



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA HIDRÁULICA E AMBIENTAL**  
**CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**HILDER CESAR DE SOUSA ASSUNÇÃO**

**PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**

**FORTALEZA**

**2021**

HILDER CESAR DE SOUSA ASSUNÇÃO

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso referente ao curso de Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

A873p Assunção, Hilder Cesar de Sousa.  
Panorama dos resíduos sólidos no Brasil / Hilder Cesar de Sousa Assunção. – 2021.  
69 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,  
Curso de Engenharia Ambiental, Fortaleza, 2021.  
Orientação: Profa. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes.

1. PNRS. 2. Reciclagem. 3. Lixão. 4. Aterro controlado. 5. Aterro sanitário. I. Título.

CDD 628

---

HILDER CESAR DE SOUSA ASSUNÇÃO

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso referente ao curso de graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dra. Ana Bárbara de Araújo Nunes (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dra. Flávia Telis de Vilela Araújo  
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

---

Janne Kelly Oliveira Rodrigues  
Mestranda em saneamento ambiental (UFC)

A minha família e amigos que me incentivaram e estiveram comigo até o fim.

As vítimas que a COVID – 19 levou nessa pandemia.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre me ouviu quando eu mais precisei, fornecendo o caminho certo para que eu conseguisse atingir meus objetivos.

Aos meus pais, Helton e Adriana que sempre acreditaram em mim, incentivaram e forneceram condições para que eu chegasse em meus objetivos.

Ao meu irmão, Hélder, que sempre foi minha inspiração e me ajudou a traçar minha caminhada acadêmica.

A minha namorada, Camila, que sempre esteve ao meu lado, incentivando e compreendendo meus momentos de ausência em virtude dos estudos.

A minha querida orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr. Ana Bárbara de Araújo Nunes, pelo compromisso e dedicação que teve comigo.

A todo corpo docente, técnico e administrativo que fazem parte do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará, que fazem seu melhor para formar bons profissionais.

Ao coordenador do curso de Engenharia Ambiental, Prof.<sup>o</sup> Dr. Erlon Lopes Pereira (*in memoriam*), que mesmo com pouco tempo de trabalho deixou sua marca neste curso.

Ao Programa de Educação Tutorial do curso de Engenharia Ambiental que me proporcionou bolsa e uma diversidade de conhecimentos extracurriculares.

Aos meus amigos do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Ceará que sempre me incentivaram e deram forças em minha caminhada.

Aos meus amigos que me acompanham desde o ensino médio, e que sempre deram forças em minha caminhada.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota”

(Madre Teresa de Calcutá)

## RESUMO

Os resíduos sólidos sempre estiveram presentes nas sociedades, e quando mal geridos podem ser causadores de diversos problemas ambientais. O objetivo do trabalho foi mostrar a situação dos resíduos sólidos no Brasil, após a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, de 2010, tendo enfoque na disposição final de resíduos, reciclagem e planos de resíduos sólidos dos estados e capitais brasileiras. Para isso foi feita pesquisas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, nos sites oficiais dos estados e capitais, e na Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis. Pode-se perceber que após 10 anos a PNRS não conseguiu dar uma nova cara para os resíduos do país, visto que ainda há capitais que destinam em aterros controlados e seis estados e três capitais que não apresentam planos de resíduos, além disso a reciclagem no país não é bem dividida. Por outro lado, algumas regiões brasileiras conseguem se destacar positivamente, como o caso do eixo sul-sudeste, que apresenta bons dados de reciclagem e apesar de não terem conseguido eliminar todos os lixões e aterros controlados, avançaram bastante na implantação de aterros sanitários. Com o trabalho pode-se perceber de forma bem evidente a necessidade dos municípios se unirem por meio de consórcios de resíduos sólidos, planos de gestão integrada e principalmente, políticas pré-aterro, visando valorizar a reciclagem e o aproveitamento de resíduos.

**Palavras-chave:** PNRS. Reciclagem. Lixão. Aterro Controlado. Aterro Sanitário.



## **ABSTRACT**

Solid waste has always been present in societies, and when poorly managed, they can cause several environmental problems. The objective of the work was to show the situation of solid waste in Brazil, after the National Solid Waste Policy - PNRS, of 2010, focusing on the final disposal of waste, recycling and solid waste plans of the Brazilian states and capitals. For this, research was carried out in the National Sanitation Information System - SNIS, in the official websites of the states and capitals, and in the National Association of Waste Pickers. It can be seen that after 10 years the PNRS was unable to give a new face to the country's waste, since there are still capitals that go to controlled landfills and six states and three capitals that do not have waste plans, in addition to recycling in country is not well divided. On the other hand, some Brazilian regions are able to stand out positively, as in the case of the south-southeast axis, which has good recycling data and although they have not been able to eliminate all controlled dumps and landfills, they have made great progress in the implementation of landfills. With the work, the need for municipalities to come together through solid waste consortia, integrated management plans and, above all, pre-landfill policies, with a view to valuing recycling and the use of waste, can be clearly seen.

**Key words:** PNRS. Recycling. Dumping ground. Controlled landfill. Landfill.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AC – Aterro controlado

ANCAT – Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis

AS – Aterro sanitário

L – Lixão

MDR – Ministério de Desenvolvimento Regional

OC – Organização de catadores

PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PGIRS – Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMRS – Plano Municipal de Resíduos Sólidos

PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNS – Secretaria Nacional de Saneamento

SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
2.1 Objetivo Geral .....	12
2.2 Objetivos Específicos.....	12
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
3.1 Legislação sobre Resíduos Sólidos .....	13
3.2 Gestão de resíduos sólidos.....	18
3.2.1 <i>Geração de resíduos sólidos</i> .....	18
3.2.2 <i>Coleta de resíduos sólidos</i> .....	19
3.2.3 <i>Destinação final de resíduos sólidos</i> .....	20
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
<b>5 RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
5.1 Panorama de disposição final no Brasil .....	28
5.2 Panorama da reciclagem no Brasil.....	31
5.3 Panorama dos planos e disposição final nos estados e capitais .....	34
5.3.1 <i>Região Centro-Oeste</i> .....	34
5.3.2 <i>Região Nordeste</i> .....	38
5.3.3 <i>Região Norte</i> .....	46
5.3.4 <i>Região Sudeste</i> .....	52
5.3.5 <i>Região Sul</i> .....	56
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos são materiais provenientes das atividades humanas, desde as mais simples, como se alimentar, até a produção industrial. Por muito tempo não houve uma preocupação com a destinação de resíduos, sendo descartados de qualquer forma, até mesmo nas ruas das cidades, o que infelizmente ainda acontece hoje. Entretanto, com o passar do tempo os problemas ambientais e de saúde pública tão pertinentes em cidades primitivas foram atrelados a má gestão de resíduos.

Quando as gestões públicas começaram a se preocupar com os resíduos foi o momento de dispor esses resíduos, sem nenhum cuidado, o mais longe possível dos centros urbanos, iniciando o surgimento dos lixões em regiões sem condições de implantar e gerir um aterro sanitário. Esse fato é bem apresentado no documentário “A história das coisas” (PROJECT, 2009), onde retrata o consumismo da população e o impacto no consumo de recursos e geração de resíduos.

O documentário retrata muito bem que os primeiros sistemas de produção e consumo eram embasados em uma cadeia linear, onde havia a produção-consumo-descarte final. Essa cadeia linear tem o grande problema em que os produtores não são responsáveis pelo descarte desses resíduos e eles acabam se acumulando em lixões, aterros controlados e aterros sanitários. O documentário apresenta o controle do consumismo e o incentivo à reciclagem como intervenções capazes de mudar essa situação, tornando a cadeia que um dia foi linear em um ciclo. Essa mudança já se encontra finalizada em alguns locais, entretanto no Brasil ainda estamos em transição.

No Brasil, em virtude das situações apresentadas, diversas legislações tiveram o foco em melhorar a situação dos resíduos no país, sendo a principal delas a PNRS, que surgiu em 2010 e tem papel fundamental em aperfeiçoar a gestão de resíduos no país, pois apresenta um modelo de gestão com base na não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A partir da PNRS o país contou com uma legislação atual e específica para resíduos sólidos, entretanto, apesar da situação ter melhorado no país, muitos estados e capitais ainda precisam avançar muito na gestão de resíduos e é por isso que este trabalho visa apresentar a situação dos resíduos no país, dando enfoque principalmente à reciclagem, planos de resíduos sólidos e disposição final de resíduos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar a situação dos resíduos sólidos domiciliares de forma geral no país, nos estados e nas capitais brasileiras após a implementação da PNRS.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Apresentar e discutir a situação da disposição final de resíduos domiciliares em aterros sanitários, aterros controlados e lixões entre os anos de 2010 e 2019;
- Levantar a situação do setor de reciclagem entre os anos de 2017 e 2019;
- Analisar a situação atual dos estados e capitais brasileiras em relação a disposição final de resíduos sólidos domiciliares, reciclagem e plano de resíduos sólidos em 2019;

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Legislação sobre Resíduos Sólidos

A preocupação com o meio ambiente, e em especial a destinação final de resíduos sólidos é um assunto abordado nas legislações brasileiras há algum tempo. Silva *et al.* (2017) relata que a situação dos resíduos sólidos é importante para a sociedade, visto que estão sendo gerados cada vez mais resíduos e estes acabam causando poluição ambiental quando mal gerenciados. Ainda de acordo com Silva *et al.* (2017) a legislação ambiental de forma gradativa estabeleceu e incluiu a questão dos resíduos sólidos no ordenamento jurídico, por meio de leis, decretos, resoluções e portarias.

Talvez a primeira legislação a nível federal a tratar do assunto foi a Portaria n° 53 do Ministério do Interior, em 1979 (BRASIL, 1979). Alguns pontos importantes são tratados nesta Portaria, como o fato de considerar que os resíduos de pelo menos 80% da população urbana das cidades com mais de 20.000 habitantes deveriam ter um sistema de destinação final sanitariamente adequado. Além disso, essa portaria definiu que deveria ser extinto os lixões, vazadouros ou depósitos de lixo a céu aberto, no menor prazo possível.

Ainda de acordo com BRASIL (1979), nos planos ou projetos de destinação final de resíduos sólidos devem ser incentivadas as soluções conjuntas para grupos de municípios, bem como soluções em reciclagem e reaproveitamento racional desses resíduos. Esse ponto é importante pois já apresenta o conceito do que hoje é chamado de consórcios municipais, e destaca as políticas pré-aterro, que são ações para reduzir ao máximo o volume de resíduos que está sendo levado para disposição em solo.

Em 1981, com a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981 surgiu a Política Nacional do Meio Ambiente-PNMA (BRASIL, 1981), que apesar de não abordar nada em específico em relação aos resíduos sólidos, estabelece em seu princípio V o controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras e em seu princípio VIII a recuperação de áreas degradadas. Entendendo que os resíduos sólidos são um material que possuem um poder de poluição, pode-se afirmar que de maneira indireta a PNMA também faz menção aos resíduos sólidos, e que quando não ocorre o controle sobre os lixões está sendo infringido o princípio V e VIII desta política.

Como a Portaria nº53 de 1979 e a Lei nº 6.938 de 1981 não foram suficientes para resolver os problemas em relação a destinação final de resíduos, a Constituição Federal de 1988 trouxe um capítulo exclusivo para tratar do meio ambiente, esperando buscar melhorias nesse setor. O referido capítulo é o VI, que define em seu art. 225 que todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, [...] (BRASIL, 1988). Novamente os resíduos sólidos foram tratados de maneira indireta, sendo assim, de acordo com Araújo e Nunes (2013) pode-se concluir que o descarte incorreto dos resíduos sólidos na maioria dos municípios brasileiros, que leva a degradação da qualidade ambiental e da saúde humana, fere um princípio constitucional.

Outra legislação importante quanto se trata de resíduos sólidos é a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, que é conhecida como Lei de Crimes Ambientais que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. O principal ponto que merece destaque nesta lei é seu Art. 54, que trata das penalidades a quem “causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora” (BRASIL, 1998).

De acordo com o Art. 54. da Lei de Crimes Ambientais, a pena a quem lançar resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos será reclusão, de um a cinco anos.

Em 2005, surgiu a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 (BRASIL, 2005), que é regulamentada pelo Decreto nº 6.017 de 17 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), este último define consórcio público como pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei no 11.107, de 2005. De acordo com a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 os consórcios podem firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo, com o intuito de atingir objetivos como a gestão associada de serviços públicos.

Foi a partir da legislação sobre consórcios públicos que a gestão integrada de resíduos sólidos entre os municípios se intensificou e o número de consórcios com atuação em resíduos sólidos chegou em 140, em 2019, com 1725 municípios

consorciados, sendo a segunda área de atuação com mais consórcios, ficando atrás apenas da saúde (CNM, 2019).

De acordo com Araújo e Nunes (2013) outro marco importante foi a Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007), que instituiu as diretrizes nacionais para o saneamento básico, incluindo o manejo e a destinação dos resíduos sólidos, previu a elaboração dos planos para a prestação de serviços públicos de saneamento (art. 19), assim como a criação de consórcios municipais (art. 48, inc. XI), estabelecidos anteriormente, a partir da Lei nº 11.107, de 06 de abril de 2005 (BRASIL, 2005).

Em 2010, surgiu a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010), que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos-PNRS, sendo muito importante por ser uma legislação que trata com exclusividade dos resíduos sólidos, dando diretrizes a serem seguidas pela União, Estados e Municípios.

A imposição de prazos para o fechamento de lixões e a implementação da disposição correta dos resíduos, prevendo tratamento, reciclagem, compostagem, recuperação de gás nos aterros, planejamento e iniciativas de recuperação de custos – pressionam os governos de todos os níveis, principalmente os municipais, a cumprir a nova Lei. No entanto, municípios, particularmente os pequenos, apresentam dificuldades - falta de recursos, planejamento e capacidade técnica para a gestão de resíduos sólidos urbanos (SILVA, 2015).

Entre todas as mudanças previstas na PNRS, seu Art. 54 definiu que a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos deveria ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação da lei, ou seja, até o dia 2 de agosto de 2014 (BRASIL, 2010).

O prazo para disposição adequada até o ano de 2014 foi adiado pelo PLS nº 425, de 2014, definindo em seu Art. 1º que “fica prorrogado por 2 (dois) anos o prazo de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos” (BRASIL, 2014). Entretanto no dia 01 de julho de 2015 o PLS recebeu o parecer nº 384, de 2015, que estabelece os seguintes prazos: as capitais e municípios de região metropolitana tiveram até 31 de julho de 2018 para acabar com os lixões. Os municípios de fronteira e os que contam com mais de 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, tiveram um ano a mais para implementar os aterros sanitários, sendo assim, 31 julho de 2019. As cidades que têm entre 50 e 100 mil habitantes, com base no Censo de 2010, tiveram prazo até 31 de julho de 2020. Já



o prazo para os municípios com menos de 50 mil habitantes, com base no Censo de 2010, será até 31 de julho de 2021. (BRASIL, 2015)

Com os prazos já encerrados, a Lei nº 14.026 de 15 julho de 2020, em seu Art. 54 define que a erradicação dos lixões deve acontecer até 31 de dezembro de 2020, exceto para os municípios que já tenham elaborado plano intermunicipal de resíduos sólidos ou plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e que disponham de mecanismos de cobrança que garantam sua sustentabilidade econômico-financeira, para os quais ficam definidos os seguintes prazos: para as capitais, região metropolitana ou de região integrada de desenvolvimento é 2 de agosto de 2021. Já para os municípios de fronteira e aqueles que possuem mais de 100.000 habitantes, com base no censo de 2010, terão prazo até o dia 2 de agosto de 2022. Para os municípios entre 50 e 100 mil habitantes, de acordo com o censo de 2010, definiu-se que a data seria 2 de agosto de 2023. Por fim, o prazo para os municípios com menos de 50.000 habitantes, de acordo com o censo de 2010, é até o dia 2 de agosto de 2024 (BRASIL, 2020).

De acordo com BRASIL (2010), que instituiu a PNRS, em seu Art. 8º um dos instrumentos dessa política são os Planos de Resíduos Sólidos. Ainda de acordo com a PNRS os planos de resíduos sólidos podem ser de seis tipos, sendo eles: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, os planos estaduais de resíduos sólidos, os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, os planos intermunicipais de resíduos sólidos, os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos, os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

A elaboração e implementação dos planos de resíduos sólidos são essenciais para nortear a elaboração de políticas voltadas ao setor de resíduos, proporcionando uma visão integrada para a sociedade e para o governo, visto que nesses planos é necessário uma ampla divulgação e discussão dos tópicos inseridos. Porém, como forma de uniformizar os planos, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, estabelece conteúdos mínimos que devem ser abordados por cada tipo de plano.

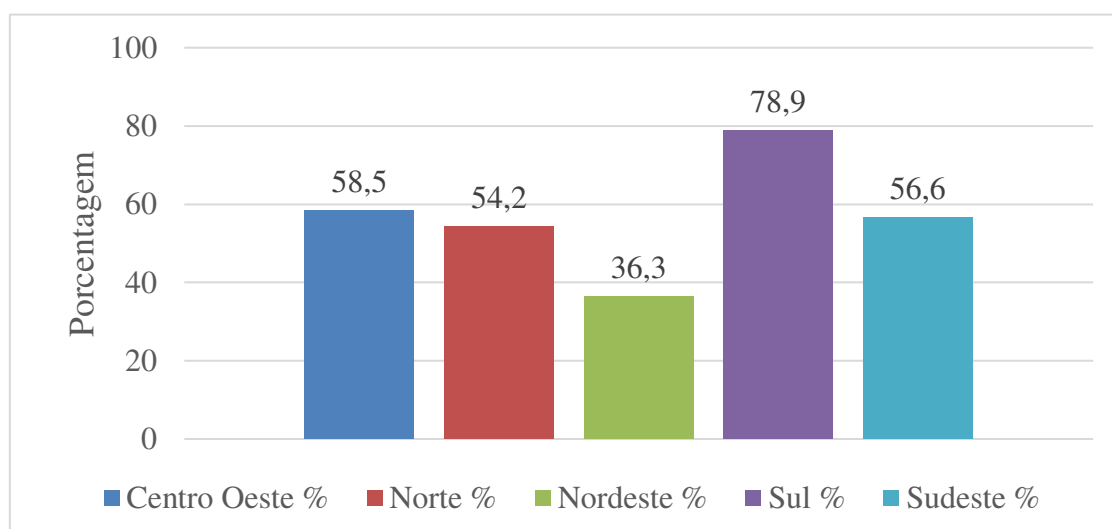
Para fazer com que os estados e municípios elaborassem seus planos de resíduos sólidos a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 em seu Art. 55 combinado com os artigos 16 e 18 estabeleceu que a partir de 2 de agosto de 2012, a elaboração de plano de resíduos sólidos seria condição para que estados e municípios tivessem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e

serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Como na data de 2 de agosto de 2012 muitos estados e municípios ainda não tinham elaborado seus Planos de Resíduos Sólidos, o parecer nº 384, de 2015 alterou o Art. 55 da Lei nº 12.305, estabelecendo os seguintes prazos: até 31 de julho de 2017 para Estados e para Municípios com população igual ou superior a 50 mil habitantes no Censo de 2010, e até 31 de julho de 2018 para Municípios com população inferior a 50 mil habitantes no Censo de 2010 (BRASIL, 2015).

Apesar de estar na Lei nº 12.305, apenas pouco mais de 54,8% dos municípios brasileiros possuem Plano Integrado de Resíduos, de acordo com dados do MMA referentes ao ano de 2017 (MMA, 2018). No levantamento é relatado que a presença do Plano é mais comum em municípios com mais de 500 mil habitantes, chegando em 83%, por outro lado apenas 49% dos municípios entre 5 mil e 10 mil habitantes possuem Planos. Esses dados refletem a necessidade da Gestão Integrada por meio de consórcios, visto que favorece municípios de pequeno porte que não possuem condições financeiras de sozinhos elaborarem seu plano. O Gráfico 1 apresenta a situação dos Planos de Resíduos Sólidos em 2017.

Gráfico 1 – Porcentagem de municípios que possuem Plano de Resíduos Sólidos, em 2017



Fontes: MMA (2018)

## 3.2 Gestão de resíduos sólidos

### 3.2.1 Geração de resíduos sólidos

De acordo com a PNRS os resíduos sólidos são todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedades. Considerando esta definição percebe-se que a geração de resíduos vem ocorrendo desde os primórdios da humanidade, principalmente após a mudança para a vida nômade e organização em sociedades.

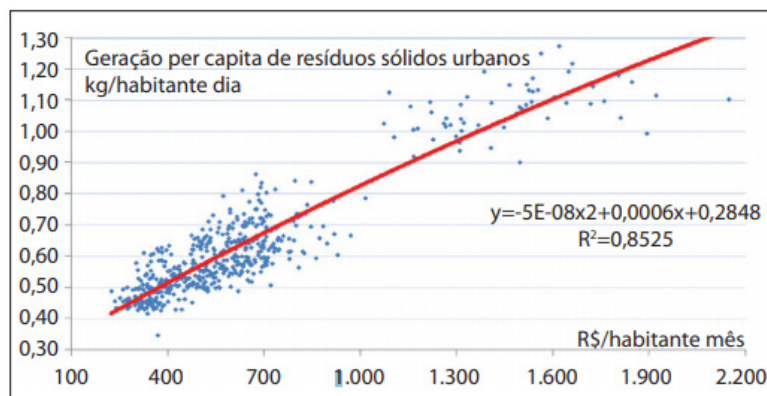
Segundo WILSON (2007); WORRELL & VESILIND (2011) após a organização em sociedades muitas cidades passaram a surgir, foram se desenvolvendo e algumas delas criaram políticas sanitárias, porém muitas delas só começaram a se preocupar com essa questão quando os problemas sanitários começaram a surgir.

A mudança para a vida nômade foi um ponto de partida para os problemas com a geração de resíduos, pois antes disso a população era pequena e a área para assimilação era grande (TECHOBANOGLIOUS *et al.*, 1993). A geração de resíduos foi alavancada a partir da segunda metade do século XVIII, com o advento de um grande desenvolvimento tecnológico que teve a Inglaterra como seu berço científico, período conhecido como Revolução industrial.

A revolução industrial foi acompanhada de uma grande revolução científica e foram modificando e aperfeiçoando os materiais até chegar ao que conhecemos hoje, porém inicialmente os materiais eram feitos com uma durabilidade grande, fazendo com que fossem trocados depois de muito tempo, entretanto para a indústria continuar produzindo os consumidores tinham que continuar comprando e foi aí que começaram a surgir materiais com tempo de uso limitado.

Por fim, um fator que deve ser levado em conta na geração de resíduos é o contexto socioeconômico da população. Dias *et al.* (2012) propôs um modelo que relaciona a produção diária de resíduo sólido per capita e renda per capita mensal para bairros do município de Belo Horizonte (MG), observado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Renda *per capita* versus geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos no município de Belo Horizonte



Fonte: Dias et al. (2012)

Essa relação entre geração de resíduos e renda da população é analisada há algum tempo, como pode ser encontrado em Bidone; Povinelli (1999), que já constatavam que a média da geração *per capita* se modificava devido a fatores culturais, hábitos de consumo, padrões de vida e renda familiar.

### 3.2.2 Coleta de resíduos sólidos

Uma operação bem sucedida na coleta domiciliar é o primeiro passo para uma boa gestão dos resíduos sólidos, principalmente garantindo uma frequência regular e mínima, e expandindo além dos limites da zona urbana.

De acordo com Brasil (2010), em seu Art. 28, o gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou devolução por meio da logística reversa. Sendo assim a partir da coleta é onde começa a responsabilidade do titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Em Brasil (2007), em seu Art. 3º é estabelecido que a coleta é uma das atividades da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, entretanto Brasil (2020) alterou os termos da Lei 11.445 de 2007 e estabeleceu que essa atividade é um serviço público especializado de limpeza urbana e listou os resíduos que devem ser coletados, como os domésticos; resíduos de atividade comerciais, industriais e de serviços com quantidade e qualidade semelhante aos domésticos, desde que a responsabilidade não seja do gerador, além dos originários dos serviços públicos de limpeza urbana.

### 3.2.3 Destinação final de resíduos sólidos

Inicialmente vale destacar que destinação final e disposição final são conceitos diferentes e são definidos pela PNRS da seguinte forma:

Destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. Disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos (BRASIL, 2010)

Para uma correta gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, Brasil (2010), em seu Art. 9º estabelece um caminho de prioridades que deve ser seguido, começando com a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos e por fim a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que de acordo com o inciso XV do Art. 3º da Lei 12.305 de 2010, são os “resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada”.

O caminho mostrado pela PNRS promove um conceito onde o resíduo é visto como energia, e que enquanto puder acontecer transformações energéticas capazes de aproveitar o material este não deve ser disposto em aterros sanitários. Este conceito fica mais claro quando se observa o § 1º do Art. 9º da PNRS, que determina o seguinte:

Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental (BRASIL, 2010).

Sisinno, Rizzo e Santos (2011) comenta que todos os produtos gerados tiveram um custo hídrico, energético e financeiro para serem transformados de matéria prima a bem de consumo, porém no fim de sua vida útil acabam se transformando em um produto visto como não comercial, que é o resíduo sólido. Além disso, para o autor esses resíduos continuam a requerer energia e insumos para que seja

armazenado/tratado/destinado. O autor apresenta o resíduo como energia e que quando não se aplica o caminho de prioridades estabelecidos pela PNRS o balanço energético é extremamente negativo.

Para Sisinho, Rizzo e Santos (2011) é evidente uma deficiência na não geração e redução de resíduos, pois alternativas como esse viés muitas vezes não são consideradas como prioridades no gerenciamento de resíduos, pois necessitam de monitoramento e aprimoramento contínuo.

Um exemplo de política que trata de não geração de resíduos são as que determinam proibição de produção e distribuição de material plástico descartável, como é o caso dos canudos. Muitas cidades brasileiras já criaram leis municipais para tratar do assunto, como é o caso de São Paulo, cuja Lei municipal nº 17.261, de 13 de janeiro de 2020, entrou em vigor em 1º de janeiro de 2021 proibindo estabelecimentos comerciais de fornecer aos clientes “copos, pratos, talheres agitadores para bebidas e varas para balões de plástico descartáveis” (G1, 2021).

A cidade de Fortaleza – CE também possui política que visa a não geração de resíduos, neste caso a Lei nº 10.957/2019 entrou em vigor em 31 de maio de 2020 e proíbe a venda e o fornecimento de canudos plásticos em Fortaleza (FORTALEZA, 2020).

Em âmbito nacional o Projeto de Lei do Senado 263/2018 proíbe a fabricação, importação, distribuição e a venda de sacolas plásticas, além de utensílios plásticos descartáveis para consumo de alimentos e bebidas, como é o caso dos canudos. Entretanto o projeto está parado desde o dia 20 de maio de 2020 (BRASIL, 2019).

Quando não é possível promover a não geração e a redução é necessário reutilizar e reciclar, conceitos que são definidos pela PNRS da seguinte forma:

Reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa; Reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa (BRASIL, 2010)

Os pneus são um exemplo de material que é reutilizado, que apesar de possuírem uma legislação própria, que é a CONAMA 258/99, ainda são um problema

em muitas cidades brasileiras. Apesar de serem um problema, muitas pessoas enxergam os pneus como uma matéria prima para fazer produtos e gerar renda, como mostrado na Figura 1.

Figura 1 – Exemplos de reutilização de pneus



Fonte: Rangel (2015)

Quando os pneus não são reutilizados, podem ser reciclados, de acordo com Rodrigues (2018), depois de serem moídos, a borracha pode ser utilizada para fazer solados de sapato, materiais de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pivôs industriais e tapetes para automóveis, além disso a borracha pode ser moída e misturada ao asfalto para uso em pavimentação.

A reciclagem exerce papel fundamental na gestão de resíduos do país, retirando do caminho dos aterros sanitários os materiais que ainda possuem potencial para serem processados e utilizados como matéria prima na indústria. A base desta atividade são as organizações de catadores e os profissionais que fazem parte delas, que retiram o material de circulação, destinam da maneira adequada e conseguem renda para manter suas famílias.

De acordo com Russo (2003), quando se fala de tratamento de resíduos pode-se citar a incineração, que pode receber resíduos sólidos urbanos ou de saúde, e certos resíduos industriais, porém este tipo de tratamento vem sendo usado apenas de forma estritamente necessário, devido aos elevados custos de investimento e manutenção.

O último processo é a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, que de acordo com Russo (2003) é imprescindível, porque é comum em toda a estrutura de equacionamento dos resíduos sólidos, e a incógnita é a quantidade de resíduos a serem ali depositados.

Quanto maior for a taxa de valorização conseguidas nas fases anteriores, menores serão as quantidades a aterrar, prolongando-se a vida útil do AS e diminuindo-se o custo de exploração. Se a escala do aterro for adequada, deposição de uma quantidade mínima de cerca de 200 toneladas por dia, pode haver o aproveitamento do biogás produzido no aterro, designando-se então de aterro energético. Sem esta deposição mínima não é rentável o aproveitamento energético, e o biogás terá que ser queimado em tocha com tempo de residência mínima de 0.3 segundos na câmara de combustão, a uma temperatura de pelo menos 850 °C, para destruir e minimizar o efeito dos gases nocivos (RUSSO, 2003).

Os aterros sanitários são considerados a única forma de disposição ambientalmente adequada de rejeitos, entretanto no Brasil ainda é muito predominante a presença de aterros controlados e lixões, dessa forma vale ressaltar a diferença entre os três tipos de unidade.

Os lixões são uma forma de disposição final dos resíduos sem qualquer tipo de proteção ao meio ambiente e a saúde pública. Gimenes e Hising (2017) destaca que nesse tipo de unidade o acesso de pessoas não é controlado e acontece de haver até moradias dentro dos lixões. Dessa forma vai de encontro com a destinação ambientalmente adequada que é um dos conceitos promovidos pela PNRS.

Os Aterros controlados podem ser considerados um lixão melhorado, porém ainda longe de ser um aterro sanitário, visto que esse tipo de unidade ainda promove uma poluição local, pois não são projetados com impermeabilização de fundo e lateral, fazendo com que ainda ocorra poluição do lençol freático. Por outro lado, entre os avanços em comparação aos lixões está o fato de possuir um isolamento, acesso restrito, cobertura de resíduos com terra e controle na entrada e saída, como apresentado em CETESB (2017). Por fim os aterros sanitários são definidos da seguinte forma:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ABNT, 1992)

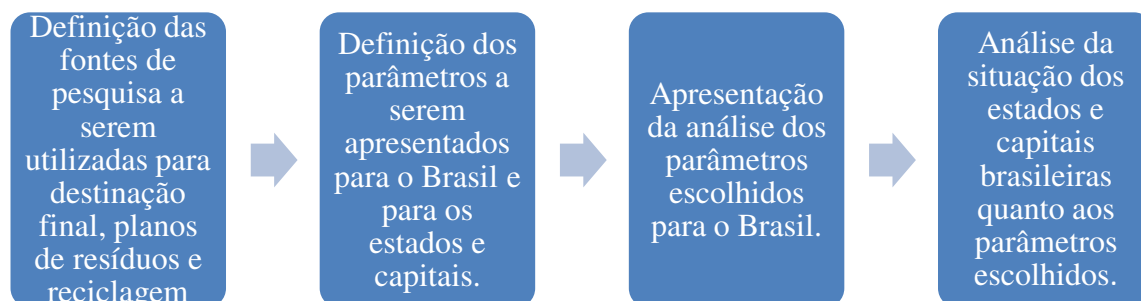
É válido destacar que os aterros sanitários cumprem com o que é dito na PNRS quando evitam danos ou riscos à saúde pública e à segurança e minimizam os impactos ambientais adversos, principalmente pelo fato desta unidade possuir impermeabilização de fundo e lateral, drenagem de gases, drenagem de águas pluviais, além da drenagem e tratamento do chorume.



## 4 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado por meio de pesquisa exploratória e revisão bibliográfica com as etapas apresentadas no Fluxograma 1:

Fluxograma 1 – Etapas da elaboração da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

A primeira etapa da pesquisa foi dividida na busca de informações sobre o setor de destinação final de resíduos, setor de reciclagem e planos de resíduos, para a destinação final de resíduos a coleta de dados foi feita por meio do SNIS, que é vinculado à Secretaria Nacional de Saneamento (SNS) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), e é o maior e mais importante sistema de informações do setor de saneamento brasileiro, de acordo com SNIS (2019). Para a coleta de dados sobre os planos de resíduos foi utilizado informações do Ministério do Meio Ambiente, SNIS e sites dos governos estaduais e municipais, em alguns casos não foi encontrado informações em nenhum dos meios de pesquisa.

Continuando na primeira etapa do Fluxograma 1, a parte da pesquisa com relação a disposição de resíduos em aterros sanitários, aterros controlados e lixões foi realizada por meio de buscas na aplicação web “SNIS Série Histórica”, contando com um período de análise entre os anos de 2010 e 2019, pois esse intervalo de tempo aborda desde a implantação da PNRS, até o último ano que o SNIS disponibilizou os dados para análise, no momento da pesquisa realizada. Vale ressaltar que, de acordo com SNIS (2019), o envio de dados para o sistema é voluntário, e nem todos os municípios que recebem o convite para participar enviam respostas, além disso alguns municípios respondem de forma incompleta. Como forma de transparência, o SNIS sempre divulga no início dos seus Diagnósticos a quantidade de municípios que

participaram da amostra, além da população abrangida pelo estudo, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Participação dos municípios e da população na amostra do SNIS entre os anos de 2010 e 2019.

<b>Ano</b>	<b>Municípios participantes</b>	<b>% em relação ao total de municípios do Brasil</b>	<b>População Total (hab.)</b>	<b>% em relação à pop. Total do Brasil</b>	<b>População Urbana (hab.)</b>	<b>% em relação ao total de pop. Urbana do Brasil</b>
<b>2010</b>	2070	37,2	127.681.663	66,9	117.197.670	72,8
<b>2011</b>	2100	37,7	130.200.395	67,7	119.025.448	73,3
<b>2012</b>	3043	54,6	148.677.321	76,6	132.845.470	81,1
<b>2013</b>	3572	64,1	162.402.025	80,8	143.094.115	84,3
<b>2014</b>	3765	67,6	168.006.579	82,8	147.496.108	86,1
<b>2015</b>	3520	63,2	162.263.931	79,4	142.996.557	82,8
<b>2016</b>	3670	65,9	165.762.351	80,4	146.346.818	84,0
<b>2017</b>	3556	63,8	166.412.041	80,1	147.279.158	83,9
<b>2018</b>	3468	62,3	169.841.367	81,5	151.107.398	85,6
<b>2019</b>	3712	66,6	173.803.400	82,7	154.196.636	86,6

Fonte: SNIS (2020)

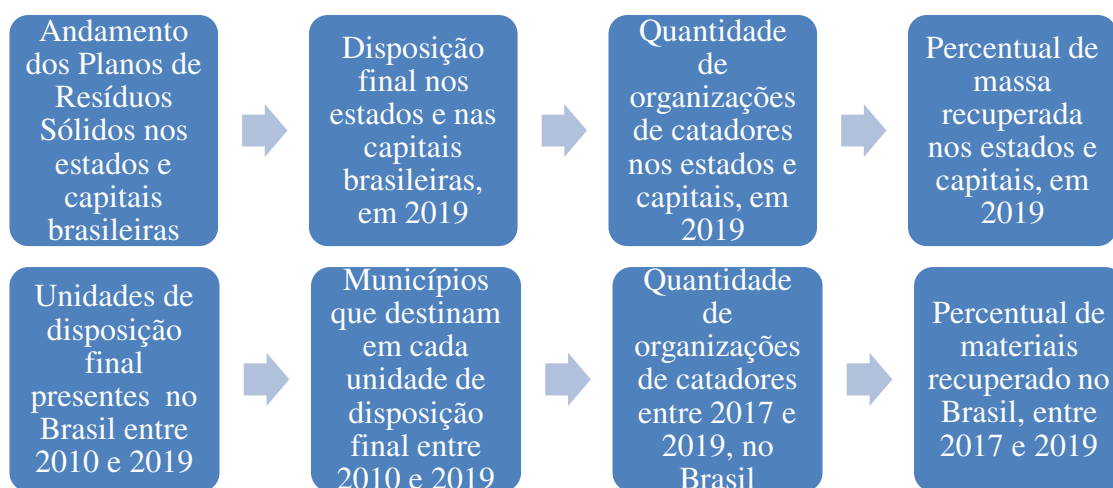
Ainda seguindo na primeira etapa do Fluxograma 1, para dados referentes a reciclagem, a principal fonte é o Anuário da Reciclagem, que é desenvolvido pela Associação Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis – ANCAT, e que possui sua última datada de 2020, contando com dados do setor no ano de 2019. Nesta versão foram mapeadas 1829 organizações de catadores, entretanto os dados do Anuário contam apenas com as organizações que responderam à pesquisa, correspondendo a 34% do total.

Na segunda etapa do Fluxograma 1, para a destinação de resíduos sólidos foi observado que na aplicação “SNIS Série Histórica” existem diversos parâmetros disponibilizados, entretanto a pesquisa teve enfoque na destinação final de resíduos

sólidos, ou seja, a disposição em lixões, aterros controlados e aterros sanitários para o Brasil como um todo, para cada estado e capital. Além disso para o estado e capital também foi analisado a situação do Plano de Resíduos Sólidos, e para a capital o local de disposição de seus resíduos.

Continuando na segunda etapa do Fluxograma 1, quanto aos dados da reciclagem, o Anuário da Reciclagem disponibilizado pela ANCAT oferece diversos dados atualizados para o setor, entretanto foi definido que seriam analisados os tópicos sobre quantidade de cooperativas, massa e tipos de resíduos recuperados. As etapas 3 e 4 do Fluxograma 1 são referentes a compilação dos dados coletados e se desenvolveram de acordo com o Fluxograma 2.

Fluxograma 2 – Apresentação dos Resultados



Fonte: Elaboração própria

A primeira etapa do Fluxograma 2 apresentará a quantidade de aterros sanitários, aterros controlados e lixões entre os anos de 2010 a 2019, e foi um tópico a ser abordado pois com esses dados pode-se analisar o cumprimento da PNRS, visto que esta estabeleceu inicialmente que em até 4 anos da sua publicação deveria ser implantado em todo o país a disposição ambientalmente adequada de resíduos, ou seja, até 2 de agosto de 2014 deveriam ser extintos lixões e aterros controlados, já que estes não meios de disposição ambientalmente adequada de resíduos.

A segunda etapa do Fluxograma 2 mostrará a quantidade de municípios que destinam em cada uma das unidades analisadas, foi um tópico relevante pois mostra como as cidades passaram a lidar com o que estabeleceu a PNRS, que é a

destinação ambientalmente adequada em aterros sanitários, apresentando o comportamento dos municípios durante quase 10 anos da implantação da PNRS.

A terceira e quarta etapas do Fluxograma 2, que respectivamente se referem a quantidade de organizações de catadores e a porcentagem dos resíduos recuperados no Brasil são tópicos que foram analisados em virtude de se observar como se encontra o objetivo VI da PNRS, que é o incentivo à indústria da reciclagem, visto que uma reciclagem ativa vai gerar renda para os trabalhadores que dependem desta atividade e retirar de circulação materiais que possuem potencial para voltarem a ser matérias primas e gerar novos produtos, além de reduzir o volume de resíduos que chega aos aterros sanitários, reduzindo assim custos de implantação e operação.

Na quinta etapa do Fluxograma 2 foi feita uma análise da situação atual dos resíduos sólidos nos estados, nas capitais brasileiras e no Distrito Federal, em relação a situação do Plano de Resíduos Sólidos, apresentando se o plano existe, está em elaboração, não existe ou não foi encontrado informações, em caso de existência foi exposto o ano em que o plano foi concluído. Esse tópico é importante pois a PNRS estabelece que o recebimento de recursos na área de resíduos está condicionado a elaboração do plano de resíduos, além disso essa análise de planos de resíduos condiciona os prazos para erradicação da disposição inadequada de resíduos nas capitais, de acordo com o Novo Marco Legal do Saneamento.

Na sexta etapa do Fluxograma 2 foi apresentado a quantidade de unidades de disposição final nos estados brasileiros, respectivamente com a quantidade de municípios que destinam nas unidades. Além disso foi apontado a disposição final de resíduos da capital. Essa análise é importante pois considerando o Novo Marco Legal do Saneamento as capitais que não possuem planos deveriam ter erradicado seus lixões até 31 de dezembro de 2020, já as capitais que possuem planos de resíduos sólidos terão até 2 de agosto de 2021.

As etapas 7 e 8 do Fluxograma 2 apresentam o percentual de massa de resíduos recuperados no estado e na capital em relação ao Brasil, sendo possível verificar a contribuição regional para o país. Além disso, as etapas 7 e 8 do Fluxograma 2 apresentam em porcentagem os tipos de resíduos recuperados no estado e na capital, e a quantidade de organizações de catadores presentes no estado como um todo e na capital. Os dados do setor de reciclagem são importantes para verificar os resultados do objetivo IV da PNRS, que é o incentivo a indústria da reciclagem, observando como está o desenvolvimento deste setor no Brasil.

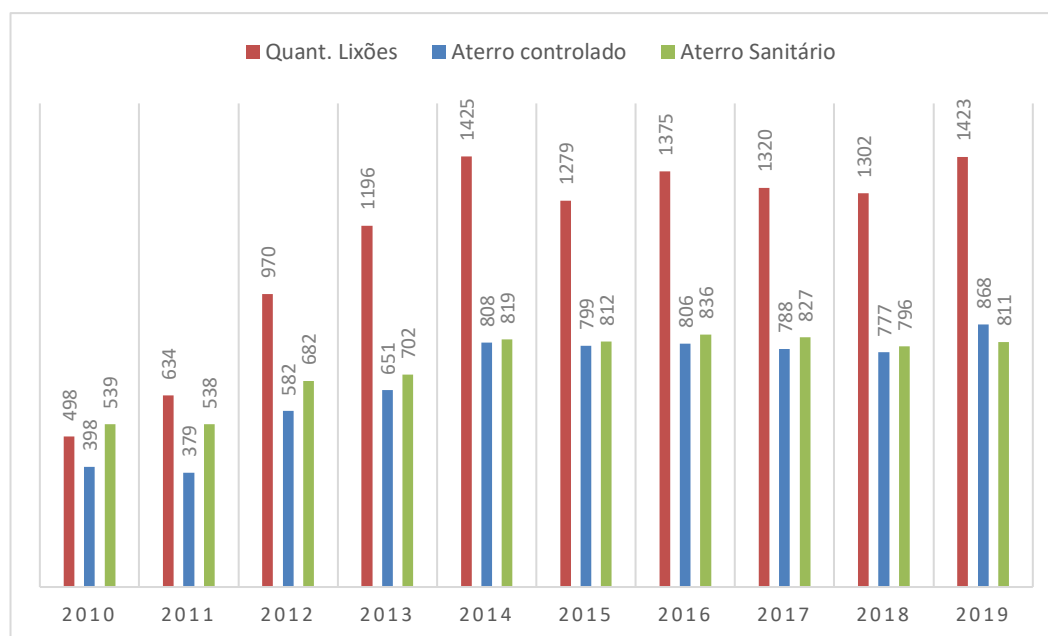
## 5 RESULTADOS

### 5.1 Panorama de disposição final no Brasil

Como apresentado anteriormente a disposição ambientalmente adequada no Brasil já deveria ter sido implantada desde agosto de 2014, entretanto prazos foram sendo prorrogados e até hoje o país ainda apresenta inúmeros lixões e aterros controlados, pois são equipamentos mais baratos economicamente para serem implementados, entretanto causam inúmeros prejuízos para o meio ambiente

Os aterros sanitários são a infraestrutura que deve substituir os lixões e aterros controlados, pois fornecem condições necessárias para a conservação do meio ambiente, porém em virtude de seu alto custo de implantação e de operação são equipamentos que ainda não estão presentes na grande parte dos municípios brasileiros, como pretendia a PNRS. O Gráfico 3 apresenta a quantidade de lixões, aterros controlados e aterros sanitários presentes no Brasil.

Gráfico 3 – Evolução da quantidade de lixões, aterros controlados e aterros sanitários no Brasil entre 2010 e 2019.



Fonte: SNIS (2020)

O Gráfico 3 mostra que entre os anos de 2010 e 2019 a quantidade de lixões foi crescente na maior parte dos anos, com exceção para os anos de 2015, 2017

e 2018 que apresentaram uma pequena redução em relação ao ano anterior. Vale ressaltar que o pico na quantidade de lixões do período foi exatamente no ano de 2014, que foi o fim do primeiro prazo para implantação da disposição ambientalmente adequada, como previa o Art. 54 original da PNRS, em que o prazo para a disposição ambientalmente adequada era de 4 anos após a publicação da lei, ou seja, 2 de agosto de 2014. Entretanto se a Tabela 1 for observada pode-se perceber que esse é o período em que houve o maior aumento de municípios na amostra, o que pode ter inflado a quantidade de lixões rapidamente.

Um ponto bastante negativo quando se observa os lixões é o retrocesso no ano de 2019, chegando praticamente ao nível de 2014, ano em que foi observado o maior número de unidades.

O Gráfico 3 revela que assim como os lixões, a quantidade de aterros controlados foi crescente entre 2010 e 2014, com uma única redução de 2010 para 2011, entretanto diferentemente dos lixões o pico na quantidade de unidades não foi em 2014, e sim em 2019, outra diferença quando se compara com os lixões é a velocidade no crescimento, enquanto os lixões crescem aceleradamente os aterros controlados crescem mais lentamente.

Outro ponto relevante quanto aos aterros controlados é observar a estabilidade entre os anos de 2014 e 2016, fato que vai de encontro com a PNRS que prevê uma destinação ambientalmente adequada, sendo assim, esperava-se reduzir a quantidade de lixões e de aterros controlados. Comparando-se os dados dos lixões e dos aterros controlados, pode-se destacar que a quantidade de aterros controlados é sempre inferior aos lixões, fato que sugere não haver se quer uma considerável migração de lixões para aterros controlados.

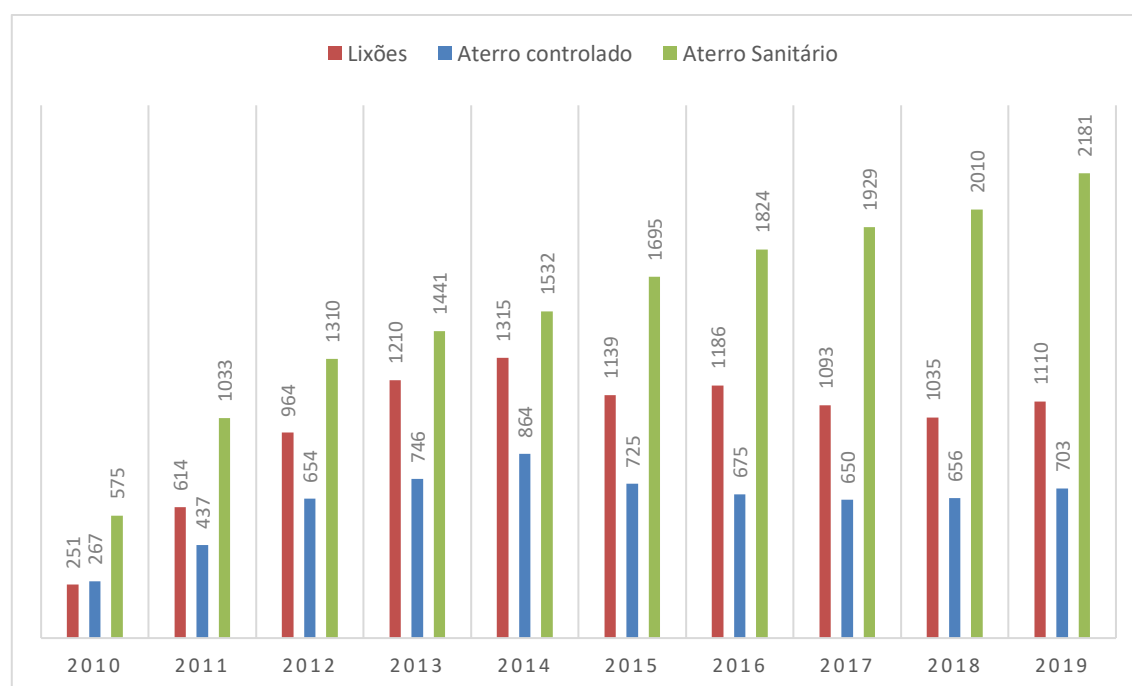
Da observação do Gráfico 3 pode-se perceber que não ocorre um constante crescimento na quantidade de aterros sanitários, sendo a maior sequência de crescimento observada entre os anos de 2011 e 2014, período que houve o maior aumento na quantidade de municípios participantes, podendo ter inflado a amostra, fato semelhante ao que aconteceu com lixões e aterros controlados. Uma outra observação do Gráfico é que o pico de unidades foi em 2016

Um ponto bastante relevante e negativo é a observação de que a quantidade de aterros sanitários em 2019 chegou em um patamar inferior ao ano de 2014, quando foi encontrado 819 unidades, contra 811 unidades em 2019. Esse fato é bastante crítico, pois não mostra um poder de reação dos municípios na destinação

adequada de resíduos. Entretanto esses dados também podem estar relacionados ao tempo de vida útil dos aterros sanitários, que estão terminando, e podem ainda não ter sido substituídos por novas unidades.

Uma boa forma de avaliar a situação da disposição de resíduos é ver a quantidade de municípios que destinam seus resíduos em cada unidade. O Gráfico 4 apresenta o quantitativo de municípios que possuem como destinação final os lixões, aterros controlados e aterros sanitários.

Gráfico 4 – Quantidade de municípios que destinam resíduos em lixões, aterros controlados e aterros sanitários entre 2010 e 2019.



Fonte: SNIS (2020)

Observando o Gráfico 4 pode-se perceber que houve um acelerado crescimento de municípios que destinam em lixões exatamente nos primeiros anos da PNRS, atingindo seu maior valor no ano de 2014, entretanto como já relatado anteriormente esse é o período de maior crescimento na amostra de municípios, o que pode ter alavancado os dados. Apesar disso houve um despreparo dos municípios em cumprir a PNRS nos primeiros anos, e por não terem atingido o que se pretendia os prazos foram sucessivamente adiados.

Com a prorrogação dos prazos, alguns municípios conseguiram eliminar sua destinação em lixões, visto que o número vem caindo de 2014 a 2019, saindo de

1315 para 1110, entretanto ainda tem muito caminho a ser percorrido para alcançar a erradicação dos lixões.

Do Gráfico 4 para os aterros controlados pode perceber a mesma tendência encontrada quando foi avaliado a quantidade de municípios que destinam em lixões, ou seja, uma elevação entre os anos de 2010 e 2014, seguido por altos e baixos entre 2015 e 2019, entretanto assim como nos lixões, a quantidade de municípios que destinam em 2019 é inferior aos que destinam em 2014, saindo de 864 para 703 unidades. Tal fato pode ser considerado um pequeno avanço, pois se olharmos o somatório de lixões e aterros controlados ainda existem 1813 municípios destinando resíduos de maneira inadequada.

No Gráfico 4 os maiores avanços foram encontrados para os municípios que destinam seus resíduos em aterros sanitários, visto que desde a PNRS em 2010, a quantidade de cidades que passaram a destinar seus resíduos de maneira ambientalmente adequada foi sempre crescente, sem ocorrer nenhuma variação negativa nos 10 anos de observação da amostra.

O maior pico da quantidade de municípios que destinam em aterros sanitários foi em 2019, último ano da análise. Tal fato mostra que o crescimento é contínuo e evidencia sinais de que a tendência é continuar crescendo ano após anos, o que mostra que neste quesito a PNRS vem obtendo bons resultados.

Os resultados obtidos são espelho de políticas públicas que muitas vezes auxiliam os municípios que têm maiores dificuldades, como é o caso dos consórcios, que vêm crescendo e beneficiando os municípios que fazem parte, normalmente são municípios de pequeno porte e que sozinhos não teriam condições de construir e promover a gestão de resíduos de maneira adequada. Com os consórcios, um aterro sanitário pode receber resíduos de vários municípios, deixando claro a explicação dos Gráficos 1 e 2, quando não houve grande aumento na quantidade de aterros sanitários, mas existiu um grande crescimento nos municípios que destinam nestas unidades. De acordo com CNM (2019), o Brasil apresenta 140 consórcios de resíduos sólidos.

## **5.2 Panorama da reciclagem no Brasil**

A reciclagem constitui um dos objetivos da PNRS, e de acordo com CEMPRE (2019) ela contribui para que os resíduos descartados possam ser processados e retornados como matéria prima para cadeia produtiva, reduzindo os

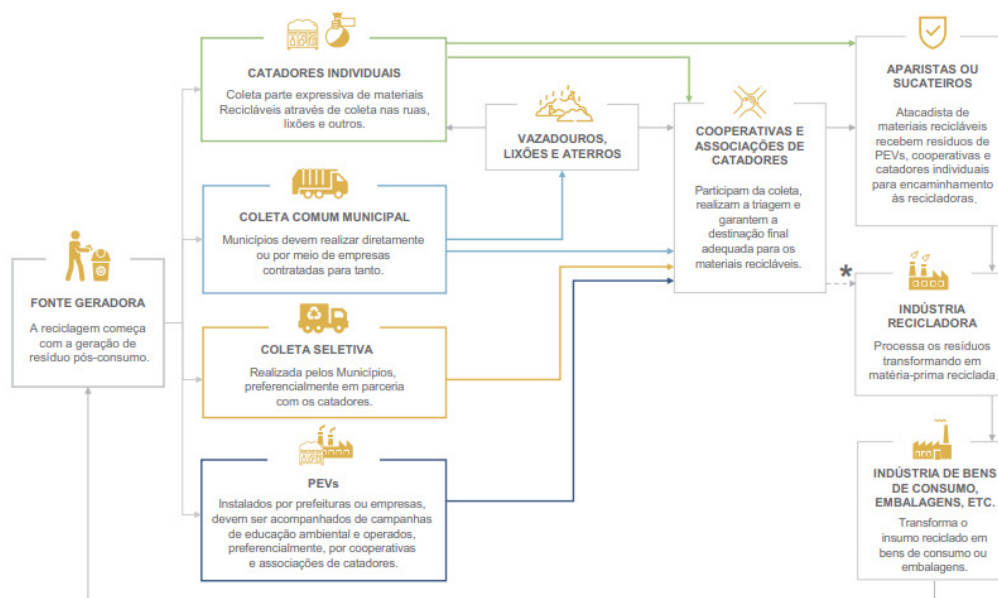


custos de produção e gerando renda para a população. Entretanto a reciclagem também exerce o papel fundamental de realizar a triagem dos resíduos descartados, retirando os materiais que possuem potencial econômico, dessa forma os materiais que serão descartados em unidades de disposição em solo diminuem, fazendo com que os custos para implantação e operação de aterros sanitários sejam reduzidos.

Um importante motor para o setor são as organizações de catadores, que são as principais responsáveis por fazer com que os resíduos gerados pela população cheguem até seu destino adequado. De acordo com ANCAT (2018) e ANCAT (2020) em 2018 existiam 1710 organizações de catadores no Brasil, já em 2019 passaram a existir 1829 organizações de catadores. Entretanto esses dados não são distribuídos de forma uniforme no país, pois a gestão de resíduos e a conscientização da população ainda são arcaicas em alguns locais do Brasil.

De acordo com ANCAT (2018) os resíduos com potencial para reciclagem são coletados por Cooperativas e Associações de Catadores presentes no país, provenientes de catadores individuais, coleta comum municipal, coleta seletiva e Pontos de Entrega Voluntária – PEV. Após a coleta e triagem pelas associações de catadores o material é enviado para as indústrias recicladoras para que retorne a ser matéria prima para as indústrias que necessitam deste material, como pode ser observado pela Figura 2.

Figura 2 – Fluxo logístico da reciclagem



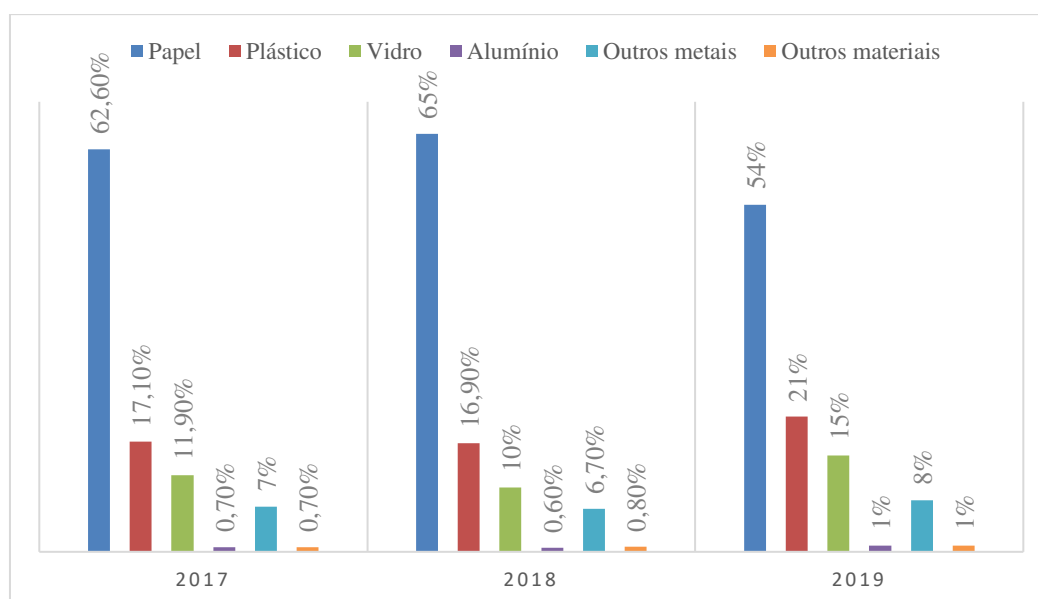
Fonte: ANCAT (2018)

O completo fluxo logístico apresentado pela Figura 2 depende de como as políticas de gestão de resíduos sólidos estão implementadas em cada região, visto que alguns locais do país se destacam neste setor, não apenas na questão de planos de resíduos, mas também quando o assunto é organização das cooperativas e, principalmente, existência de indústrias recicladoras na região.

O eixo sudeste-sul são as regiões mais desenvolvidas na gestão de resíduos sólidos recicláveis, agregando assim uma grande quantidade de indústrias que processam o material coletado pelas associações e cooperativas de catadores, fazendo com que os custos logísticos sejam reduzidos e os lucros para as associações possam ser ampliados, esse fato faz com que o incentivo a reciclagem nestas regiões seja alto, pois o retorno financeiro é considerável (ANCAT, 2020).

Na medida que se distancia do eixo sudeste-sul os custos logísticos vão aumentando e conseqüentemente o retorno financeiro reduz, fazendo com que essa atividade não seja tão lucrativa. Entretanto o setor exerce um papel fundamental na gestão de resíduos, recuperando muitos materiais que poderiam ir diretamente para aterros sanitários, aterros controlados e lixões. De acordo com ANCAT (2020), entre os materiais mais reciclados no Brasil se destacam o papel, o plástico e o vidro, como pode ser observado pelo Gráfico 5.

Gráfico 5 – Percentual de massa recuperada, por material, pelas cooperativas e associações em 2017, 2018 e 2019, no Brasil.



Fonte: ANCAT (2018) e ANCAT (2020)

De acordo com o Gráfico 5, entre 2017 e 2019 destaca-se o fato de quase 90% da massa reciclada ser de papel, plástico e vidro, porém esse fato pode ser justificado considerando que esses materiais estão muito mais presentes no consumo da população do que os outros, visto que eles estão diretamente ligados à bens de consumo não duráveis e alimentícios, que são produtos que são usados e rapidamente geram resíduos, como é o caso de suas embalagens.

### **5.3 Panorama dos planos e disposição final nos estados e capitais**

Nos tópicos a seguir serão abordados de forma específica as regiões do Brasil, com seus respectivos estados e capitais, fornecendo informações como a situação dos Planos de Resíduos Sólidos para o estado e para a capital, além da quantidade de lixões, aterros controlados e aterros sanitários presentes no estado e por fim a destinação de cada capital.

#### ***5.3.1 Região Centro-Oeste***

A região Centro-Oeste é constituída por 467 municípios divididos em três estados e o Distrito Federal, concentrando aproximadamente 16,3 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE (2019). De acordo com SNIS (2020), a região apresenta 201 municípios destinando em 201 lixões, 39 municípios destinando em 37 aterros controlados e 97 municípios destinando em 38 aterros sanitários. Vale ressaltar a grande disparidade entre a quantidade de municípios que destinam em aterros sanitários com a quantidade de unidades desse tipo, esse fato pode ser explicado pela dificuldade de um município manter sozinho um aterro sanitário, e isso é reflexo de inúmeros consórcios que surgiram no Brasil nos últimos anos. De acordo com ANCAT (2020), quando a reciclagem, a região possui 176 organizações de catadores mapeadas, recuperando 50.661,33t de resíduos em 2019. No Quadro 1 será apresentado informações específicas para os estados e capitais brasileiras que fazem parte da região.

Quadro 1 – Estados e capitais da Região Centro-Oeste

<b>Estado: Goiás (GO)</b> <b>Capital: Goiânia</b>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado 2017 (GOIÁS, 2017);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 119 unidades recebendo resíduos de 119 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 29 unidades recebendo resíduos de 29 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 18 unidades recebendo resíduos de 23 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 54 (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 2,13% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 58,12% de papel; 13,75% de plástico; 0,37% de alumínio; 6,06% de outros metais; 20,53% de vidro e 1,17% de outros materiais. (ANCAT, 2020)</p> <p><b>A capital possui PMRS?</b> Sim, datado de 2016 (GOIÂNIA, 2016);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário de Goiânia-GO (SNIS, 2020).</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 18 (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 1,62% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 56,92% de papel; 11,47% de plástico; 0,45% de alumínio; 7,06% de outros metais; 22,91% de vidro e 1,20% de outros materiais. (ANCAT, 2020)</p>
<b>Estado: Mato Grosso (MT)</b> <b>Capital: Cuiabá</b>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Não, porém se encontra em elaboração (MMA, 2020);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 55 unidades recebendo resíduos de 55 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 6 unidades recebendo resíduos de 8 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 7 unidades recebendo resíduos de 19 municípios (SNIS, 2020);</p>

Continua...

<p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 34 (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 3,63% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 54,66% de papel; 30,99% de plástico; 1,81% de alumínio; 11,85% de outros metais; 0,24% de vidro e 0,45% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de 2014 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Controlado/MT (SNIS, 2020).</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 5 (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,36% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 77,39% de papel; 16,08% de plástico; 0,30% de alumínio; 4,92% de outros metais e 1,30% de vidro (ANCAT, 2020).</p>
<p><b>Estado: Mato Grosso do Sul (MS)</b></p> <p><b>Capital: Campo Grande</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2020 (MATO GROSSO DO SUL, 2020)</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 27 unidades recebendo resíduos de 27 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 2 unidades recebendo resíduos de 2 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 12 unidades recebendo resíduos de 54 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 44 (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 1,21% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 54,87% de papel; 27,30% de plástico; 4,77% de alumínio; 3,38% de outros metais; 7,97% de vidro e 1,71% de outros materiais. (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Situação do PMRS da capital:</b> Sim, datado de 2012 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário Dom Barbosa II/MS (SNIS, 2020).</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 9 (ANCAT, 2020).</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,72% (ANCAT, 2020);</p>

Continua...

<b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 57,59% de papel; 23,18% de plástico; 5,67% de alumínio; 2,38% de outros metais, 8,62% de vidro e 2,56% de outros materiais (ANCAT, 2020).
<b>Distrito Federal (DF)</b>
<p><b>O DF possui PDRS?</b> Sim, datado de 2017 (DISTRITO FEDERAL, 2017)</p> <p><b>Quantidade de lixões?</b> Nenhuma unidade encontrada (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados:</b> Nenhuma unidade encontrada (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários:</b> 1 unidade recebendo resíduos de Brasília (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos de Brasília:</b> Aterro Sanitário de Brasília/DF (SNIS, 2020).</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 44 (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados, em relação ao Brasil:</b> 7,31% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados, em %:</b> 50,16% de papel; 29,40% de plástico; 1,04% de alumínio; 8,88% de outros metais, 10,43% de vidro e 0,10% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>

Fonte: Elaboração própria

A partir dos dados apresentados pelo Quadro 1 pode-se perceber que, apenas o estado do Mato Grosso não apresenta plano de resíduos. Sobre as datas de conclusão, o mais antigo é o de Goiás, datado de 2017 e o mais recente é o de Mato Grosso do Sul, datado de 2020. As datas de conclusões chamam atenção pelo fato de serem recentes, revelando o fato de que os estados não conseguiram se desenvolver nos primeiros anos de implantação da PNRs. Sobre os PMRS o mais antigo o de Campo Grande, em 2012 e o mais novo o de Brasília, em 2017

Quanto a destinação de resíduos, com exceção do Distrito Federal, todos os estados apresentaram destinação inadequada de resíduos, e com números consideráveis destas unidades, como é o caso de Goiás, que ainda apresenta 148 unidades entre Lixões e Aterros controlados, entretanto o estado é o mais avançado na implantação de aterros sanitários, contando com 18 unidades.

Um ponto bastante relevante na região é observar a disparidade entre a quantidade de municípios destinando em aterros sanitários e a quantidade de unidades desse tipo. Esse fato é reflexo do crescimento de consórcios municipais de Resíduos Sólidos, de acordo com CNM (2019) a região apresenta 17 consórcios com essa área de atuação. Para que a região continue se desenvolvendo no setor de resíduos é

extremamente importante a implantação de novos consórcios municipais, principalmente devido ao fato de municípios sozinhos terem dificuldades de manter a gestão adequada em virtude dos altos custos de implantação e operação.

Analisando-se os tópicos sobre reciclagem pode-se destacar que Goiás é o estado que mais se destaca na quantidade de organizações de catadores, possuindo 54 unidades, sendo que destas, 18 se encontram em Goiânia, que é a capital de destaque na região, nesse quesito. Quando se avalia a quantidade de resíduos recuperados o Distrito Federal é soberano frente aos estados da região, visto que o total de resíduos recuperados no território é maior que o somatório de todos os estados na região, já quanto a capital, é Goiânia que assume o posto de cidade mais recicladora da região.

### 5.3.2 Região Nordeste

A região Nordeste é constituída por 1794 municípios divididos em nove estados, concentrando aproximadamente 57 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE (2019). De acordo com SNIS (2020), a região apresenta 617 municípios destinando em 622 lixões, 105 municípios destinando em 80 aterros controlados e 168 municípios destinando em 49 aterros sanitários. Assim como na região centro-oeste, no Nordeste também é visível a presença dos consórcios de resíduos sólidos quando se observa a grande quantidade de municípios que destinam em uma quantidade menor de aterros sanitários. De acordo com ANCAT (2020), quanto a reciclagem, a região possui 292 organizações de catadores mapeadas, recuperando 26.873,4t de resíduos em 2019, um valor que é um pouco maior que a metade da região centro-oeste, apesar de a região nordeste contar com 9 estados contra 3 estados e o DF no centro Oeste. No Quadro 2 será apresentado informações específicas para os estados e capitais brasileiras que fazem parte da região.

Quadro 2 – Estados e capitais da Região Nordeste

<b>Estado: Alagoas (AL)</b> <b>Capital: Maceió</b>
<b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2015 (ALAGOAS, 2015)
<b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> nenhuma unidade foi encontrada (SNIS, 2020);
<b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas</b>

Continua...

<p><b>unidades:</b> 1 unidades recebendo resíduos de 1 município (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 2 unidades recebendo resíduos de 18 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 17 (ANCAT, 2020)</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,49% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 64,56% de papel; 16,85% de plástico; 0,78% de alumínio; 10,66% de outros metais; 6,33% de vidro e 0,84% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de 2017 (MACEIÓ, 2017);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro sanitário da Central de Tratamento de Resíduos de Maceió (SNIS, 2020).</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 4 (ANCAT, 2020).</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,28% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 65,98% de papel; 17,93% de plástico; 0,90% de alumínio; 9,22% de outros metais, 4,82% de vidro e 1,14% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>
<p><b>Estado: Bahia (BA)</b></p> <p><b>Capital: Salvador</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Não, mas se encontra em elaboração (MMA, 2020);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 176 unidades recebendo resíduos de 166 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 21 unidades recebendo resíduos de 22 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 14 unidades recebendo resíduos de 23 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 73 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 2,36% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 76,11% de papel; 10,66% de plástico; 1,35% de alumínio; 8,10% de outros metais; 3,63% de vidro e 0,15% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Não (SNIS, 2020);</p>

Continua...



<p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário Metropolitano Centro (SNIS, 2020).</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 12 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 1,12% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 85,92% de papel; 6,02% de plástico; 1,49% de alumínio; 6,12% de outros metais, 0,40% de vidro e 0,06% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>
<p><b>Estado: Ceará (CE)</b></p> <p><b>Capital: Fortaleza</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2016 (CEARA, 2020);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 82 unidades recebendo resíduos de 83 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 9 unidades recebendo resíduos de 19 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 5 unidades recebendo resíduos de 6 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 47 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,93% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 58,36% de papel; 11,46% de plástico; 0,80% de alumínio; 7,51% de outros metais; 21,55% de vidro e 0,31% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, desde novembro de 2012 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário Metropolitano Oeste de Caucaia (SNIS, 2020).</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 13 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,69% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 66,49% de papel; 10,59% de plástico; 0,88% de alumínio; 7,46% de outros metais, 14,37% de vidro e 0,21% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>

Continua...

<p><b>Estado: Maranhão (MA)</b></p> <p><b>Capital: São Luís</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2012 (MARANHÃO, 2012);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 53 unidades recebendo resíduos de 53 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 5 unidades recebendo resíduos de 5 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidades recebendo resíduos de 2 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 15 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,66% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 76,71% de papel; 10,69% de plástico; 0,13% de alumínio e 12,46% de outros metais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS?</b> Sim, datado de 2019 (MARANHÃO, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário de Rosário (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 5 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,32% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 82,58% de papel; 6,04% de plástico; 0,13% de alumínio e 11,25% de outros metais (ANCAT, 2020).</p>
<p><b>Estado: Paraíba (PB)</b></p> <p><b>Capital: João Pessoa</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2014 (PARAÍBA, 2014);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 101 unidades recebendo resíduos de 107 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 8 unidades recebendo resíduos de 16 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 10 unidades recebendo resíduos de 43 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 27 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,46% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 64,81% de papel; 23,81% de</p>

Continua...

<p>plástico; 2,34% de alumínio; 8,50% de outros metais; 0,39% de vidro e 0,16% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, desde dezembro de 2014 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário Metropolitano de Santa Rita e Aterro Sanitário Metropolitano de João Pessoa (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 5 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,16% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 59,49% de papel; 20,79% de plástico; 5,55% de alumínio; 13,28% de outros metais, 0,62% de vidro e 0,28% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>
<p><b>Estado: Pernambuco (PE)</b></p> <p><b>Capital: Recife</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2012 (PERNAMBUCO, 2012);</p> <p><b>Quantidade de Lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 44 unidades recebendo resíduos de 36 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de Aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 9 unidades recebendo resíduos de 15 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de Aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 11 unidades recebendo resíduos de 57 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 62 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 1,58% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 67,88% de papel; 14,14% de plástico; 2,02% de alumínio; 6,66% de outros metais; 8,90% de vidro e 0,40% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de 2011 (RECIFE, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário da CTR Candeias (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 16 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,54% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 68,81% de papel; 7,89% de plástico; 0,26% de alumínio; 5,54% de outros metais, 17,17% de vidro e 0,33% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>

Continua...

<p><b>Estado: Piauí (PI)</b></p> <p><b>Capital: Teresina</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Não foi encontrado informações.</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 75 unidades recebendo resíduos de 75 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 17 unidades recebendo resíduos de 17 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 3 unidades recebendo resíduos de 3 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 7 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de 2018 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Controlado de Teresina (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 3 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> sem informações (ANCAT, 2020).</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020).</p>
<p><b>Estado: Rio Grande do Norte (RN)</b></p> <p><b>Capital: Natal</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2012 (RIO GRANDE DO NORTE, 2012);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 67 unidades recebendo resíduos de 67 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 9 unidades recebendo resíduos de 9 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 3 unidades recebendo resíduos de 16 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 19 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,37% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 48,39% de papel; 12,67% de plástico; 0,89% de alumínio; 9,69% de outros metais; 27,47% de vidro e 0,88% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>

Continua...

<p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de 2012 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário da Região Metropolitana de Natal (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 4 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,33% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 47,21% de papel; 10,95% de plástico; 0,98% de alumínio; 10,33% de outros metais, 29,56% de vidro e 0,97% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>
<p><b>Estado: Sergipe (SE)</b></p> <p><b>Capital: Aracaju</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2014 (SERGIPE, 2014);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 24 unidades recebendo resíduos de 28 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 1 município (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> Não foi encontrado nenhuma unidade (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 25 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,72% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 83,04% de papel; 9,99% de plástico; 1,03% de alumínio; 5,15% de outros metais; 0,15% de vidro e 0,66% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS?</b> Sim, datado de 2016 (ARACAJU, 2016);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Unidade de Transbordo de Resíduos Urbanos da Estre Ambiental (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 4 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,38% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 84,59% de papel; 7,57% de plástico; 1,57% de alumínio; 5,03% de outros metais e 1,25% de outros materiais (ANCAT, 2020).</p>

A partir da observação do Quadro 2 pode-se perceber que Piauí e Bahia ainda não apresentavam PERS, porém entre os planos existentes, os mais antigos são os do Maranhão, Pernambuco e Rio Grande do Norte, datados de 2012, já o mais novo é o do Ceará, datado de 2016. Tal fato mostra que os estados e municípios tiveram dificuldades em implantar o que determinava a PNRS dentro do prazo estabelecido. Quanto as capitais, apenas Salvador não apresenta PMRS, sendo o mais antigo o de Recife, datado de 2011 e o mais recente o de São Luís, datado de 2019.

Sobre a disposição de resíduos em solo, todos os estados ainda apresentam unidades de disposição inadequadas, porém vale ressaltar que Alagoas é o único estado da região a não apresentar Lixões. Sobre a disposição ambientalmente adequada em aterros sanitários, em Sergipe não foi encontrado nenhuma unidade desse tipo, e o estado que mais concentra aterros sanitários é a Bahia, com 14 unidades. Quanto as capitais, apenas Teresina e Aracaju não destinam seus resíduos em aterros sanitários.

Sobre a Bahia ser o estado de destaque na quantidade de aterros sanitários, vale ressaltar que o estado não apresenta PERS, o que não o privou de se desenvolver, criar parcerias e consórcios para alavancar a disposição ambientalmente adequada. De acordo com CNM (2019) dos 23 consórcios nordestinos com área de atuação em resíduos sólidos, 9 estão presentes no estado da Bahia, o que mostra o desenvolvimento do estado nesse setor.

Ao analisar a reciclagem na região, a Bahia é o estado que mais se destaca na quantidade de organizações de catadores, possuindo 73 unidades, sendo que destas, 12 se encontram em Salvador, que é a capital de destaque na região, nesse quesito. Quando se avalia a quantidade de resíduos recuperados a Bahia continua soberana frente aos estados da região, sendo responsável por 31% dos resíduos recuperados na região, já quanto a capital, Salvador segue o estado e é a capital que mais recicla na região. O destaque do estado neste setor pode ser devido à sua grande extensão territorial e proximidade do eixo sul-sudeste, que é o polo reciclador do país.

### 5.3.3 Região Norte

A região Norte é constituída por 450 municípios divididos em sete estados, concentrando aproximadamente 18,4 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE (2019). Quando se fala de disposição de resíduos a região apresenta 160 municípios destinando em 161 lixões, 45 municípios destinando em 41 aterros controlados e 42 municípios destinando em 11 aterros sanitários. Chama atenção para a pequena quantidade de aterros sanitários presentes na região, talvez pela dificuldade de implantar consórcios na região, em virtude principalmente do transporte presente na região. De acordo com ANCAT (2020), quanto a reciclagem, a região possui 92 organizações de catadores mapeadas, recuperando 18.624,23t de resíduos em 2019. No Quadro 3 será apresentado informações específicas para os estados e capitais brasileiras que fazem parte da região.

Quadro 3 – Estados e capitais da Região Norte

<p><b>Estado: Acre (AC)</b> <b>Capital: Rio Branco</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2012 (ACRE, 2012);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 9 unidades recebendo resíduos de 10 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 1 município (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 2 unidades recebendo resíduos de 2 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 3 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de 2015 (RIO BRANCO, 2015);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário de Rio Branco (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 2 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b></p>

Continua...

sem informações (ANCAT, 2020); <b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020);
<b>Estado: Amapá (AP)</b> <b>Capital: Macapá</b>
<b>O estado possui PERS?</b> Não foi encontrado informações; <b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 4 unidades recebendo resíduos de 4 municípios (SNIS, 2020); <b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 1 município (SNIS, 2020); <b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 3 municípios (SNIS, 2020); <b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 1 (ANCAT, 2020); <b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> sem informações (ANCAT, 2020); <b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020); <b>A capital possui PMRS:</b> Não (SNIS, 2020); <b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário Municipal de Macapá (SNIS, 2020); <b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 1 (ANCAT, 2020); <b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> sem informações (ANCAT, 2020); <b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020);
<b>Estado: Amazonas (AM)</b> <b>Capital: Manaus</b>
<b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2017 (AMAZONAS, 2017); <b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 19 unidades recebendo resíduos de 19 municípios (SNIS, 2020); <b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 3 unidades recebendo resíduos de 3 municípios (SNIS, 2020); <b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 2 municípios (SNIS, 2020);

Continua...



<p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 22 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 2,60% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 79,95% de papel; 6,98% de plástico; 0,05% de alumínio; 1,85% de outros metais; 0,04% de vidro e 11,14% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de novembro de 2011 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário de Resíduos Públicos de Manaus (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 13 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 2,55% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 79,84% de papel; 6,86% de plástico; 0,05% de alumínio; 1,83% de outros metais; 0,04% de vidro e 11,38% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>
<p><b>Estado: Pará (PA)</b></p> <p><b>Capital: Belém</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2014 (PARÁ, 2014);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 52 unidades recebendo resíduos de 50 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 12 unidades recebendo resíduos de 10 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 2 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 42 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 2,43% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 59,48% de papel; 27,61% de plástico; 1,17% de alumínio; 9,49% de outros metais; 0,93% de vidro e 1,32% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de 2020 (PARÁ, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Controlado Guamá Tratamento de Resíduos (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 8 (ANCAT, 2020);</p>

Continua...

<p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 2,43% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 65,20% de papel; 21,43% de plástico; 1,26% de alumínio; 10,29% de outros metais; 1,38% de vidro e 0,43% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>
<p><b>Estado: Rondônia (RO)</b></p> <p><b>Capital: Porto Velho</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2020 (RONDÔNIA, 2020);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 5 unidades recebendo resíduos de 5 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 3 unidades recebendo resíduos de 5 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 2 unidades recebendo resíduos de 24 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 10 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,19% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 17,07% de papel; 81,71% de plástico e 1,22% de outros metais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Não, porém se encontra em elaboração (PORTO VELHO, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Lixeira Municipal de Porto Velho, classificada como Aterro Controlado (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 4 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,18% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 16,03% de papel; 83,84% de plástico e 0,14% de outros metais (ANCAT, 2020);</p>
<p><b>Estado: Roraima (RR)</b></p> <p><b>Capital: Boa Vista</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Não foi encontrado informações;</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 5 unidades recebendo resíduos de 5 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam</b></p>

Continua...

<p><b>nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 1 município (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> Nenhuma unidade foi encontrada (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 1 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de dezembro de 2013 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Controlado de Boa Vista (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 1 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> sem informações (ANCAT, 2020);</p>
<p><b>Estado: Tocantins (TO)</b></p> <p><b>Capital: Palmas</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2017 (TOCANTINS, 2017);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 67 unidades recebendo resíduos de 67 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 22 unidades recebendo resíduos de 22 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 4 unidades recebendo resíduos de 9 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 13 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 0,03% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 90,47% de papel e 9,53% de plástico (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de janeiro de 2014 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário de Palmas (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 3 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,03% (ANCAT, 2020);</p>

Continua...

**Tipos de resíduos recuperados na capital, em %: 90,47% de papel e 9,53% de plástico (ANCAT, 2020);**

Fonte: Elaboração própria

A partir dos dados apresentados pelo Quadro 3, pode-se perceber que apenas os estados de Amapá e Roraima não apresentavam PERS, situação que não é diferente das outras regiões analisadas anteriormente. Entre os estados que já apresentam PERS, o mais antigo é o do Acre, datado de 2012 e o mais novo é o de Rondônia, datado de 2020. Quanto as capitais, o PMRS mais antigo é o de Manaus, datado de 2011 e o mais novo é o de Belém, datado de 2020, entretanto Porto Velho e Macapá ainda não apresentavam PMRS.

Quando se fala da disposição de resíduos em solo, a região ainda apresenta todos os estados destinando resíduos de maneira inadequada, destacando-se negativamente o estado de Tocantins, que apresenta 89 unidades de destinação inadequada. Já quando se analisa os aterros sanitários, o estado mais desenvolvido é Tocantins, apresentando 4 unidades. A baixa desenvoltura na construção de aterros sanitários na região pode ser resultado da pequena quantidade de consórcios relacionados aos resíduos sólidos, visto que de acordo com CNM (2019) em toda a região há apenas 3 consórcios municipais desse tipo.

A gestão conjunta dos municípios da região é de extrema necessidade para reverter a situação da região nos próximos anos, proporcionando o surgimento de mais consórcios municipais que visem a disposição ambientalmente adequada de resíduos. Tal fato deve ser impulsionado com políticas estaduais e conversa com os municípios, visto que a região enfrenta dificuldades como as grandes distâncias entre os municípios, o que acarreta mais gastos de transporte.

Ao analisar a reciclagem na região, o Pará é o estado que mais se destaca na quantidade de organizações de catadores, possuindo 41 unidades, sendo que destas, 8 se encontram em Belém, que é a capital de destaque na região, nesse quesito. Quando se avalia a quantidade de resíduos recuperados o Amazonas consegue superar o Pará, apesar de possuir menos organizações de catadores da região, sendo responsável por aproximadamente 50% dos resíduos recuperados na região, já quanto a capital, Manaus segue o estado e é a capital que mais recicla na região. Na região vale destacar negativamente a baixa participação dos estados de Roraima, Amapá e Acre, onde os dois primeiros que possuem apenas uma organização de catadores e

último possui apenas 3 unidades, além disso nenhum deles possui dados de quantidade de resíduos reciclados.

### 5.3.4 Região Sudeste

A região Sudeste é constituída por 1.668 municípios divididos em quatro estados, concentrando aproximadamente 88,4 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE (2019). Quando se fala de disposição de resíduos a região apresenta 98 municípios destinando em 98 lixões, 428 municípios destinando em 379 aterros controlados e 933 municípios destinando em 327 aterros sanitários. De acordo com ANCAT (2020), quanto a reciclagem, a região possui 777 organizações de catadores mapeadas, recuperando 165.663,2t de resíduos em 2019. A região chama atenção para os grandes números no setor, visto que 42% das organizações de catadores estão presentes no Sudeste. No Quadro 4 será apresentado informações específicas para os estados e capitais brasileiras que fazem parte da região.

Quadro 4 – Estados e capitais da Região Sudeste.

<b>Estado: Espírito Santo (ES)</b>
<b>Capital: Vitória</b>
<b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2019 (ESPÍRITO SANTO, 2020);
<b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 2 unidades recebendo resíduos de 2 municípios (SNIS, 2020);
<b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 6 unidades recebendo resíduos de 31 municípios (SNIS, 2020);
<b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 4 unidades recebendo resíduos de 46 municípios (SNIS, 2020);
<b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 46 (ANCAT, 2020);
<b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 1,10% (ANCAT, 2020);
<b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 77,25% de papel; 16,30% de plástico; 0,13% de alumínio; 2,35% de outros metais; 3,52% de vidro e 0,45% de outros materiais (ANCAT, 2020);
<b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de junho de 2016 (SNIS, 2020);

Continua...

<p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário da Central de Tratamento de Resíduos (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 3 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 0,30% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 83,93% de papel; 11,68% de plástico; 0,47% de alumínio; 1,19% de outros metais; 2,50% de vidro e 0,22% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>
<p><b>Estado: Minas Gerais (MG)</b></p> <p><b>Capital: Belo Horizonte</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Não, porém se encontra em elaboração (MMA, 2021);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 86 unidades recebendo resíduos de 86 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 275 unidades recebendo resíduos de 278 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 75 unidades recebendo resíduos de 334 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 201 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 11,39% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 55,09% de papel; 18,55% de plástico; 0,56% de alumínio; 6,14% de outros metais; 18,55% de vidro e 1,11% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de março de 2017 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário do Centro de Disposição de Resíduos (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 14 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 1,39% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 55,54% de papel; 10,19% de plástico; 0,49% de alumínio; 3,53% de outros metais; 29,09% de vidro e 1,17% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>

Continua...

<p><b>Estado: Rio de Janeiro (RJ)</b></p> <p><b>Capital: Rio de Janeiro (RJ)</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2013 (RIO DE JANEIRO, 2013);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 3 unidades recebendo resíduos de 3 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 7 unidades recebendo resíduos de 9 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 16 unidades recebendo resíduos de 71 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 156 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 3,90% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 50,34% de papel; 26,96% de plástico; 0,76% de alumínio; 10,61% de outros metais; 10,58% de vidro e 0,75% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de novembro de 2016 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário da CTR Rio e Aterro Sanitário da CTR Gericinó (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 57 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 1,70% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 51,23% de papel; 33,07% de plástico; 0,23% de alumínio; 7,49% de outros metais; 7,91% de vidro e 0,07% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>
<p><b>Estado: São Paulo (SP)</b></p> <p><b>Capital: São Paulo (SP)</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2014 (SÃO PAULO, 2014);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 7 unidades recebendo resíduos de 7 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 110 unidades recebendo resíduos de 91 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 232 unidades recebendo resíduos de 487 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 374 (ANCAT, 2020);</p>

Continua...

**Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:**

30,32% (ANCAT, 2020);

**Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:** 52,36% de papel; 19,26% de plástico; 0,86% de alumínio; 8,26% de outros metais; 17,79% de vidro e 1,46% de outros materiais (ANCAT, 2020);

**A capital possui PMRS:** Sim, datado de julho de 2012 (SNIS, 2020);

**Destino dos resíduos da capital:** Aterros Sanitários da: CTR Caieiras, CDR Pedreira, Aterro Riuma, C.T.R Leste (SNIS, 2020);

**Quantidade de organizações de catadores na capital:** 75 (ANCAT, 2020);

**Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:**

5,81% (ANCAT, 2020);

**Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:** 57,02% de papel; 14,49% de plástico; 1,22% de alumínio; 4,29% de outros metais; 22,09% de vidro e 0,88% de outros materiais (ANCAT, 2020);

Fonte: Elaboração própria

Pelos dados do Quadro 4 pode-se perceber que apenas Minas Gerais não possui PERS, mesma situação encontrada nas outras regiões. Entre os planos estaduais existentes, o mais antigo é o do Rio de Janeiro, datado de 2013, e o mais novo é o do Espírito Santo, datado de 2019. Quanto as capitais, todas apresentam plano municipal, sendo o mais antigo o de São Paulo, datado de 2012 e o mais novo o de Belo Horizonte, datado de 2017.

Em relação a destinação de resíduos, todos os estados ainda apresentam disposição em lixões e aterros controlados, entretanto vale ressaltar a grande quantidade de aterros sanitários presentes na região, destacando-se o estado de São Paulo, com 232 unidades. Essa grande quantidade de unidades pode ser relacionada os consórcios presentes na região, apresentando 52 na temática de resíduos sólidos, sendo a região que mais concentra consórcios desse tipo (CNM, 2019).

A região sudeste pode ser considerada uma das que mais conseguiram avançar na gestão dos resíduos, tal fato está intimamente ligado ao fato dos municípios se organizarem em gestões integradas, e de que nesta região estão concentrados os municípios mais ricos do país, que possuem melhores condições de implantarem gestões de resíduos.



Ao analisar a reciclagem na região, percebe-se que os dados se destoam do restante das regiões apresentadas, visto que apenas na região são concentrados 41% das organizações de catadores, um dado que comprova que a região é um grande polo de reciclagem no país. São Paulo é o estado que mais se destaca na quantidade de organizações de catadores, possuindo 374 unidades, sendo que destas, 75 se encontram na capital, São Paulo, que é capital da região que mais concentra organizações de catadores.

Quando se avalia a quantidade de resíduos recuperados o estado de São Paulo é o grande exemplo para a região e para o Brasil, pois conseguiu recuperar 107.519,4t de resíduos em 2019, aproximadamente 65% do total da região. Já quanto as capitais, São Paulo novamente se destaca, pois sua capital é a principal recicladora de resíduos da região, recuperando mais que o somatório de resíduos das outras capitais da região.

### ***5.3.5 Região Sul***

A região Sul é constituída por 1.191 municípios divididos em três estados, concentrando aproximadamente 29,9 milhões de habitantes, segundo dados do IBGE (2019). Quando se fala de disposição de resíduos a região apresenta 34 municípios destinando em 32 lixões, 86 municípios destinando em 43 aterros controlados e 942 municípios destinando em 195 aterros sanitários. De acordo com ANCAT (2020), quanto a reciclagem, a região possui 492 organizações de catadores mapeadas, recuperando 92.827,2t de resíduos em 2019. Assim como na região sudeste, a região sul também chama atenção para os grandes números no setor, visto que 26% das organizações de catadores estão presentes no Sul, e se avaliarmos o eixo sul-sudeste podemos constatar que eles concentram 68% das organizações de catadores do país, divididas em apenas 7 estados. No Quadro 5 será apresentado informações específicas para os estados e capitais brasileiras que fazem parte da região.

Quadro 5 – Estados e capitais da Região Sul

<b>Estado: Paraná (PR)</b> <b>Capital: Curitiba</b>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2013 (PARANÁ, 2013);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 27 unidades recebendo resíduos de 29 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 37 unidades recebendo resíduos de 40 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 131 unidades recebendo resíduos de 269 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 226 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 9,40% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 53,19% de papel; 21,09% de plástico; 0,39% de alumínio; 7,42% de outros metais; 17,45% de vidro e 0,46% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de novembro de 2017 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário da Estre Ambiental (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 43 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 2,60% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 51,82% de papel; 23,24% de plástico; 0,35% de alumínio; 5,87% de outros metais; 18,67% de vidro e 0,05% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>
<b>Estado: Rio Grande do Sul (RS)</b> <b>Capital: Porto Alegre</b>
<p><b>nessas unidades:</b> 5 unidades recebendo resíduos de 21 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 31 unidades recebendo resíduos de 425 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 194 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 8,25% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 46,55% de papel; 25,82% de</p>

Continua...

<p>plástico; 1,11% de alumínio; 9,85% de outros metais; 15,92% de vidro e 0,75% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de novembro de 2013 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Aterro Sanitário CRVR (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 33 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 1,65% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 44,22% de papel; 24,56% de plástico; 0,87% de alumínio; 8,43% de outros metais; 19,91% de vidro e 2,01% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>
<p><b>Estado: Santa Catarina (SC)</b></p> <p><b>Capital: Florianópolis</b></p>
<p><b>O estado possui PERS?</b> Sim, datado de 2014 (SANTA CATARINA, 2014);</p> <p><b>Quantidade de lixões no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> nenhuma unidade encontrada (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros controlados no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 1 unidade recebendo resíduos de 25 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de aterros sanitários no estado e de municípios que destinam nessas unidades:</b> 33 unidades recebendo resíduos de 255 municípios (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores no estado:</b> 72 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados no estado, em relação ao Brasil:</b> 8,53% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados no estado, em %:</b> 41,56% de papel; 26,60% de plástico; 1,04% de alumínio; 6,71% de outros metais; 23,03% de vidro e 1,07% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p> <p><b>A capital possui PMRS:</b> Sim, datado de agosto de 2017 (SNIS, 2020);</p> <p><b>Destino dos resíduos da capital:</b> Unidades de Triagem (SNIS, 2020);</p> <p><b>Quantidade de organizações de catadores na capital:</b> 8 (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Percentual de massa de resíduos recuperados na capital, em relação ao Brasil:</b> 2,06% (ANCAT, 2020);</p> <p><b>Tipos de resíduos recuperados na capital, em %:</b> 36,85% de papel; 13,42% de plástico; 1,24% de alumínio; 3,56% de outros metais; 43,88% de vidro e 1,05% de outros materiais (ANCAT, 2020);</p>

De acordo com Quadro 5, pode-se perceber que todos os estados possuem planos de resíduos, sendo o mais antigo o do Paraná, datado de 2013 e o mais novo o do Rio Grande do Sul, datado de 2015. Em relação as capitais, a situação não é diferente, todas apresentam seus planos municipais, sendo o mais velho o de Porto Alegre, datado de 2013 e os mais novos os de Curitiba e Florianópolis, datados de 2017.

Em relação a disposição de resíduos, todos os estados da região ainda apresentam disposição inadequada, assim como todas as outras regiões do país. Entretanto vale ressaltar que em Santa Catarina não foi encontrado nenhum lixão, sendo um dos dois estados no país a não apresentarem estas unidades. Vale destacar que a região apresenta uma grande quantidade de aterros sanitários, fato que pode ser justificado pelos 45 consórcios com temática de resíduos sólidos encontrados na região, ficando atrás apenas da região sudeste (CNM, 2021).

Assim como na região sudeste, o cenário da região sul está ligado diretamente com a grande quantidade de consórcios presentes na região e com o fato de os municípios presentes na região possuírem melhores condições financeiras para implantar políticas públicas para resolver os problemas.

Ao analisar a reciclagem na região, percebe-se que os dados seguem a mesma tendência positiva da região sudeste, destoando do restante das regiões do país. Paraná é o estado que mais se destaca na quantidade de organizações de catadores, possuindo 226 unidades, sendo que destas, 43 se encontram na capital, Curitiba, que é capital da região que mais concentra organizações de catadores. Quando se avalia a quantidade de resíduos recuperados, o estado do Paraná também é o de destaque na região, entretanto o que chama atenção é a grande igualdade entre os estados. Já quanto as capitais, Curitiba se destaca, seguindo a tendência do seu estado.

No Quadro 6 será apresentado um resumo geral dos tópicos abordados para todos os estados e capitais brasileiras.

Quadro 6 – Resumo das informações apresentadas para os estados e capitais do Brasil.

Região	Estados Capitais	PERS PMRS	Quantidade				Percentual de massa recuperada em relação ao Brasil	Destinação da capital
			L	AC	AS	OC		
Centro - Oeste	Goiás	Sim	119	29	18	54	2,13%	-
	Goiânia	Sim	-	-	-	18	1,62%	AS
	Mato Grosso	Elaboração	55	6	7	34	3,63%	-
	Cuiabá	Sim	-	-	-	5	0,36%	AC
	Mato Grosso do Sul	Sim	27	2	12	44	1,21%	-
	Campo Grande	Sim	-	-	-	9	0,72%	AS
	Distrito Federal	Sim	0	0	1	44	7,31%	AS
Nordeste	Alagoas	Sim	0	1	2	17	0,49%	-
	Maceió	Sim	-	-	-	4	0,28%	AS
	Bahia	Elaboração	176	21	14	73	2,36%	-
	Salvador	Não	-	-	-	12	1,12%	AS
	Ceará	Sim	82	9	5	47	0,93%	-
	Fortaleza	Sim	-	-	-	13	0,69%	AS
	Maranhão	Sim	53	5	1	15	0,66%	-
	São Luís	Sim	-	-	-	5	0,32%	AS
	Paraíba	Sim	101	8	10	27	0,46%	-
	João Pessoa	Sim	-	-	-	5	0,16%	AS
	Pernambuco	Sim	44	9	11	62	1,58%	-
	Recife	Sim	-	-	-	16	0,54%	AS
	Piauí	Sem dados	75	17	3	7	Sem dados	-
	Teresina	Sim	-	-	-	3	Sem dados	AC
	Rio Grande do Norte	Sim	67	9	3	19	0,37%	-
	Natal	Sim	-	-	-	4	0,33%	AS
	Sergipe	Sim	24	1	0	25	0,72%	-
Aracaju	Sim	-	-	-	4	0,38%	Transbordo	
Norte	Acre	Sim	9	1	2	3	Sem dados	-
	Rio Branco	Sim	-	-	-	2	Sem dados	AS
	Amapá	Sem dados	4	1	1	1	Sem dados	-
	Macapá	Não	-	-	-	1	Sem dados	AS
	Amazonas	Sim	19	3	1	22	2,60%	-
	Manaus	Sim	-	-	-	13	2,55%	AS
	Pará	Sim	52	12	1	42	2,43%	-
	Belém	Sim	-	-	-	8	1,19%	AC
	Rondônia	Sim	5	3	2	10	0,19%	-
	Porto Velho	Elaboração	-	-	-	4	0,18%	AC
Roraima	Sem dados	5	1	0	1	Sem dados	-	

Continua...

	Boa Vista	Sim	-	-	-	1	Sem dados	AC
	Tocantins	Sim	67	22	4	13	0,03%	-
	Palmas	Sim	-	-	-	3	0,03%	AS
Sudeste	Espírito Santo	Sim	2	6	4	46	1,10%	-
	Vitória	Sim	-	-	-	3	0,30%	AS
	Minas Gerais	Elaboração	86	275	75	201	11,39%	-
	Belo Horizonte	Sim	-	-	-	14	1,39%	AS
	Rio de Janeiro	Sim	3	7	16	156	3,90%	-
	Rio de Janeiro	Sim	-	-	-	57	1,70%	AS
	São Paulo	Sim	7	110	232	374	30,32%	-
	São Paulo	Sim	-	-	-	75	5,81%	AS
	Sul	Paraná	Sim	27	37	131	226	9,40%
Curitiba		Sim	-	-	-	43	2,60%	AS
Rio Grande do Sul		Sim	5	5	31	194	8,25%	-
Porto Alegre		Sim	-	-	-	33	1,65%	AS
Santa Catarina		Sim	0	1	33	72	8,53%	-
Florianópolis		Sim	-	-	-	8	2,06%	Triagem
<p>Legenda:  L: Lixão  AC: Aterro controlado  AS: Aterro sanitário  OC: Organização de catadores</p>								

Fonte: Elaboração própria

## 6 CONCLUSÃO

Diante do exposto, no Brasil, não houve grandes avanços na eliminação de lixões, de aterros controlados e construção de aterros sanitários, entretanto pode-se perceber que os municípios que destinam em cada uma destas unidades melhoraram sua disposição de resíduos.

Sobre a disposição final nos estados, nenhum conseguiu eliminar as unidades de disposição inadequada de resíduos, entretanto vale uma ressalva para os estados de Alagoas e Santa Catarina que não possuem municípios que declararam dispor seus resíduos em lixões, em 2019. Já quanto aos PERS a maioria dos estados possui esse instrumento, entretanto se destaca negativamente os estados de Mato Grosso (em elaboração), Bahia (em elaboração), Minas Gerais (em elaboração), Piauí, Amapá e Roraima, que não possuem PERS.

Quanto a destinação de resíduos nas capitais, não foi encontrado disposição final em lixões, e a maior parte delas destina em aterros sanitários. Vale ressaltar negativamente que as cidades de Cuiabá, Teresina, Belém, Porto velho e Boa Vista dispõem seus resíduos em aterros controlados. Já quanto aos PMRS, apenas Salvador, Macapá e Porto Velho não apresentam o plano.

O panorama da reciclagem mostra que os principais resíduos recuperados no Brasil são o papel, plástico e vidro, sendo o eixo sul-sudeste os principais responsável por essa reciclagem. É no eixo sul-sudeste que também se concentram a maior parte das organizações de catadores.

Em virtude dos fatos apresentados pode-se perceber que os prazos inicialmente impostos pela PNRS para a implantação de disposição ambientalmente adequada e de elaboração dos planos de resíduos superestimou os estados e municípios, principalmente os de menores condições econômicas, que tiveram de buscar alternativas para superar as dificuldades, como foi o caso dos consórcios intermunicipais.

Portanto, para que se possa mudar a situação dos resíduos no país é necessário investimentos em políticas pré-aterro, principalmente em disseminar a educação ambiental para toda a população, visando a não geração, redução e reciclagem. A outra parte do processo cabe aos governos promoverem, principalmente, a reciclagem, fornecendo incentivos para que indústrias do setor possam se instalar e criar polos longe do eixo sul-sudeste.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8.419: apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ACRE. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Rio Branco – AC, 2012. Disponível em: <<https://observatoriopnrs.files.wordpress.com/2014/11/acre-plano-estadual-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2021.

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas**. Alagoas, 2015. Disponível em: <[http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/191\\_ext\\_arquivo.pdf](http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/191_ext_arquivo.pdf)>. Acesso em: 13 jan. 2021.

AMAZONAS. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Manaus – AM, 2017. Disponível em: <<http://meioambiente.am.gov.br/plano-estadual-de-residuos-solidos/>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

ANCAT. Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis. **Anuário da Reciclagem 2017-2018**. Brasília – DF, 2018. Disponível em: <<https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/2-Anu%C3%A1rio-da-Reciclagem.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2021.

ANCAT. Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis. **Anuário da Reciclagem 2020**. Brasília – DF, nov. 2020. Disponível em: <<http://anuariodareciclagem.eco.br/assets/Anua%CC%81rio%20da%20Reciclagem%202020.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2021.

ARACAJU. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **PLANO INTERMUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CONSÓRCIO DA GRANDE ARACAJU**. Aracaju – SE, 2016. Disponível em: <<https://consorciograndearacaju.se.gov.br/sites/consorciograndearacaju.se.gov.br/files/Produto%204%20-%20Grande%20Aracaju%20-%20final.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2021.

ARAÚJO, Flávia Telis de Vilela; NUNES, Ana Bárbara de Araújo. A Política Nacional de Resíduos Sólidos, a Meta de Eliminação dos Lixões e os Desdobramentos nos Estados Brasileiros. **Abes – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, [s. l], p. 5-6, 2013.

BELÉM. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Belém – PA, 2020. Disponível em: <<http://pmsb-pgirs.belem.pa.gov.br/documentos/completos-do-pgirs/>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

BRASIL. Agência Senado. Senado Federal. **Comissão de Meio Ambiente aprova proibição ao uso de canudos e sacolas plásticas Fonte: Agência Senado**. 2019. Disponível em: <[bit.ly/3uAyyvB](http://bit.ly/3uAyyvB)> Acesso em: 04 jan. 2021.



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

BRASIL. 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**, p. 1, Brasília, DF, 2007. Disponível em: < [bit.ly/31TO49p](http://bit.ly/31TO49p)>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 31 ago. 1981. Seção 1, p. 1. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6938compilada.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938compilada.htm)>. Acesso em: 02 fev. 2021.

BRASIL. Lei 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 12 fev. 1998. Seção 1, p. 1. Disponível em: < [bit.ly/31SI0zh](http://bit.ly/31SI0zh)>. Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. 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**, Poder Executivo, Brasília, DF, 7 abr. 2005. Seção 1, p. 1. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11107.htm)>. Acesso em: 04 fev. 2021

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Seção 1, p. 3. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm)>. Acesso em: 04 fev. 2021

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Seção 1, p. 3. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm)>. Acesso em: 04 fev. 2021

BRASIL. Lei nº 14.026, de 16 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico [...]. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 jul. 2020. Seção 1, p. 1. Disponível em: < <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.026-de-15-de-julho-de-2020-267035421>> Acesso em: 28 jan. 2021.

BRASIL. Ministério de Estado do Interior. Portaria Minter n. 53, de 01 de março de 1979. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 mar. 1979, p. 3.356. Disponível em: <<https://www.ima.al.gov.br/wp-content/uploads/2015/03/Portaria-nb0-53.79.pdf>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2019**. Brasília: SNS/MDR, 2020. Disponível em: < [http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico\\_RS2019.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2019/Diagnostico_RS2019.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2021.

BRASIL. PARECER Nº 384, DE 2015–PLEN. **Diário Oficial do Senado Federal**, Brasília, DF, 02 jul. 2015, p. 282-283. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/diarios/ver/19545?sequencia=282>>. Acesso em: 02 jan. 2021.

BRASIL. PROJETO DE LEI DO SENADO Nº 425, DE 2014. Prorroga o prazo para disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Diário do Senado Federal**, Brasília, DF, 19 dez. 2014. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=4009854&ts=1594020338449&disposition=inline>>. Acesso em: 02 fev. 2021.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Fortaleza-CE, 2016. Disponível em: <<https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2019/08/Plano-estadual-de-residuos-solidos.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS – CNM. **Consórcios públicos intermunicipais**. São Paulo – SP, 2019. Disponível em: <<https://consorcios.cnm.org.br/>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

CURITIBA. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado do Paraná**. Curitiba – PR, 2013. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/PERS%20PR%20jun2013.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

DISTRITO FEDERAL. **Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Brasília-DF, 2017. Disponível em: <[http://www.adasa.df.gov.br/images/Produtos-PDSB/Produto\\_6/1\\_PDGIRS\\_DF\\_Produto\\_6.1\\_1017\\_VF.pdf](http://www.adasa.df.gov.br/images/Produtos-PDSB/Produto_6/1_PDGIRS_DF_Produto_6.1_1017_VF.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2021.

ESPÍRITO SANTO. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo**. Vitória – ES, 2019. Disponível em: <[https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20\(PERS\)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf](https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20(PERS)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2021.

FORTALEZA. Anna Regadas. Câmara Municipal de Fortaleza. **Lei que proíbe a venda e o fornecimento de canudos plásticos em Fortaleza entra em vigor no domingo, 31**. 2020. Disponível em: <https://www.cmfor.ce.gov.br/2020/05/29/lei-que-proibe-a-venda-e-o-fornecimento-de-canudos-plasticos-em-fortaleza-entra-em-vigor-no-domingo-31/>. Acesso em: 05 jan. 2021.

G1 SP (São Paulo). **Lei que proíbe copos, pratos e talheres de plástico em SP entra em vigor; veja perguntas e respostas sobre a mudança**. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2021/01/04/lei-que-proibe-copos-pratos-e-talheres-de-plastico-em-sp-entra-em-vigor-veja-perguntas-e-respostas-sobre-a-mudanca.ghtml>. Acesso em: 05 jan. 2021.

GIMENES, Erick; HISING, Ederson. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Aterros sanitários, aterros controlados e lixões: entenda o destino do lixo no**

**Paraná. 2017.** Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/biogas/2017/08/01/aterros-sanitarios-aterros-controlados-e-lixoes-entenda-o-destino-do-lixo-no-parana/>>. Acesso em: 10 jan. 2021

GOIÂNIA. Agência Municipal do Meio Ambiente. **Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Goiânia.** Goiânia – GO, 2016. Disponível em: <<https://www10.goiania.go.gov.br/DadosINTER/SISRS/Documentos/PlanoGestaoResiduosSolidos.PDF>>. Acesso: 09 jan. 2021.

GOIÁS. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Goiás.** Goiânia-GO, 2017  
Disponível em: <[https://www.meioambiente.go.gov.br/arquivos/pers\\_versao\\_final\\_forum\\_de\\_residuos\\_solidos.pdf](https://www.meioambiente.go.gov.br/arquivos/pers_versao_final_forum_de_residuos_solidos.pdf)>. Acesso em: 13 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais – COPIS. **ESTIMATIVAS DA POPULAÇÃO RESIDENTE NO BRASIL E UNIDADES DA FEDERAÇÃO COM DATA DE REFERÊNCIA EM 1º DE JULHO DE 2019.** Rio de Janeiro – RJ, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Conheça o Brasil – População rural e urbana.** Brasil, 2021. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20da,brasileiros%20vivem%20em%20%C3%A1reas%20rurais>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico.** Brasil, 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/meio-ambiente/9073-pesquisa-nacional-de-saneamento-basico.html?edicao=28244&t=sobre>>. Acesso em: 29 jan. 2021.

MARANHÃO. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Estado do Maranhão. **Plano Estadual de Gestão dos Resíduos Sólidos do Maranhão – PERS MA.** São Luís, MA, 2012. Disponível em: <<https://observatoriopnrs.files.wordpress.com/2014/11/maranhc3a3o-plano-estadual-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

MATO GROSSO DO SUL. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos.** Campo Grande – MS, 2020. Disponível em: <<https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/PERS-MS-VOLUME-I-1.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **54% dos municípios têm plano de resíduos sólidos.** Brasília – DF, 18 out. 2018. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/informma/item/15166-54-dos-munic%C3%ADpios-t%C3%AAm-plano-de-res%C3%ADduos.html#:~:text=Bras%C3%ADlia%20%E2%80%93%20Minist%C3%A9rio%20do%20Meio,Plano%20Integrado%20de%20Res%C3%ADduos%20%C3%B3lidos.>>>. Acesso em: 28 jan. 2021.

MMA-Ministério do Meio Ambiente. **Planos Estaduais de Resíduos Sólidos**. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/instrumentos-da-politica-de-residuos/item/10611>>. Acesso em: 04 fev. 2021.

PARÁ. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará**. Belém – PA, 2014. Disponível em: <[https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/PA%20PERGIS\\_VOL\\_1.pdf](https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/PA%20PERGIS_VOL_1.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2021.

PARAÍBA. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Paraíba, PB, 2014. Disponível em: <<https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-infraestrutura-dos-recursos-hidricos-e-do-meio-ambiente/arquivos/pers-pb-plano-estadual-residuos-solidos-pb-2014.pdf/view>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

PERNAMBUCO. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. Recife-PE, 2012. Disponível em: <[http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido\\_FINAL\\_002.pdf](http://www.cprh.pe.gov.br/downloads/PlanoResiduoSolido_FINAL_002.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2021

PERNAMBUCO. Secretaria das Cidades. **Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos. Região Metropolitana do Recife – RMR**. Recife – PE, 2011. Disponível em: <<http://transparencia.recife.pe.gov.br/codigos/midia/Plano%20Metropolitano%20RS.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

PORTO ALEGRE. Departamento Municipal de Limpeza Urbana. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Porto Alegre – RS, ago. 2013. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu\\_doc/pmgirs\\_porto\\_alegre\\_volume\\_1.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/dmlu/usu_doc/pmgirs_porto_alegre_volume_1.pdf)>. Acesso em: 09 jan. 2021.

PORTO VELHO. Secretaria de Meio Ambiente. **Iniciadas atividades para elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico e Gestão de Resíduos Sólidos**. Porto Velho – RO, 2020. Disponível em: <<https://sema.portovelho.ro.gov.br/artigo/27498/compromisso-iniciadas-atividades-para-elaboracao-dos-planos-municipais-de-saneamento-basico-e-gestao-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

PROJECT, The Story of Stuff. **Story of Stuff (2007, versão oficial)**. 2009. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=9GorqroigqM&ab\\_channel=TheStoryofStuffProject](https://www.youtube.com/watch?v=9GorqroigqM&ab_channel=TheStoryofStuffProject)>. Acesso em: 07 abr. 2021.

RANGEL, Juliana. **Dicas para reutilizar pneus na decoração**. 2015. Disponível em: <<https://sustentarqui.com.br/dicas-para-reutilizar-pneus-na-decoracao/>>. Acesso em: 03 jan. 2021.

RIO BRANCO. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Branco**. Rio Branco – AC, 2015. Disponível em: <<http://portalcgm.riobranco.ac.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/PLANO-MUNICIPAL-DE-GEST%C3%83O-INTEGRADA-DE-RES%C3%84DUOS-S%C3%93LIDOS-DE-RIO-BRANCO.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro – RJ, 2013. Disponível em: <[https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/RJ%20PERS\\_2013ago.pdf](https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/PERS/RJ%20PERS_2013ago.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2021.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos-SEMARH/RN. **Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Natal-RN, 2012. Disponível em: <<https://observatoriopnrs.files.wordpress.com/2014/11/rio-grande-do-norte-plano-estadual-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre – RS, 2014. Disponível em: <<http://www.pers.rs.gov.br/arquivos/ENGB-SEMA-PERS-RS-40-Final-rev01.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

RODRIGUES, Laércio Almeida. **Reciclagem de Pneus: a importância do gestor de frota na redução dos impactos ambientais**. 2018. Disponível em: <<https://blog.texaco.com.br/ursa/reciclagem-de-pneus/#:~:text=No%20Brasil%2C%20uma%20parte%20dos,a%C3%A7o%2C%20que%20tamb%C3%A9m%20%C3%A9%20reutilizado.>>. Acesso em: 01 jan. 2021.

RONDÔNIA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Roraima**. Eunápolis – BA, 2020. Disponível em: <<http://www.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2020/07/Produto-4-Subproduto-4.8-1.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. **TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. 2003. 196 f. Material de apoio - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2003. Disponível em: <http://homepage.ufp.pt/madinis/RSol/Web/TARS.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Sustentável. **Plano Diretor para a Gestão e Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis – SC, 2014. Disponível em: <[https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Pl%20Diretor%20RSU\\_SC%202014.pdf](https://antigo.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Regionalizacao/Pl%20Diretor%20RSU_SC%202014.pdf)>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SÃO LUIS. Agência de notícias. **PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO GOVERNO DO ESTADO CONTEMPLA TODOS OS MUNICÍPIOS DA REGIÃO METROPOLITANA**. São Luís-MA, 2020. Disponível em: <<https://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/?p=268241>>. Acesso em: 15 fev. 2021.

SÃO PAULO. Secretaria de Meio Ambiente. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos**. São Paulo – SP, 2014. Disponível em: <<http://s.ambiente.sp.gov.br/cpla/plano-residuos-solidos-sp-2014.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SDIAS, David Montero *et al.* Modelo para estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares em centros urbanos a partir de variáveis socioeconômicas conjunturais. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, [S.L.], v. 17, n. 3, p. 325-332, set. 2012. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522012000300009>>. Acesso em 02 fev 2021.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Sergipe**. Aracaju – SE, 2014. Disponível em: <<https://www.sedurbs.se.gov.br/portalmioambiente/CRQ/planos/PLANO%20ESTADUAL%20DE%20RES%20C3%8DDUOS%20S%20C3%93LIDOS%20DE%20SERGIPE.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2021.

SILVA, L. et al. Resíduo sólido ontem e hoje: evolução histórica dos resíduos sólidos na legislação ambiental brasileira. **Amazon's Research and Environmental Law**, v. 5, n. 2. 2017. Disponível em: <<http://www.faar.edu.br/porta/revistas/ojs/index.php/arel-faar/article/view/249/189>>. Acesso em 28 jan. 2021

SILVA, Wanessa de Matos Firmino. **Consórcios Públicos na Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. 2015. Dissertação - Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade (FACE), Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF, 2015. Disponível em <[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18632/1/2015\\_WanessaDeMatosFirminoSilva.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18632/1/2015_WanessaDeMatosFirminoSilva.pdf)>. Acesso em: 28 jan. 2021.

SISINNO, Cristina Lúcia Silveira; RIZZO, Andréa Camardella de Lima; SANTOS, Ronaldo Luiz Corrêa dos. **SÉRIE ESTUDOS E DOCUMENTOS: ecoeficiência aplicada à redução da geração de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: Cetem/mct, 2011. 29 p. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/577/1/sed-79.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2021.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS. Ministério do Desenvolvimento Regional. **PAINEL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO: manejos dos resíduos sólidos urbanos**. Manejos dos Resíduos Sólidos Urbanos. 2021. Disponível em: <http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/>. Acesso em: 29 jan. 2021.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Perguntas Frequentes sobre o SNIS**. 2019. Disponível em: <http://snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/>. Acesso em: 29 jan. 2021.

Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - SNIS. Ministério do Desenvolvimento Regional. **SNIS Série Histórica**. 2020. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 5 fev. 2021.

Tchobanoglous, G., Theisen, H. & Vigil, S.A. (1993) Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues. McGraw Hill, Singapore.

TOCANTINS. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins**. Palmas – TO, 2017. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/457027/>>. Acesso em: 14 fev. 2021.

WILSON, David C. Development drivers for waste management. **Waste Management & Research**, v. 25, n. 3, p. 198-207, 2007.

WORRELL, W. & VESILIND, P. (2001) Solid waste engineering . 2. ed. Stamford: Cengage Learning. 432 p, 2007.

ZAGO, Valéria Cristina Palmeira; BARROS, Raphael Tobias de Vasconcelos. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 219-228, abr. 2019. FapUNIFESP (SciELO). Acesso em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s1413-41522019181376>.> Acesso em: 05 jan. 2021.