração	Sim	*	Sim
ITAPUÍ	Não	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
ITIRAPINA	Não	Não	Em elaboração	*	Sim	Sim	Sim
JAÚ	Sim	Não	*	Sim	Sim	*	Sim
LENÇÓIS PAULISTA	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	*	Sim
MACATUBA	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
MINEIROS DO TIETÊ	Não	Não	Em elaboração	*	Em elaboração	*	Em elaboração
NOVA EUROPA	Sim	Não	Em elaboração	Em elaboração	Sim	Sim	Sim
PEDERNEIRAS	Sim	Sim	*	Sim	Sim	*	Sim
RIBEIRÃO BONITO	Não	Não	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Não	Não
SÃO CARLOS	Sim	Sim	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	Não	Em elaboração
SÃO MANUEL	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
TABATINGA	Sim	Sim	Em elaboração	Sim	Sim	Sim	Sim
TORRINHA	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
TRABIJU	Sim	Não	Em elaboração	Em elaboração	Em elaboração	*	Em elaboração

* Sem informação

Fonte: Elaborado pelos Autores com base em: SINIR (2013); SMA (2014); CNM (2015); SANTIAGO (2016); LIMA (2017).

A Figura 3 apresenta uma síntese dos dados para visualização do cenário da elaboração dos PMGIRS na UGHRI-13 referente ao ano de 2020.

Figura 3 – Cenário da elaboração dos PMGIRS na UGHRI-13 no ano de 2020



Fonte: Autores (2020)

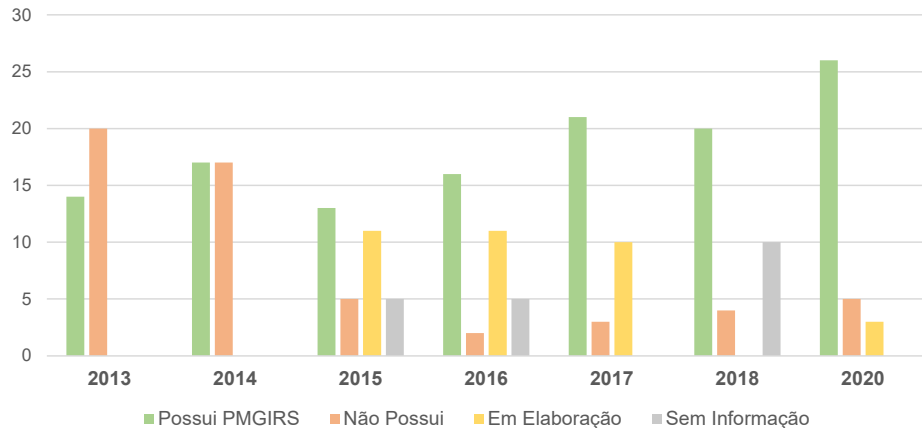
A Figura 3 permite vislumbrar que em 2020, dentre os 34 municípios da UGHRI 13, 76% possuem seus PMGIRS elaborados, enquanto 15% declaram não possuir este documento. As respostas explicitam que 9% dos municípios estão com os Planos em processo de elaboração. Os dados relativos a 2013; 2014; 2015; 2016; 2017; 2018 e 2020 permitem traçar a evolução da situação de elaboração dos PMGIRS na UGRHI-13 no período 2013-2020.

Nota-se uma questão de incompatibilidade de dados, já que ao comparar as bases de dados do SINIR, CNM e SMA, apenas os municípios de Agudos, Arealva e São Manuel apresentam dados compatíveis.

Ainda, Lima (2017) aponta que em uma busca online pelos documentos dos PMGIRS foram encontrados os Planos de apenas oito municípios, a saber: Araraquara; Bauru; Iacanga; Ibatinga; Itirapina; Jaú; Lençóis Paulista; Nova Europa. Tal cenário reitera a problemática da existência de dados confiáveis acerca da gestão de resíduos sólidos, apontando a necessidade de integração dos bancos de dados existentes, bem como de um sistema consolidado de diagnóstico, como sugerido por Jacobi (2012).

O panorama da situação dos PMGIRS nos municípios da UGRHI-13 é apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Panorama da situação dos PMGIRS nos municípios da UGRHI-13 – 2013-2020



Fonte: Elaborado pelos Autores com base em: SINIR (2013); SMA (2014); CNM (2015); SANTIAGO (2016); LIMA (2017).

Em relação à existência dos PMGIRS, é possível identificar que ao longo dos anos houve uma tendência de aumento, ainda que existam municípios sem o PMGIRS ou nos quais este se encontra em elaboração. Assim, após 10 anos de promulgação da PNRS, processos como um diagnóstico contundente e o planejamento de maneira ampla ainda não foram incorporados de maneira intrínseca como etapa essencial à elaboração da estratégia local para gestão dos resíduos, mantendo-se a majoritária ação reativa – a partir de uma obrigação imposta por legislação – em oposição às ações preventivas. Este comportamento apresenta riscos reais às populações em termos de saúde pública, qualidade ambiental e uso eficiente de recursos, como observado na postura brasileira de enfrentamento à pandemia de COVID-19, especificamente para a gestão de resíduos sólidos (PUGLIESI et al., 2020).

Observa-se ainda que a publicização do planejamento municipal permanece um desafio, o que

traz fragilidades nos aspectos de transparência e accountability; analogamente, Santiago (2016) analisou que nos municípios da UGRHI 13 a participação popular ainda constitui uma questão complexa para a gestão municipal na construção de políticas públicas ambientais, como a de resíduos sólidos, já que mesmo com a existência de mecanismos para a participação na elaboração dos PMGIRS na maior parte dos municípios analisados, os mesmos consideraram que esta ocorreu numa escala baixa e/ou moderada.

A Tabela 4 apresenta os dados referentes aos anos de publicação ou promulgação dos PMGIRS vigentes dos 26 municípios da bacia que possuem seus planos. A avaliação do ano de publicação do documento vigente é importante indicador da efetivação do planejamento, uma vez que de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010), a periodicidade da revisão deve observar prioritariamente o período de vigência do plurianual municipal, ou seja, usualmente a cada quatro anos.

Tabela 4 – Data dos PMGIRS dos municípios da UGRHI-13

Municípios	Data do PMGIRS vigente
Agudos	2013
Araraquara	2015
Areiópolis	2019
Bariri	2015
Barra Bonita	2018
Bauru	2017
Bocaina	2012
Boracéia	2015
Borebi	2018
Brotas	2014
Dois Córregos	2017
Gavião Peixoto	2017
Iacanga	2013
Ibitinga	2015
Igaraçu do Tietê	2012
Itaju	2015
Itapuí	2016
Itirapina	2016
Jaú	2013
Lençóis Paulista	2013
Macatuba	2013
Nova Europa	2015
Pederneiras	2011
São Manuel	2015
Tabatinga	2018
Torrinha	2014

Fonte: autores (2020).

Ao analisar os dados, tendo como ano base 2020, é possível identificar que 73% dos municípios estão, atualmente, com seus processos de revisão atrasados. Ou seja, têm suas últimas versões de PMGIRS datadas de antes de 2017. Os municípios que encontram-se dentro do prazo para revisões compreendem, conseqüentemente, 27% da totalidade dos que possuem Plano.

Dos municípios pesquisados, apenas Araraquara informou que está em processo de elaboração da revisão do Plano. Sendo assim, dos 19 municípios que precisariam já ter revisão,

apenas um informou que encontra-se em processo. Além disso, destaca-se que, dois municípios – Bocaina e Igaraçu do Tietê – deveriam estar atualmente na sua segunda revisão, ou seja, tem Planos datados de 2012 e 2011, respectivamente.

O elevado número de municípios que estão sem revisão respeitando o prazo indicado como prioritário de quatro anos pode indicar que estes PMGIRS tenham uma baixa efetividade no que diz respeito às ações que são propostas, ou seja, há pouca articulação entre o planejamento e a prática.

Seguindo-se à análise da evolução da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da UGRHI 13 desde a promulgação da PNRS, fez-se a utilização do SNIS, que teve a pesquisa do componente resíduos sólidos iniciada em 2002 pelo extinto Ministério das Cidades.

No entanto, ressalta-se que o primeiro levantamento sobre saneamento básico no país ocorreu em 1974 em parceria entre o Ministério da Saúde e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em 2000 foi realizada a primeira edição da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, que teve a segunda edição em 2008, sendo posteriormente descontinuada (SIDRA, 2016).

Portanto, desde antes da promulgação da PNRS, o setor saneamento básico de maneira geral, e o de resíduos sólidos especificamente, já sofria com a insuficiência e descontinuidade de dados. Esta fragilidade culminou, após a promulgação da PNRS, no fato do Plano Nacional de Resíduos Sólidos não ter sido publicado por questões político-burocráticas, deixando um país continental sem uma referência unificada para o planejamento de resíduos sólidos.

Paralelamente aos dados publicados pelo IBGE, o Diagnóstico de Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos, realizado no âmbito do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) constitui a maior base de dados oficial para resíduos sólidos, ainda que a pesquisa não seja de preenchimento obrigatório e apresente informações autodeclaradas (FIGUEIREDO, 2011; SNIS, 2018). Desde 2010 e ainda hoje, passados 10 anos da promulgação da PNRS, o SNIS é a única base de dados oficial que

oferece amplitude de informações acerca da gestão de resíduos sólidos.

A presente pesquisa utilizou uma informação e quatro indicadores do SNIS para avaliar a gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da UGRHI 13 desde a promulgação da PNRS, ou seja, série histórica entre 2010 e 2018, data da última pesquisa publicada. A informação e os indicadores selecionados permitem avaliar as seguintes áreas: (i) recursos financeiros para a gestão de RSU; (ii) universalização da coleta regular – indiferenciada – no território municipal, considerando as zonas urbana e rural; e (iii) situação da recuperação de materiais recicláveis nos municípios.

(i) RECURSOS FINANCEIROS PARA A GESTÃO DE RSU

No que se refere aos recursos financeiros, foi analisada a informação 'FN201 - A Prefeitura (Prestadora) cobra pelos serviços de coleta regular, transporte e destinação final de RSU (Antigo campo GE012)'. Os resultados mostram que 16 municípios não cobram pelos serviços, enquanto 15 realizam cobrança e os demais não responderam ou não possuem série histórica com mais de 3 anos no período estudado.

Assim, a partir dos 31 municípios que apresentaram resposta de no mínimo quatro anos na série histórica, observa-se que metade (51,61%) não realiza cobrança pelos serviços, ainda que tenham-se passado dez anos da promulgação da PNRS e este seja um fundamento da gestão integrada de resíduos sólidos, fundamental para a sustentabilidade financeira dos serviços. A Tabela 5 apresenta informações sobre o início da cobrança nos municípios.

Tabela 5 - Panorama da cobrança pela gestão de resíduos sólidos urbanos na UGRHI-13

Município	Realiza cobrança?	Desde quando?
Agudos	Não	-
Araraquara	Sim	2011
Arealva	Não	-
Areiópolis	Sim	Não informado, ao menos 2012
Bariri	Não	-
Barra Bonita	Sim	2010, com intermitências
Bauru	Não	-
Bocaina	Sim	2013, com intermitências
Boraceia	Não	-
Borebi	Sim	2012
Brotas	Sim	2010
Dois Córregos	Não	-
Dourado	Não	-
Gavião Peixoto	Sim	2016
Iacanga	Não	-
Ibitinga	Sim	2010
Igaraçu do Tietê	Não	-
Itaju	Não	-
Itapuí	Não	-
Itirapina	Sim	2010, com intermitências, 2016 contínuo
Lençóis Paulista	Sim	2010
Macatuba	Sim	2010
Mineiros do Tietê	Não	-
Nova Europa	Não	Deixou de cobrar em 2016
Pederneiras	Não	-
Ribeirão Bonito	Sim	Desde 2012 com intermitência nas respostas
São Carlos	Não	-
São Manuel	Não	-
Tabatinga	Sim	2010
Torrinha	Sim	2012
Trabiju	Sim	2011

Fonte: Elaboração própria com base em SNIS-RS 2010-2018.

Destaca-se que os municípios de Araraquara, Bocaina, Borebi, Gavião Peixoto, Ribeirão Bonito, Torrinha e Trabiju (20,59% do total) iniciaram a cobrança pelos serviços após a promulgação da PNRS.

Além disso, tratando-se da forma de cobrança, segundo o SNIS (2010-2018), apenas o município de Araraquara realiza cobrança via taxa específica junto à cobrança por outro serviço de saneamento básico, de modo que o recurso não é revertido para o caixa geral para a prefeitura, garantindo sua utilização no próprio serviço de gestão de RSU. Os demais municípios que realizam a cobrança fazem-na via boleto do Imposto

Predial e Territorial Urbano (IPTU).

(ii) UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA REGULAR NO TERRITÓRIO MUNICIPAL, CONSIDERANDO AS ZONAS URBANA E RURAL

Com relação aos indicadores que tratam da cobertura da coleta de resíduos domiciliares, o IN014 está focado na população urbana, enquanto o IN015 abrange também a população rural.

Nesse sentido, observam-se índices de excelência no atendimento da população urbana (IN014), estando em 100% há mais de 3 anos nos municípios: Araraquara, Areiópolis,

Bariri, Bauru, Bocaina, Boraceia, Borebi, Brotas, Dois Córregos, Gavião Peixoto, Iacanga, Ibitinga, Itirapina, Lençóis Paulista, Nova Europa, São Carlos e Trabiju, representando 50% do universo da UGRHI-13.

Apenas os municípios Arealva (71,34%), Barra Bonita (96,13%), Igarapu do Tietê (98,02%), Itaju (96,03%), Ribeirão Bonito (98,63%), Tabatinga (92,86%) e Torrinha (75,05%) não apresentam 100% de cobertura da coleta urbana em 2018.

Comparando o panorama da UGRHI-13 em 2018 com o panorama nacional e regional do Sudeste, observa-se que os municípios da UGRHI encontram-se majoritariamente acima da média nacional para o indicador (94,7%) assim como a média da Região Sudeste (95,1%), com exceção dos municípios de Arealva, Tabatinga e Torrinha.

Com relação à coleta para a população total do município, ou seja, incluindo-se a população urbana e rural, nota-se que ela foi considerada de 100% em 2018 nos municípios de Bauru, Borebi, Ibitinga, Lençóis Paulista e Torrinha (14,70% do universo), sendo que no caso de Torrinha observa-se uma incongruência no preenchimento dos indicadores IN014 e IN015.

Ao observar os resultados do IN015, 11 municípios encontram-se acima da média regional (96,2%) para 2018, sendo eles Agudos, Araraquara, Barra Bonita, Iacanga, Igarapu do Tietê, Itapuí, Itirapina, Macatuba, Mineiros do Tietê, São Carlos e São Manuel, representando 32,35% do universo e delineando uma situação amplamente distinta do panorama da coleta urbana, o que pode indicar baixa prioridade de investimento na

expansão dos serviços de coleta para áreas rurais.

Abaixo da média regional porém acima da nacional (92,1%) temos Tabatinga (94,83%), Ribeirão Bonito (95,76%), Pederneiras (93%), Nova Europa (92,74%), Itaju (96,03%), Dois Córregos (94,69%), Bocaina (92,14%), Bariri (94,88%) e Agudos (95,56%), correspondente a 26,47% do universo da UGRHI.

Restam portanto os municípios de Trabiju (91,83%), Gavião Peixoto (80,89%), Brotas (86,19%), Boraceia (89,68%), Areiópolis (88,86%), Arealva (78,77%) que seriam prioritários para ações com foco em gestão de resíduos nas áreas rurais, respondendo por 17,65% da UGRHI.

A diferenciação observada nos resultados dos indicadores IN014 e IN015 aponta para o desafio da universalização dos serviços – neste caso de coleta de resíduos sólidos urbanos – notadamente nas áreas rurais. Além de constituir um princípio da Lei Nacional de Saneamento (BRASIL, 2007; BRASIL, 2020), este também é um dos pilares dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU – sendo o Brasil signatário –, na alcunha “não deixar ninguém para trás” (ONU, 2015).

(iii) SITUAÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS NOS MUNICÍPIOS

Finalmente, com relação à recuperação de materiais recicláveis, os indicadores IN031 e IN032 tratam, respectivamente, de taxa de recuperação e massa recuperada. Tendo em vista a ordem de prioridade da gestão de resíduos sólidos trazida pela PNRS: não geração, redução,

reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010), é possível considerar que estes indicadores deveriam apresentar avanços desde a promulgação da lei.

Ainda, é necessário ressaltar que estes indicadores são campos com baixo preenchimento pelos municípios em relação aos demais campos analisados nesta pesquisa.

Com relação à taxa de recuperação de materiais recicláveis (IN031) foi possível analisar os dados preenchidos por 16 municípios. Desse montante, a maior parte (75% dos que preencheram e 35,29% do universo da UGRHI-13) apresenta taxas acima da média nacional para o indicador em 2018 (2,2%). Este é o caso dos municípios de Agudos (7,91%), Araraquara (4,02%), Arealva (12,99%), Barra Bonita (5,33%), Boraceia (22,29%), Brotas (16,86%), Iacanga (2,31%), Ibitinga (5,14%), Lençóis Paulista (16,2%), Macatuba (12,36%), Mineiros do Tietê (16,81%) e São Manuel (4,53%).

Já os municípios de São Carlos (0,6%), Itirapina (1,33%), Bauru (1,21%) e Bariri (1,2%) encontram-se abaixo da média nacional para o indicador. É interessante ressaltar que pouco mais da metade dos municípios (9) que apresentaram dados passíveis de análise possuem oscilações significativas ao longo da série histórica e/ou apresentam pontos atípicos para o indicador. Esta situação que também foi observada para o IN032 e será posteriormente apresentada pode associar-se às deficiências do SNIS, por constituir um sistema autodeclaratório e não auditado, ou ainda por

dificuldades dos municípios na gestão da coleta seletiva e cálculo do indicador, estando as duas últimas possibilidades associadas ao que Santiago (2016) observou em sua pesquisa com relação às deficiências municipais para o planejamento e gestão de resíduos sólidos.

No caso da massa recuperada por habitante (IN032), observa-se que o município de Agudos variou entre 1,06 e 24,87 kg/hab/ano de recuperação, sendo este último valor referente ao resultado de 2018, estando consideravelmente acima da média da Região Sudeste (6,24 kg/hab/ano). Em Araraquara também é possível notar crescimento da recuperação ao longo do tempo, ainda que com oscilações no período de análise, estando com uma massa recuperada de 12,51 kg/hab/ano em 2018. Macatuba observa o mesmo cenário, chegando em 2018 com uma recuperação de 25,9 kg/hab/ano. Estes municípios correspondem a 8,82% do universo da UGRHI-13.

No caso dos municípios de Arealva, Barra Bonita, Boraceia, Iacanga e Mineiros do Tietê (14,70%) observa-se uma queda na massa de recicláveis recuperada ao longo do período de estudo. Arealva apresenta uma queda passando de 53,46 kg/hab/ano para 26,87 kg/hab/ano. Ainda assim, a média do município encontra-se consideravelmente acima da regional (6,24 kg/hab/ano). O mesmo ocorre no caso de Barra Bonita, que apresenta recuperação de 11,37 kg/hab/ano em 2018. Boraceia também observa uma queda chegando com um índice superior à média regional em 2018, 9,11 kg/hab/ano. Iacanga apresenta a mesma situação, saindo de 17,3 kg/hab/ano em 2010 para 9,37 kg/hab/ano em 2018. Finalmente, em

Mineiros do Tietê, o município passou de uma recuperação de 24 kg/hab/ano em 2013 para 16,34 kg/hab/ano em 2018.

O município de Bariri encontra-se abaixo da média regional, ainda que observe um aumento na massa recuperada ao longo do tempo, chegando em 2018 com uma recuperação de 4,22 kg/hab/ano.

São Carlos observa uma queda da recuperação ao longo do tempo, ainda que em 2011 tenha havido um crescimento para 13,49 kg/hab/ano, o ano de 2018 apresentou uma recuperação abaixo da média regional, de 2,51 kg/hab/ano.

Alguns municípios mantêm as massas recuperadas ao longo do tempo, ainda que apresentem um resultado atípico para um dos anos estudados. Esta é a situação do município de Bauru, que apresenta recuperação de 3,21 kg/hab/ano em 2018 com resultados semelhantes para o período 2010-2018, ainda que tenha um resultado atípico em 2013 (34,18 kg/hab/ano). O mesmo ocorre para Itirapina, que oscila entre 4 kg/hab/ano e 7,84 kg/hab/ano (2018), com um resultado atípico em 2013 de 66,36 kg/hab/ano. Lençóis Paulista passa pela mesma situação, com uma massa de 40,16 kg/hab/ano em 2018. Ressalta-se que Itirapina e Lençóis Paulista encontram-se acima da média regional.

Há municípios que oscilam ao longo do período, mantendo-se acima da média regional. Este é o caso de Brotas, estando com uma recuperação de 53,59 kg/hab/ano em 2018; e São Manuel, que chega em 2018 com uma recuperação de recicláveis de 14,61 kg/hab/ano.

Assim, o panorama do IN032 na UGRHI apresenta 32,35% dos municípios acima da média regional (6,24 kg/hab/ano). No entanto, apenas 15 municípios (44,12%) preencheram o campo, reforçando a dificuldade de análise de questões mais específicas referentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos.

O próprio Relatório do 17º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS, 2018) reconhece que a massa coletada de resíduos recicláveis de 2,2% do total coletado (IN031) ou massa recuperada de 7,61 kg/hab./ano (IN032) – resultados dos indicadores para o país em 2018 – correspondem a um resultado insatisfatório, que indica que poucos avanços foram alcançados na temática da coleta seletiva e da reciclagem.

Observa-se assim que o panorama de planejamento para a gestão de resíduos sólidos na UGRHI-13, associado ao panorama da gestão de resíduos sólidos urbanos na mesma região demonstram que poucos avanços foram atingidos no setor de resíduos sólidos, mesmo que após dez anos de promulgação da PNRS.

Com relação ao planejamento, ainda existem municípios que não elaboraram seus PMGIRS na UGRHI-13, mesmo que representem a minoria. Adicionalmente, ao verificar o alto grau de municípios que não revisaram seus Planos, evidencia-se que ainda não houve incorporação do planejamento como ponto de partida para o setor de resíduos sólidos, como preconizado pela PNRS. A própria inexistência do Plano Nacional de Resíduos Sólidos após 10 anos da promulgação da lei aponta para questões que extrapolam a escala municipal e inclusive impõe

desafios aos municípios brasileiros, que devem elaborar seus PMGIRS sem uma referência nacional.

O planejamento municipal também enfrenta desafios relacionados a ausência de recursos e dados, deficiências de pessoal capacitado e indisponível, dificuldades para a atuação de maneira integrada e despreparo no processo de participação social (SANTIAGO, 2016); e estes relacionam-se também à revisão dos Planos, de modo que uma estratégia regional, tendo a UGRHI-13 como referência, poderia caminhar na capacitação e incentivo à revisão dos PMGIRS e atualização do planejamento.

Nessa perspectiva, vale destacar que o planejamento regionalizado é uma das bases do Plano Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo, que recomenda a regionalização para o planejamento da gestão integrada de resíduos sólidos, podendo inclusive alocar soluções regionais a desafios municipais.

Acerca da gestão de resíduos sólidos e os tímidos avanços observados, além de relacionarem-se às fragilidades do planejamento supracitadas, é necessário observar um panorama mais amplo para compreender possíveis razões de tal cenário. Fatores como a baixa articulação entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA), responsável por implementar a lei, e os municípios brasileiros (MORO, 2018) podem indicar uma fragilidade que contribui para o baixo avanço observado. Ainda, o descolamento da letra da lei e de seus instrumentos – como são os PMGIRS – da efetiva gestão destacado por Freiria (2010); os problemas de governança e articulação intergovernamental observados

no contexto da gestão de resíduos sólidos na situação da pandemia de COVID-19 (PUGLIESI et al., 2020) são argumentos adicionais para as dificuldades de implementação da legislação complexa que é a PNRS.

3. CONCLUSÕES

A partir do panorama dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS e da situação da gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13), no estado de São Paulo, foi possível observar que a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010, após dez anos de sua promulgação, encontra-se distante da implementação.

Ainda que os PMGIRS tenham sido majoritariamente elaborados na UGRHI-13 e os indicadores analisados estejam em sua maior parte acima da média nacional e regional, a universalização dos serviços ainda está distante, especialmente ao considerar as populações mais vulneráveis, como das áreas rurais.

Faz-se um destaque para o número elevado de municípios que não possuem revisões de seus planos. Esse resultado nos faz inferir a ausência de efetividade da implementação de muitos planos, que em verdade representa a possibilidade destes tornarem-se “planos de gaveta”. Ainda, é possível que as dificuldades de planejamento mantenham-se mesmo após a elaboração do PMGIRS, dificultando sua revisão.

Além do exposto, as informações acerca da gestão de resíduos sólidos possuem fragilidades, como o fato do SNIS constituir

um sistema autodeclaratório, sem obrigatoriedade de preenchimento e sem auditorias internas ou externas. Desse modo, o delineamento de estratégias para a gestão de resíduos em escala nacional, estadual e municipal encontra-se prejudicado já que o planejamento se dá sobre alicerces débeis.

Por fim, os avanços discretos não são observados apenas na escala municipal, mas se expandem para virem à tona questões de governança, de integração entre a legislação e sua implementação, além de problemas na articulação intragovernamental - horizontal e vertical. O enfrentamento destes desafios é necessário para que a gestão de resíduos sólidos caminhe em direção aos princípios e objetivos da PNRS, seja na escala nacional, estadual ou municipal.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a VI Jornada de Gestão e Análise Ambiental | 25 anos do Comitê da Bacia Hidrográfica Tietê - Jacaré.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição (1988)*. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292 p.

Brasil. Lei nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007. *Política Federal de Saneamento Básico*. Brasília, 2007. D.O.U. de 08/01/2007, p. 3.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Brasília, 2010b. D.O.U. de 03/08/2010, p. 2.

Brasil. Lei nº 14.026 de 15 de julho

de 2020. *Atualiza o marco legal do saneamento básico*. Brasília, 2020. D.O.U. de de 16/07/2020, pág. nº 1.

CARVALHO, R. G. As bacias hidrográficas enquanto unidades de planejamento e zoneamento ambiental no Brasil. *Caderno Prudentino de Geografia*, Presidente Prudente, n.36, Volume Especial, p. 26-43, 2014.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). *Inventário estadual de resíduos sólidos urbanos 2019*. São Paulo, 2019. 79 p. Disponível em: <https://indd.adobe.com/view/52c1371e-80e2-461f-b43c-57b66cbfaf34>. Acesso em 25 ago 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS (CNM). *Observatório dos Lixões - Diagnóstico Municipal para a Política Nacional de Resíduos Sólidos*. Disponível em: <http://goo.gl/dMvbe1>. Acesso em ago 2020.

FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. Panorama dos resíduos sólidos brasileiros: análises de suas estatísticas. *Biblio 3W - Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, v. 16, nº 928, 10p. 2011.

FREIRIA, Rafael Costa. *As relações entre Direito e Gestão Ambientais: da integração interdisciplinar à efetividade da política ambiental*. Campinas: Faculdade de Engenharia Civil - UNICAMP, 2010. 289 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, 2010.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). *Informações dos Municípios Paulistas - IMP*, 2020. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>. Acesso em ago 2020.

- GÓES, Helvia Costa. Coleta seletiva, planejamento municipal e a gestão de resíduos sólidos urbanos em Macapá/AP. *Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas*, n. 3, p. 45-60, 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *IBGE Cidades*. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em 25 ago 2020.
- JACOBI, Pedro R.; BESEN, Gina R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158. 2011.
- JACOBI, Pedro Roberto. Desafios e reflexões sobre resíduos sólidos nas cidades brasileiras. In: SANTOS, Maria Cecília Loschiavo; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. *Resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais*. Instituto de Energia e Ambiente – Universidade de São Paulo (IEE-USP), São Paulo, 2012. p. 31-34.
- JURAS, I. A. G. M. *Legislação sobre Resíduos Sólidos: comparação da Lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos*. Consultoria Legislativa da Câmara de Deputados. Brasília. Abr 2012.
- LEITE, W. C. de A. *Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos hídricos (UGRHI-5) como referência*. 1997. 250 p. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.
- LIMA, Túlio Queijo de. *Avaliação da situação dos municípios da Bacia Hidrográfica Tietê-Jacaré (UGRHI-13) frente aos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento). Universidade de São Paulo – São Carlos, 2017.
- LOPES, Adriana Antunes. *Estudo da gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos na bacia Tietê-Jacaré (UGRHI 13)*. 2007. 394p. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2007.
- MAVROPOULOS, Antonis; TSAKONA, Maria; ANTHOULI, Aida. Urban waste management and the mobile challenge. *Waste Management & Research*, v. 33, n. 4, p. 381-387, 2015.
- MORO, Carolina Corrêa. *Governança Ambiental dos Resíduos Sólidos*. Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2018; 222p.
- MESJASZ-LECH, Agata. Municipal waste management in context of sustainable urban development. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 151, p. 244-256, 2014.
- NETO, Elias; ROCHA, Márcia Santos da. *Política Nacional de Resíduos Sólidos: princípios, objetivos e a educação ambiental como um dos instrumentos*. 2013.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *Os 17 ODS e suas 169 metas*. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: fev 2020.
- 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., Maran, C. (Eds.), COVID-19: crises entremeadas no contexto de pandemia, UFSCar/CPOI, São Carlos, pp. 129-144.
- RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. *Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geoecologia das paisagens e da teoria geossistêmica*. Fortaleza: Edições UFC, 2013.
- SANTIAGO, Cristine Diniz. *Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Desafios na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos na Bacia Hidrográfica Tietê Jacaré – SP*. 2016. 174f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.
- SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (SMA). *Municípios que elaboraram Planos de Resíduos, 2014*. Disponível em: <<http://goo.gl/ZOYKiY>>. Acesso em ago 2020.
- SILVA, Solange Teles. *Políticas públicas e estratégias de sustentabilidade urbana*. 14p. 2003. Disponível em: <http://goo.gl/JwaAVD>. Acesso em ago 2020.
- SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA (SIDRA) (Brasil). *Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB)*. Disponível em: <<http://goo.gl/ezotZf>>. Acesso em ago 2020.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS (SINIR) (Brasil). *Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos*, com dados de IBGE - Perfil dos Municípios Brasileiros – 2014, ano base 2013. Disponível em: <http://goo.gl/PF2CuY>. Acesso em ago 2020.
- SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS) (Brasil). *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2018*. [17.ed.]. Brasília, 2019. 248 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos-2018>. Acesso em: ago 2020.
- WIENS, I. K. *A gestão de resíduos da construção civil: iniciativas na bacia hidrográfica Tietê-Jacaré e uma proposta para o município de Bauru (SP)*. 2008. 155p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia de Bauru, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. 2008.