



### 5.8.3.2 – Dimensionamento de materiais

O dimensionamento do material será de acordo com o memorial de cálculo apresentado, no entanto podendo apresentar as devidas alterações e compensações ao projeto, necessitando, todavia, a prévia aprovação do Contratante.

### 5.8.3.3 – Dimensionamento do pessoal

A admissão de motoristas, garis coletores, garis varredores, auxiliares de campo e demais pessoais necessário ao bom desempenho dos serviços serão contratados, respeitando as quantidades mínimas necessárias de funcionários para cada função, conforme Memorial de Cálculo em anexo ao projeto.

A equipe de trabalho deverá apresentar-se uniformizada e asseada, munida de todas as ferramentas necessárias, com vestimenta e calçados adequados, bonés e demais equipamentos de proteção individual e coletiva.

## 5.9 - PINTURA DE GUIAS DE VIAS E DE LOGRADOUROS PÚBLICOS

### 5.9.1 - Concepção dos serviços

Os serviços de pintura das guias de vias e de logradouros públicos compreendem a aplicação de solução de cal hidratada na superfície e face do meio-fio das guias de vias públicas, de forma contínua, utilizando, para tanto, ferramentas e produtos próprios e manuais.

A pintura de guias das vias públicas relacionadas tem como objetivo ressaltar a sinalização estratigráfica horizontal, importante elemento para o balizamento do tráfego de veículos, além de contribuir para elevar o padrão estético dos logradouros.

### 5.9.2 - Planejamento dos serviços

Os serviços de pintura serão realizados, exclusivamente, sob “Ordens Específicas de Serviços” a serem emitidas, semanalmente, pela Contratante.



As "Ordens Específicas de Serviços" a serem emitidas pela Contratante, terão frequência mínima semanal e deverão indicar os logradouros necessários à pintura, o dimensionamento das equipes e a frequência e horário de atendimentos.

### 5.9.3 - Metodologia de trabalho

A metodologia de trabalho a ser aplicada na pintura de guias de vias públicas, será através da utilização de equipamentos próprios e manuais.

#### 5.9.3.1 – Dimensionamento dos recursos

Para fins do dimensionamento dos recursos a serem alocados aos serviços, estará de acordo com Memorial de Cálculo em anexo ao projeto.

#### 5.9.3.2 - Dimensionamento de materiais

O dimensionamento do material será de acordo com o memorial de cálculo apresentado, no entanto podendo apresentar as devidas alterações e compensações ao projeto.

#### 5.9.3.3 – Dimensionamento do pessoal

A admissão de motoristas, garis coletores, garis varredores, auxiliares de campo e demais pessoais necessário ao bom desempenho dos serviços serão contratados, respeitando as quantidades mínimas necessárias de funcionários para cada função, conforme Memorial de Cálculo em anexo ao projeto.

A equipe de trabalho deverá apresentar-se uniformizada e asseada, munida de todas as ferramentas necessárias, com vestimenta e calçados adequados, bonés e demais equipamentos de proteção individual e coletiva.

## 5.10 - PODA ARBÓREA, LIMPEZA, REBAIXAMENTO E CONFORMAÇÃO.

### 5.10.1 - Concepção dos serviços

O fornecimento de equipes e equipamentos para realização de serviços de poda arbórea



de limpeza, de rebaixamento e conformação da arborização urbana, que compreendem a execução de poda e de limpeza da arborização urbana e outros serviços assemelhados.

#### 5.10.2 - Planejamento dos serviços

Por serem serviços de manutenção, serão realizados, exclusivamente, sob "Ordens Específicas de Serviços" a serem expedidas pela Contratante.

As "Ordens Específicas de Serviços" a serem previamente exaradas pela Contratante, terão frequência mínima semanal e indicarão, dentre outras especificações, o dimensionamento dos recursos e a programação detalhada dos serviços a serem realizada durante a semana.

#### 5.10.3 - Metodologia de trabalho

A Metodologia de Trabalho a ser aplicada será compatível às "Ordens Específicas" de manutenção e deverá atender a toda a área urbana deste município.

##### 5.10.3.1 – Dimensionamento dos recursos

Para fins do dimensionamento dos recursos a serem alocados aos serviços, estará de acordo com Memorial de Cálculo em anexo ao projeto.

##### 5.10.3.2 – Dimensionamento de materiais

O dimensionamento do material será de acordo com o memorial de cálculo apresentado, no entanto podendo apresentar as devidas alterações e compensações ao projeto.

##### 5.10.3.3 - Dimensionamento do pessoal

A admissão de motoristas, garis coletores, garis varredores, auxiliares de campo e demais pessoais necessário ao bom desempenho dos serviços serão contratados, respeitando as quantidades mínimas necessárias de funcionários para cada função, conforme Memorial de Cálculo em anexo ao projeto.



A equipe de trabalho deverá apresentar-se uniformizada e asseada, munida de todas as ferramentas necessárias, com vestimenta e calçados adequados, bonés e demais equipamentos de proteção individual e coletiva.

## **5.11 - OPERACIONALIZAÇÃO DA DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

### **5.11.1 – Destinação final dos resíduos sólidos**

Os veículos coletores deverão transportar os resíduos sólidos coletados para o Aterro Municipal.

### **5.11.2 - Concepção dos serviços**

Serão realizadas as obras e serviços necessários à operação e manutenção do Aterro Municipal, de acordo com o seu planejamento proposto (Metodologia de Execução).

### **5.11.3 - Planejamento dos serviços**

Os serviços de operação e manutenção do aterro municipal compreendem a disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública, minimizando os impactos ambientais. Para tanto, deverá utilizar princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos, cobrindo-os com uma camada de material inerte na conclusão de cada jornada de trabalho.

### **5.11.4 - Metodologia de execução**

A operação e manutenção do aterro serão executadas, com atendimento integral das especificações pertinentes a aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos, NBR 8419 - 1992 da ABNT.

A Metodologia de Execução proposta será considera a realidade local, definindo as diretrizes e as condições julgadas necessárias para execução dos serviços. De modo geral, a metodologia operacional proposta irá contemplar:



Em nenhuma hipótese, a parcela de resíduos sólidos deverá permanecer sem cobertura por mais de 24 (vinte e quatro) horas, salvo por motivo de força maior devidamente justificado e aceito pela Contratante.

A complementação do recobrimento final será realizada com uma espessura de terra de 0,60 a 1 metro a ser colocada sobre o aterro.

Será estabelecido dispositivo de afastamento de águas superficiais para que não venham a prejudicar o aterro. Eventuais focos de fogo serão imediatamente extintos.

Caso o aterro sofra a ação constante de ventos capazes de fazer esvoaçar algum componente de lixo, será colocada cerca rudimentar de tela, mantidos operários para recolher os detritos tombados ou carregados pelo vento.

Os caminhos de acesso no interior da área e o local na frente de trabalho serão mantidos em perfeitas condições de tráfego, cascalhados e drenados, se necessário, com sinalização para orientação dos motoristas.

Na disposição de resíduos sépticos de saúde será estabelecido uma vala exclusiva tratando imediatamente com cal virgem e recobrindo, em seguida, com material inerte como forma de evitar o contato dos resíduos com catadores e/ou animais.

#### *5.11.4.1 - Dimensionamento dos recursos*

Para fins de dimensionamento dos recursos necessários aos serviços do aterro, a quantidade estimada de resíduos a serem dispostos, estará de acordo com Memorial de Cálculo em anexo ao projeto.

#### *5.11.4.2 - Especificações dos equipamentos*

Os equipamentos adequados e necessários aos serviços deverão ser dimensionados de forma a serem suficientes, em quantidade e produtividade, atendendo, adequadamente, a operacionalização do aterro.

#### *5.11.4.3 - Dimensionamento dos equipamentos e materiais*



O dimensionamento do material será de acordo com o memorial de cálculo apresentado, no entanto podendo apresentar as devidas alterações e compensações ao projeto.

*5.11.4.4 - Dimensionamento do pessoal*

A admissão de motoristas, garis coletores, garis varredores, auxiliares de campo e demais pessoais necessário ao bom desempenho dos serviços serão contratados, respeitando as quantidades mínimas necessárias de funcionários para cada função, conforme Memorial de Cálculo em anexo ao projeto.

A equipe de trabalho deverá apresentar-se uniformizada e asseada, munida de todas as ferramentas necessárias, com vestimenta e calçados adequados, bonés e demais equipamentos de proteção individual e coletiva.

Jr. Saviola Brito Fontenele  
Engenheiro de Produção Mecânica  
Doutor em Engenharia Agrícola  
CRP-AC/CE 81263 CPF 941.720.213-87



  
Dr. Sávio de Brito Fontenele  
Engenheiro de Produção Mecânica  
Doutor em Engenharia Agrícola  
CREA-CE 61263 CPF 941.720.213-87

## ANEXO I

**PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2020**  
**ABRELPE**  
(Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e  
Resíduos Especiais).



PANORAMA DOS  
RESÍDUOS SÓLIDOS  
NO BRASIL 2020

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha N° 58



COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Folha N° 59 ~~4~~



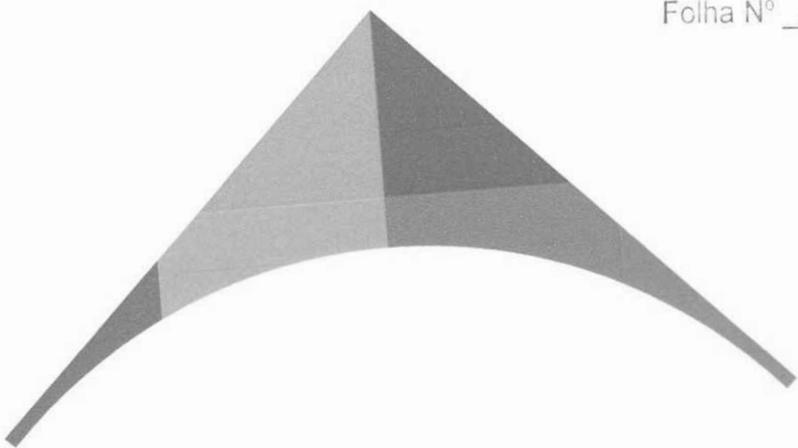


PANORAMA DOS  
**RESÍDUOS SÓLIDOS**  
NO BRASIL 2020

# GESTÃO ADEQUADA DOS RESÍDUOS A EXCELÊNCIA DO SETOR







  
**P20**

## PANORAMA 2020

Um ano diferenciado, repleto de desafios, que exigiram esforços e adaptações por parte de todas as pessoas e em todos os setores. Com o Panorama não poderia ser diferente.

Depois de 17 anos de publicação consecutiva, trazendo os dados mais abrangentes e atualizados do setor, obtidos a partir de pesquisa direta realizada junto aos municípios, foi necessário desenvolver um novo conceito para manter o compromisso da ABRELPE de entregar uma publicação de referência e grande utilidade prática, alinhada com a visão da entidade de ser uma associação atuante na disseminação de informações e novas técnicas, capaz de fomentar a universalização e plena adequação da gestão de resíduos sólidos no Brasil, posicionando-se como uma referência em prol da sustentabilidade e proteção do meio ambiente.

A gestão de resíduos sólidos tem se tornando um assunto cada vez mais complexo ao redor do mundo ao longo da última década, passando a demandar mais atenção por parte de todos os envolvidos. Tal fato também pode ser observado no Brasil, principalmente por influência dos princípios, diretrizes e da sistemática inovadora e arrojada trazida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada em agosto de 2010. Para tanto, o conhecimento do setor, a partir de dados atuais e confiáveis, assume um caráter de fundamental importância, ao permitir o acompanhamento da evolução alcançada, orientar os ajustes necessários e indicar caminhos, para que se viabilize a universalização e o crescimento almejados. Não há desenvolvimento de nenhum setor sem o monitoramento contínuo do progresso.

Nesse sentido, a presente edição do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil traz uma retrospectiva dos dados da última década, cuja comparação permite uma análise histórica do setor, a partir de suas principais componentes, tornando possível uma visão evolutiva e abrangente, inclusive no âmbito regional, acerca do alcance das ações empreendidas e velocidade com que o setor tem se desenvolvido.

Além disso, como já tem sido tradição nas publicações do Panorama, esta edição também apresenta dados inéditos do setor, trazendo, em primeira mão, a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos no país, a projeção da geração para os próximos 30 anos e a previsão de progressão para encerramento das práticas de destinação inadequada.

Nos orgulhamos dos resultados alcançados a partir do esforço da equipe técnica dedicada à elaboração desse importante documento, que busca suas bases em fontes primárias de dados para divulgação de informações do próprio ano da publicação, trazendo assim, para os leitores, a situação mais atual do setor, para que se cumpra com a missão primordial pela qual a ABRELPE foi constituída: promover o desenvolvimento técnico e operacional do setor de resíduos sólidos.

Gostaria, por fim, de incentivar a leitura não apenas dessa edição, mas de toda a série do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, que contém dados detalhados sobre esse setor essencial para o desenvolvimento urbano, para a preservação do meio ambiente e para proteção da saúde da população.

**Boa leitura!**

COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Folha N° 65 X



# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. UMA DÉCADA NA GESTÃO DE RESÍDUOS NO BRASIL.....	13
2.1. GERAÇÃO DE RSU.....	14
2.2. COLETA DE RSU.....	16
2.3. COLETA SELETIVA.....	19
2.4. DESTINAÇÃO FINAL DE RSU.....	20
2.5. RECURSOS APLICADOS.....	22
2.6. EMPREGOS.....	23
2.7. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD).....	24
2.8. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE.....	25
2.9. LOGÍSTICA REVERSA E RECICLAGEM.....	27
2.10. ANÁLISES DO PANORAMA.....	32
3. O FUTURO NA GESTÃO DE RSU NO BRASIL.....	37
3.1. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA: O QUE GERAMOS?.....	38
3.2. GERAÇÃO DE RSU: QUANTO GERAMOS?.....	40
3.3. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RSU: A CAMINHO DA ADEQUAÇÃO?.....	41
4. TENDÊNCIAS PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS.....	45

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha N° 67

# 1. INTRODUÇÃO

Em um ano marcado por grandes mudanças temos a satisfação de apresentar uma edição diferenciada do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, mantendo o compromisso de trazer anualmente informações atualizadas sobre o setor. Seguindo para o décimo sétimo ano de publicação ininterrupta, a equipe da Abrelpe inaugura um novo formato para o documento que se tornou uma referência de dados e análises consolidadas.

O conteúdo da presente edição está estruturado em três grandes blocos temáticos. O primeiro deles, que leva o nome de UMA DÉCADA NA GESTÃO DE RESÍDUOS NO BRASIL, resgata os dados da série histórica do Panorama, a partir da edição de 2010, marco inicial da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ao comparar esses dados, que apresentam a conjuntura imediatamente anterior aos efeitos da PNRS (ano-base 2009), com aqueles mais recentes publicados na edição 2018/2019 do Panorama, é possível observar a evolução e as dinâmicas havidas na gestão de resíduos sólidos em nosso país nos últimos 10 anos. As informações relacionadas aos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) e Resíduos de Construção e Demolição (RCD), fruto de pesquisa direta da ABREPE junto a municípios, são analisados à luz dessa janela histórica, abordando os já tradicionais temas sobre geração, coleta regular e abrangência dos serviços, coleta seletiva, destinação final, recursos aplicados e empregos diretos gerados no setor. Também estão presentes os fluxos já estabelecidos pelos sistemas de logística reversa e dados mais atualizados disponíveis sobre reciclagem, a partir das informações obtidas junto às associações e entidades gestoras específicas.

O primeiro capítulo é encerrado com uma análise inédita comparativa de alguns dados do Panorama para propiciar uma melhor compreensão da evolução e, ao mesmo tempo, dos gargalos enfrentados pelo setor de resíduos sólidos.

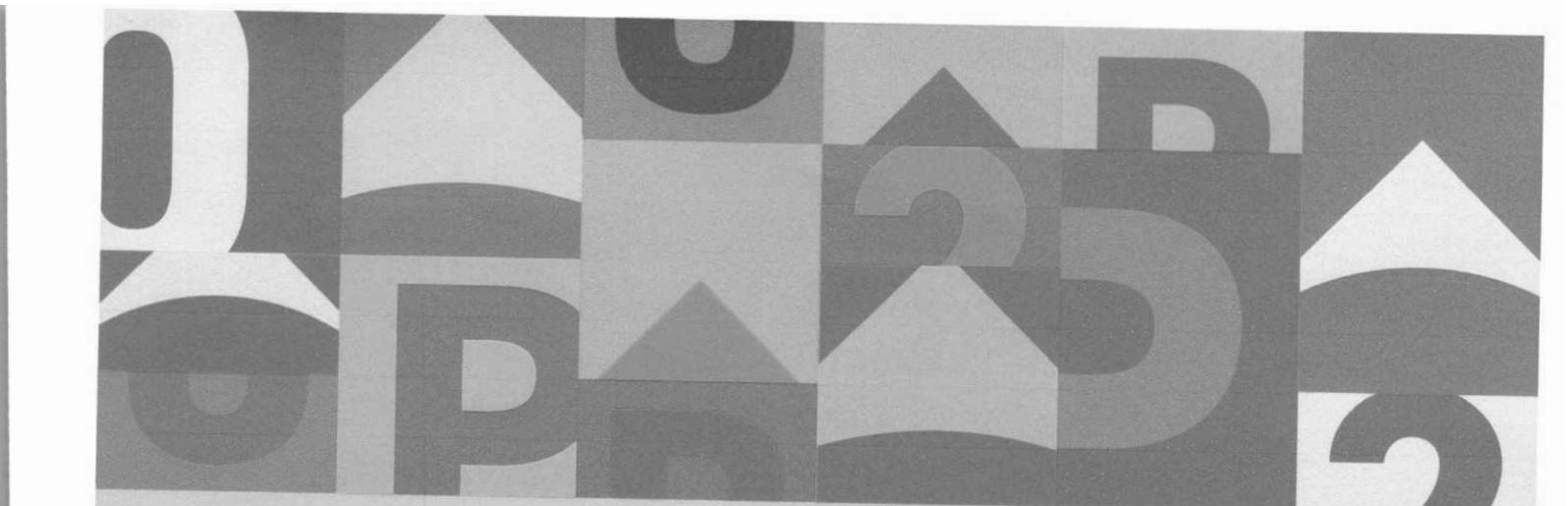
O segundo bloco, denominado O FUTURO NA GESTÃO DE RSU NO BRASIL, apresenta os dados resultantes de pesquisa inédita sobre a composição gravimétrica atual dos RSU no país, traz a projeção de geração até 2050, considerando o retrospecto histórico e incorporando sua relação com o PIB e inclui uma análise temporal sobre os rumos para encerramento das unidades de disposição final inadequada. A partir dos dados inéditos incorporados nesta edição, que são de suma importância para o planejamento da gestão de resíduos no país, é possível traçar os cenários que pautarão o setor e que levam ao terceiro bloco, o qual abordará as TENDÊNCIAS PARA AS PRÓXIMAS DÉCADAS.

O capítulo final do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020, por sua vez, encerra a publicação abordando algumas das principais preocupações contemporâneas e que se estendem tanto para o cenário nacional, como também para o mundo. A contribuição do setor para a mitigação das emissões de gases causadores de mudanças climáticas e as dinâmicas trazidas pelo novo Marco do Saneamento, incluindo a necessária sustentabilidade financeira para viabilizar avanços e assegurar uma gestão adequada são objeto de considerações elaboradas com base nos dados e informações constantes dos capítulos anteriores e demais edições precedentes do Panorama.



Essa edição e demais publicações da ABRELPE podem ser acessadas pelo QR Code ou [www.abrelpe.org.br](http://www.abrelpe.org.br)

COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha N° 69



COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Folha N° 70 

## 2. UMA DÉCADA NA GESTÃO DE RESÍDUOS NO BRASIL



## 2.1. GERAÇÃO DE RSU

Entre 2010 e 2019, a geração de RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ano<sup>1</sup> para 379 kg/ano.

GRÁFICO 1. GERAÇÃO DE RSU NO BRASIL

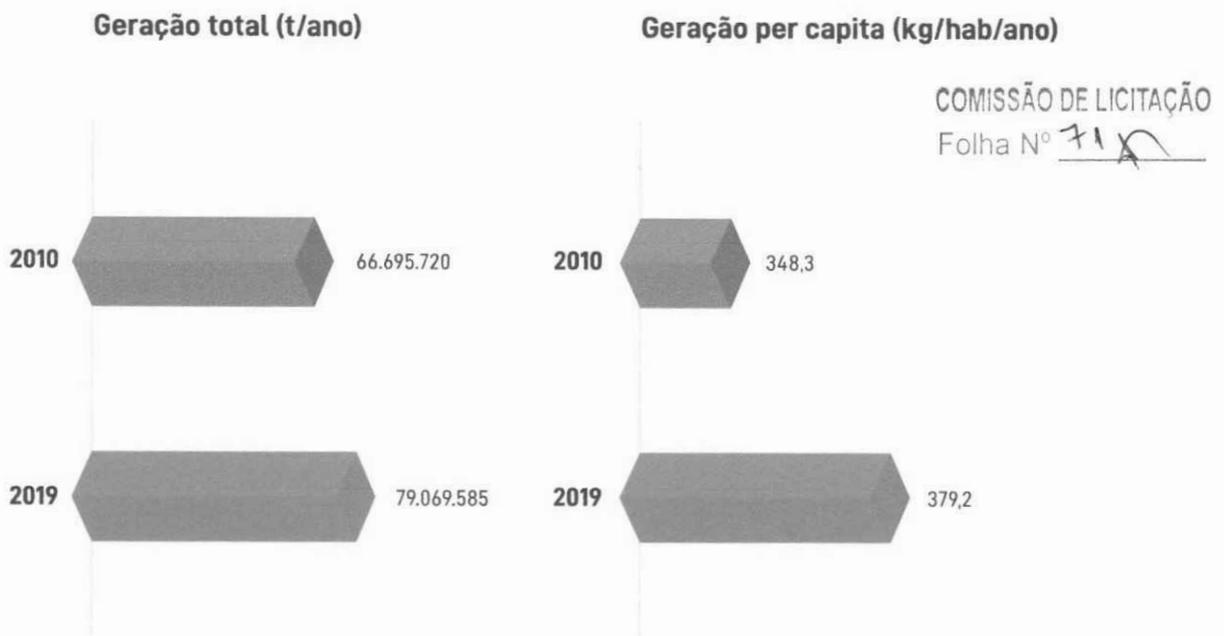
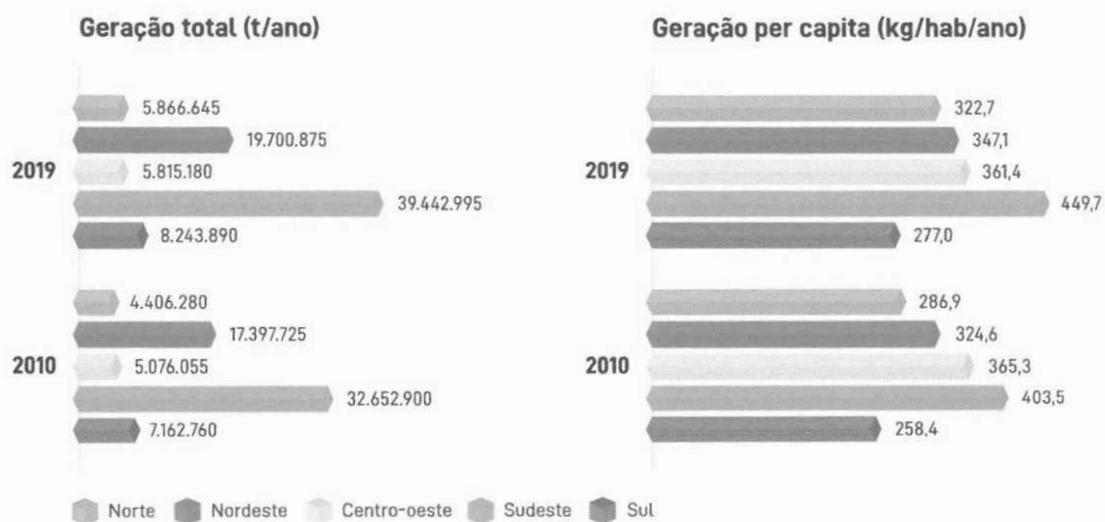


GRÁFICO 2. GERAÇÃO DE RSU POR REGIÃO



1. Todos os índices per capita foram calculados com base na população total dos municípios.

TABELA 1. GERAÇÃO DE RSU POR ESTADO

REGIÃO	ESTADO	GERAÇÃO TOTAL 2010 (T/ANO)	GERAÇÃO TOTAL 2019 (T/ANO)
NORTE	ACRE	154.395	239.440
	AMAPÁ	162.790	256.230
	AMAZONAS	1.186.250	1.601.255
	PARÁ	2.109.335	2.643.695
	RONDÔNIA	376.315	510.635
	RORAIMA	110.960	165.710
	TOCANTINS	306.235	449.680
NORDESTE	ALAGOAS	884.760	1.092.810
	BAHIA	4.893.555	5.071.310
	CEARÁ	3.243.025	3.534.660
	MARANHÃO	1.939.245	2.514.120
	PARAÍBA	1.115.440	1.282.245
	PERNAMBUCO	2.811.230	3.285.730
	PIAUÍ	1.072.735	1.141.355
	RIO GRANDE DO NORTE	844.245	1.115.075
CENTRO-OESTE	DISTRITO FEDERAL	1.585.925	1.104.855
	GOIÁS	1.909.315	2.528.355
	MATO GROSSO	873.445	1.207.420
	MATO GROSSO DO SUL	707.370	974.550
SUDESTE	ESPÍRITO SANTO	1.049.375	1.207.785
	MINAS GERAIS	5.649.470	6.941.570
	RIO DE JANEIRO	7.183.565	8.223.815
	SÃO PAULO	18.770.490	23.069.825
SUL	PARANÁ	2.999.570	3.234.995
	RIO GRANDE DO SUL	2.705.380	3.147.030
	SANTA CATARINA	1.457.810	1.861.865

## 2.2. COLETA DE RSU

A quantidade de resíduos coletados cresceu em todas as regiões do país e, em uma década, passou de cerca de 59 milhões de toneladas em 2010 para 72,7 milhões de toneladas e, no mesmo período, a cobertura de coleta passou de 88% para 92%.

GRÁFICO 3. COLETA DE RSU NO BRASIL

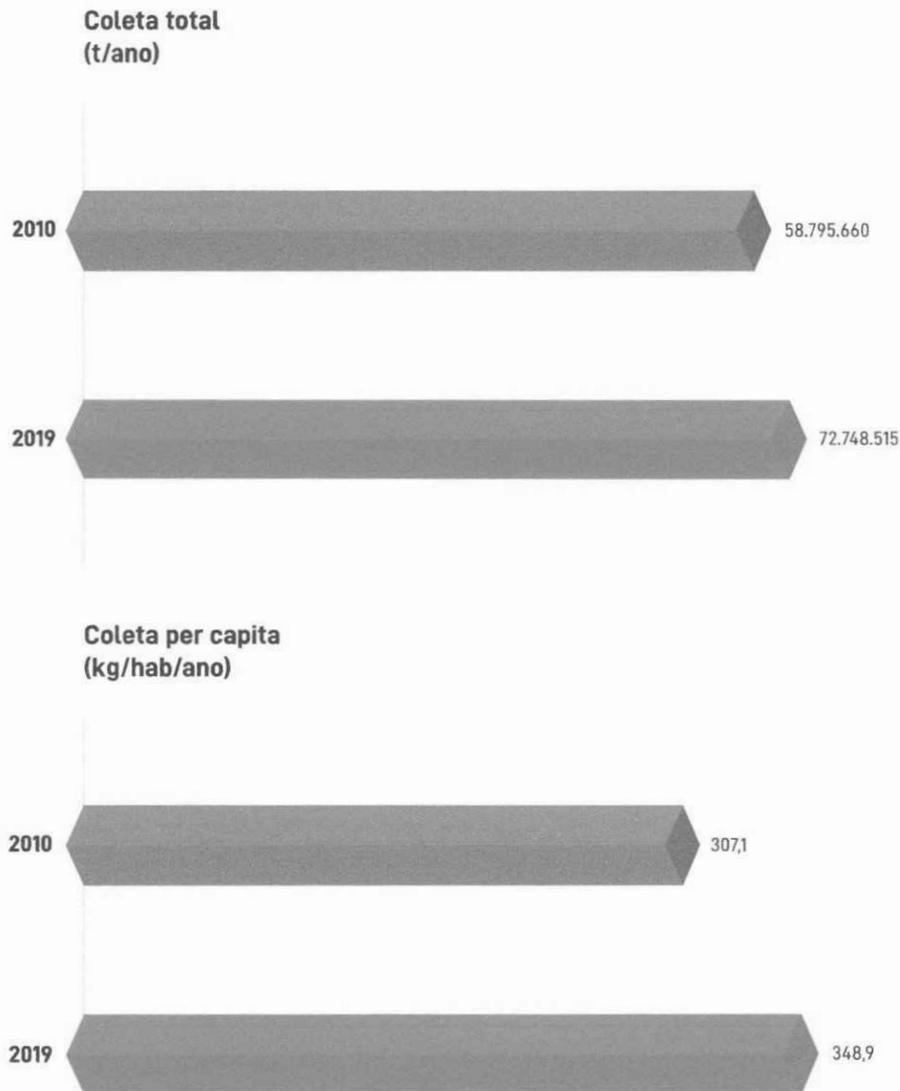


GRÁFICO 4. COLETA DE RSU NAS REGIÕES

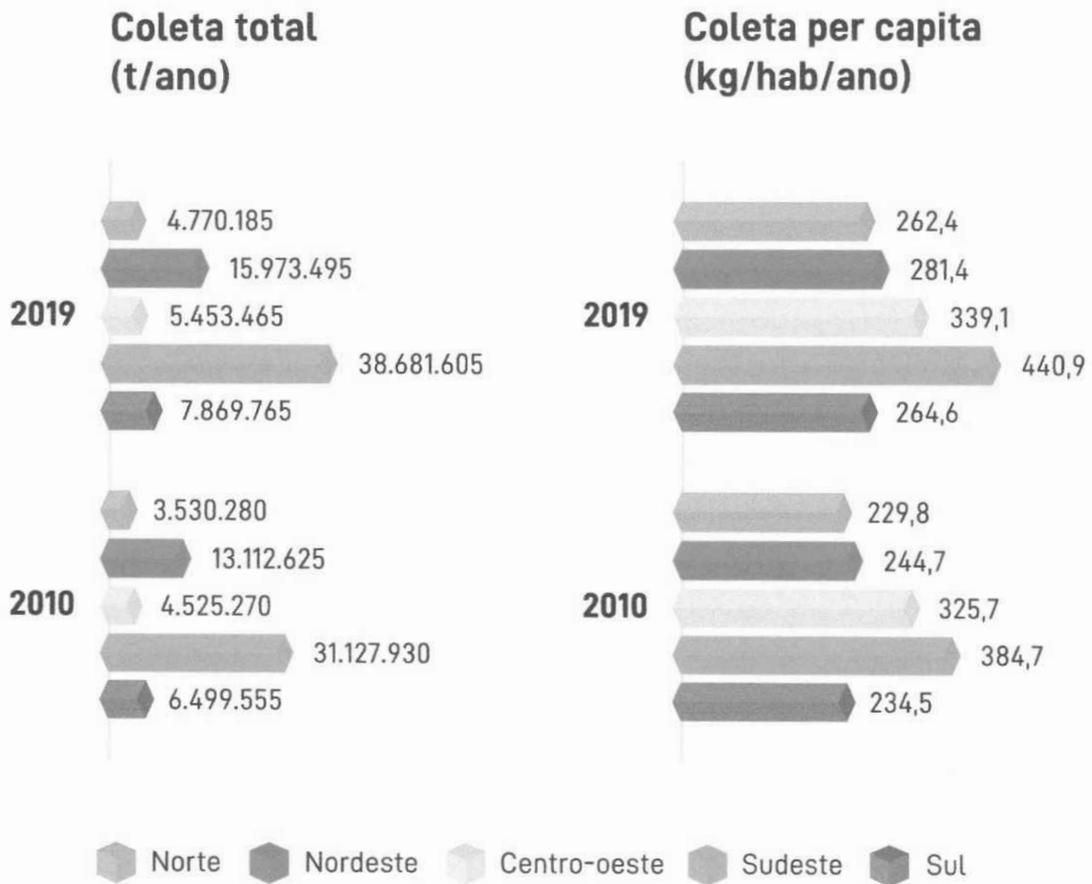


GRÁFICO 5. ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA DE RSU NO BRASIL E REGIÕES (%)

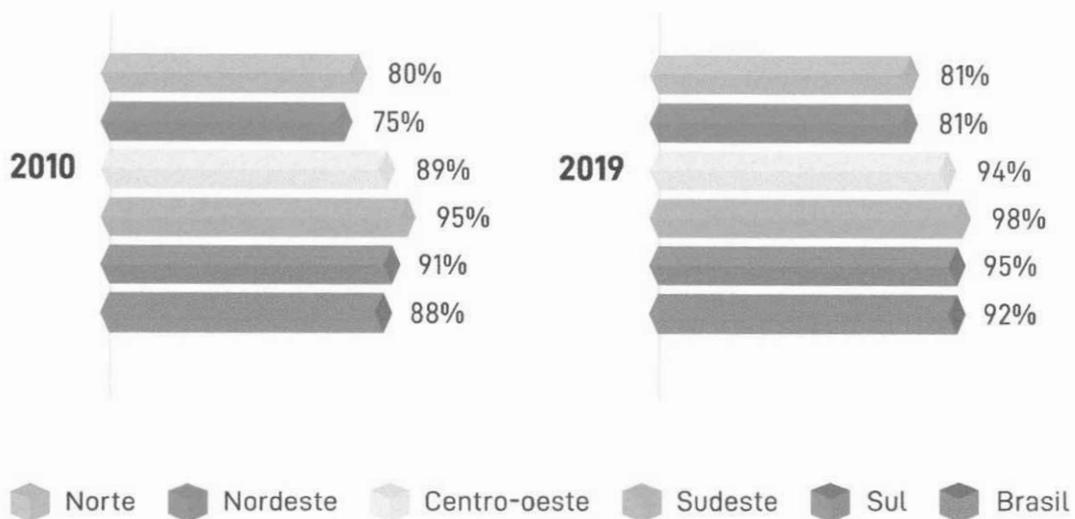


TABELA 2. COLETA DE RSU E ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA POR ESTADO

REGIÃO	ESTADO	COLETA TOTAL EM 2010 (T/ANO)	ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA EM 2010	COLETA TOTAL EM 2019 (T/ANO)	ÍNDICE DE COBERTURA DE COLETA EM 2019
NORTE	ACRE	124.465	80,6%	198.925	83,1%
	AMAPÁ	158.775	97,5%	239.075	93,3%
	AMAZONAS	997.910	84,1%	1.385.905	86,6%
	PARÁ	1.653.815	78,4%	2.028.670	76,7%
	RONDÔNIA	271.925	72,3%	402.960	78,9%
	RORAIMA	93.440	84,2%	139.430	84,1%
	TOCANTINS	229.950	75,1%	375.220	83,4%
NORDESTE	ALAGOAS	667.950	75,5%	915.785	83,8%
	BAHIA	3.700.370	75,6%	4.266.120	84,1%
	CEARÁ	2.476.890	76,4%	2.830.210	80,1%
	MARANHÃO	1.296.115	66,8%	1.605.270	63,9%
	PARAÍBA	900.820	80,8%	1.111.425	86,7%
	PERNAMBUCO	2.240.370	79,7%	2.856.855	86,9%
	PIAUÍ	606.630	56,5%	789.495	69,2%
	RIO GRANDE DO NORTE	715.400	84,7%	992.070	89,0%
	SERGIPE	508.445	85,7%	606.265	91,4%
CENTRO-OESTE	DISTRITO FEDERAL	1.530.080	96,5%	1.049.740	95,0%
	GOIÁS	1.691.045	88,6%	2.430.900	96,1%
	MATO GROSSO	681.820	78,1%	1.069.450	88,6%
	MATO GROSSO DO SUL	622.325	88,0%	903.375	92,7%
SUDESTE	ESPÍRITO SANTO	879.650	83,8%	1.131.500	93,7%
	MINAS GERAIS	5.382.655	95,3%	6.383.485	92,0%
	RIO DE JANEIRO	6.862.730	95,5%	8.182.570	99,5%
	SÃO PAULO	18.002.895	95,9%	22.984.050	99,6%
SUL	PARANÁ	2.692.970	89,8%	3.074.395	95,0%
	RIO GRANDE DO SUL	2.484.920	91,9%	3.004.315	95,5%
	SANTA CATARINA	1.321.300	90,6%	1.791.055	96,2%

## 2.3 COLETA SELETIVA

Em 2010, 3.152 municípios registravam alguma iniciativa de coleta seletiva, enquanto na década seguinte esse número aumentou para 4.070 municípios. Importante destacar, porém, que em muitos municípios as atividades de coleta seletiva ainda não abrangem a totalidade de sua área urbana.

GRÁFICO 6. DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA (%)

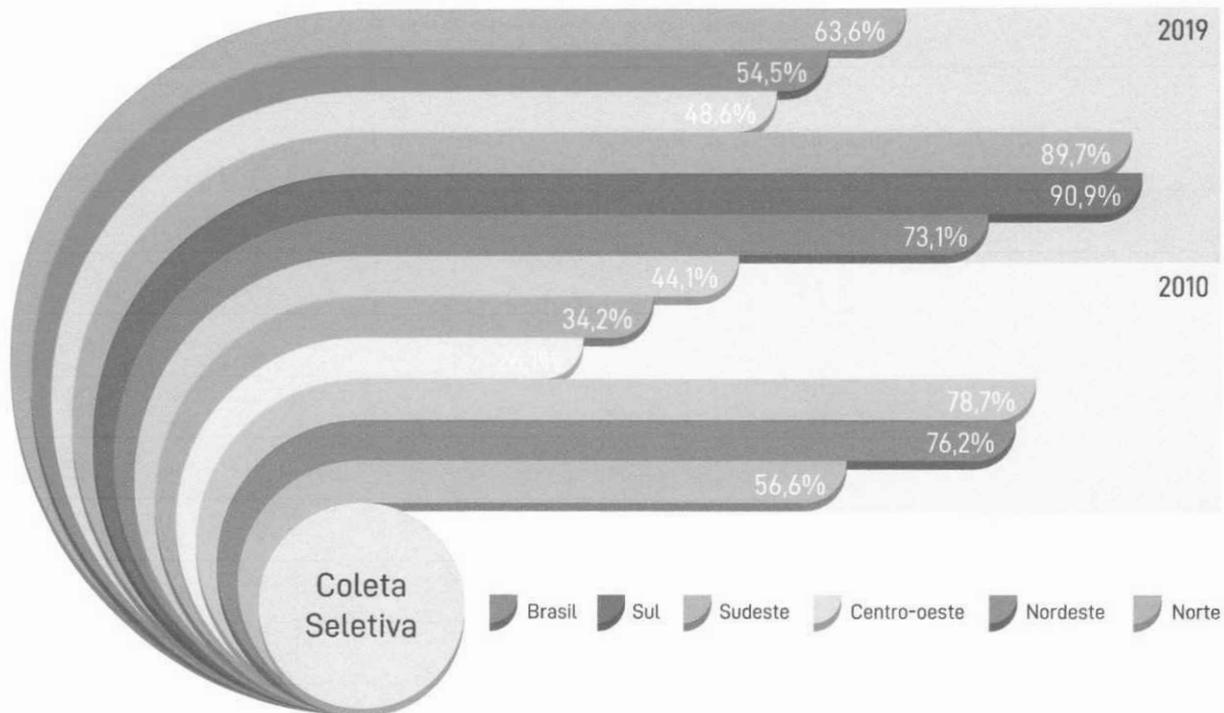


TABELA 3. QUANTIDADE DE MUNICÍPIOS COM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA

Regiões	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sul		Brasil	
	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019
Sim	198	286	614	978	122	227	1.313	1.496	905	1.083	3.152	4.070
Não	251	164	1.180	816	344	240	355	172	283	108	2.413	1.500
Total	449	450	1.794	1.794	466	467	1.668	1.668	1.188	1.191	5.565	5.570

## 2.4. DESTINAÇÃO FINAL DE RSU

A disposição final é uma das alternativas de destinação final ambientalmente adequada previstas na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), desde que observadas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. No Brasil, a maior parte dos RSU coletados segue para disposição em aterros sanitários, tendo registrado um aumento de 10 milhões de toneladas em uma década, passando de 33 milhões de toneladas por ano para 43 milhões de toneladas. Por outro lado, a quantidade de resíduos que segue para unidades inadequadas (lixões e aterros controlados) também cresceu, passando de 25 milhões de toneladas por ano para pouco mais 29 milhões de toneladas por ano.

GRÁFICO 7. DISPOSIÇÃO FINAL ADEQUADA X INADEQUADA DE RSU NO BRASIL (T/ANO)

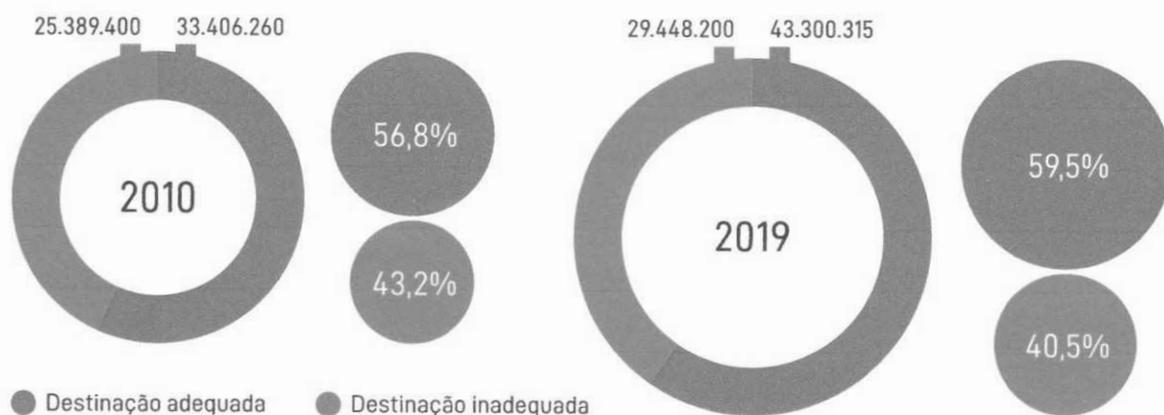


TABELA 4. DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NAS REGIÕES, POR TIPO DE DESTINAÇÃO (T/ANO)

Região	2010			2019		
	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão	Aterro Sanitário	Aterro Controlado	Lixão
Norte	1.165.810	1.015.795	1.348.675	1.683.745	1.421.675	1.664.765
Nordeste	4.314.300	4.312.110	4.486.215	5.686.700	5.255.270	5.031.525
Centro-oeste	1.272.025	2.217.010	1.036.235	2.252.415	1.957.860	1.243.190
Sudeste	22.166.085	5.322.065	3.639.780	28.121.425	6.653.220	3.906.960
Sul	4.488.040	1.170.555	840.960	5.556.030	1.440.290	873.445
Brasil	33.406.260	14.037.535	11.351.865	43.300.315	16.727.950	12.720.250

GRÁFICO 8. DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NO BRASIL, POR TIPO DE DESTINAÇÃO (T/ANO)

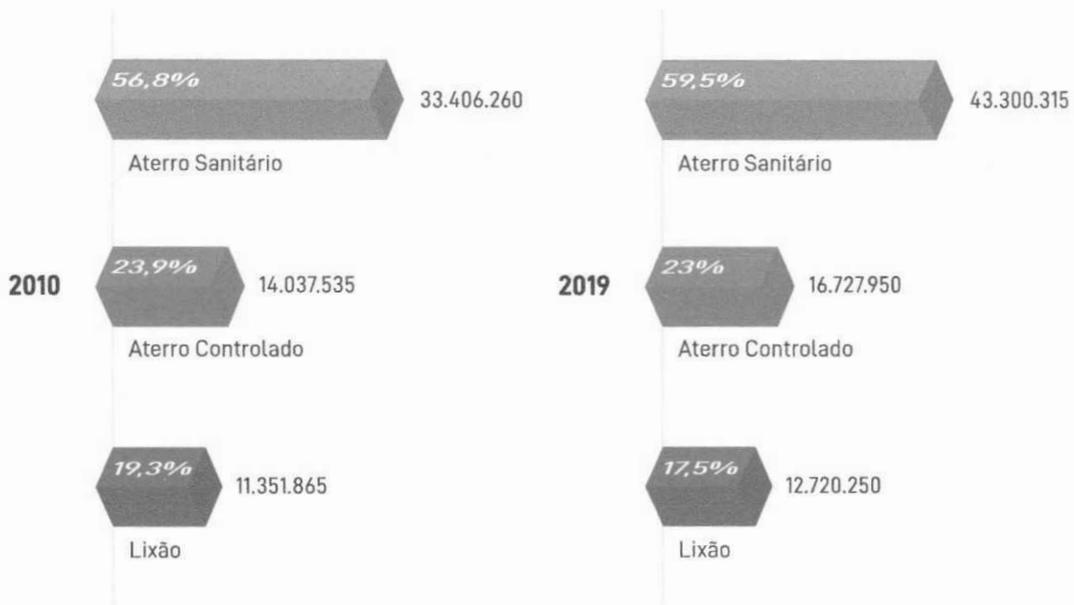
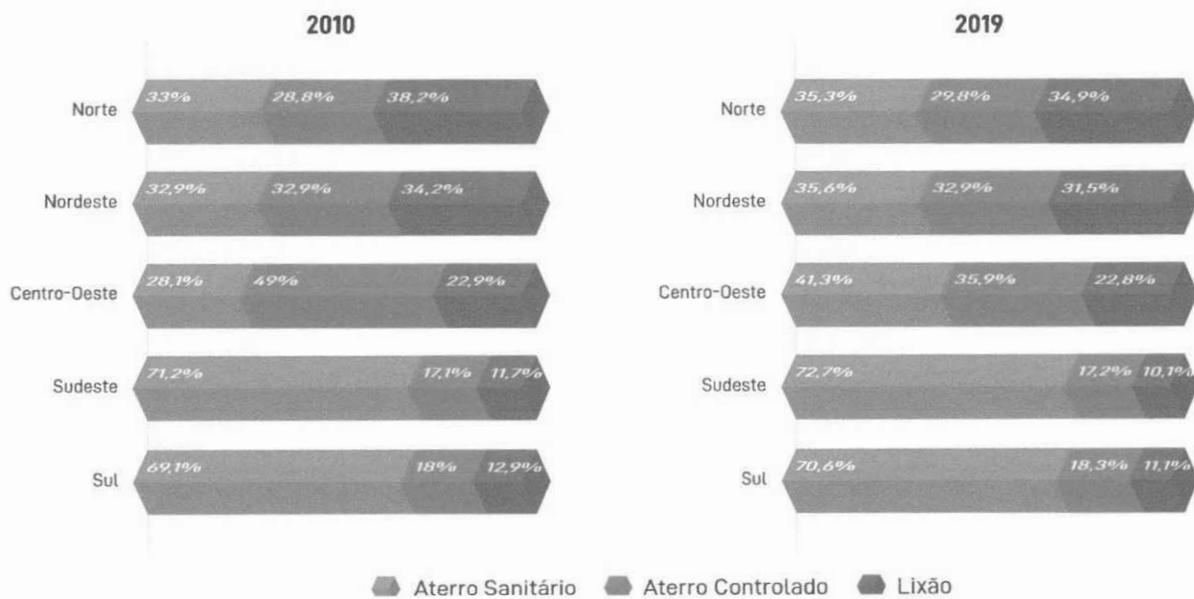


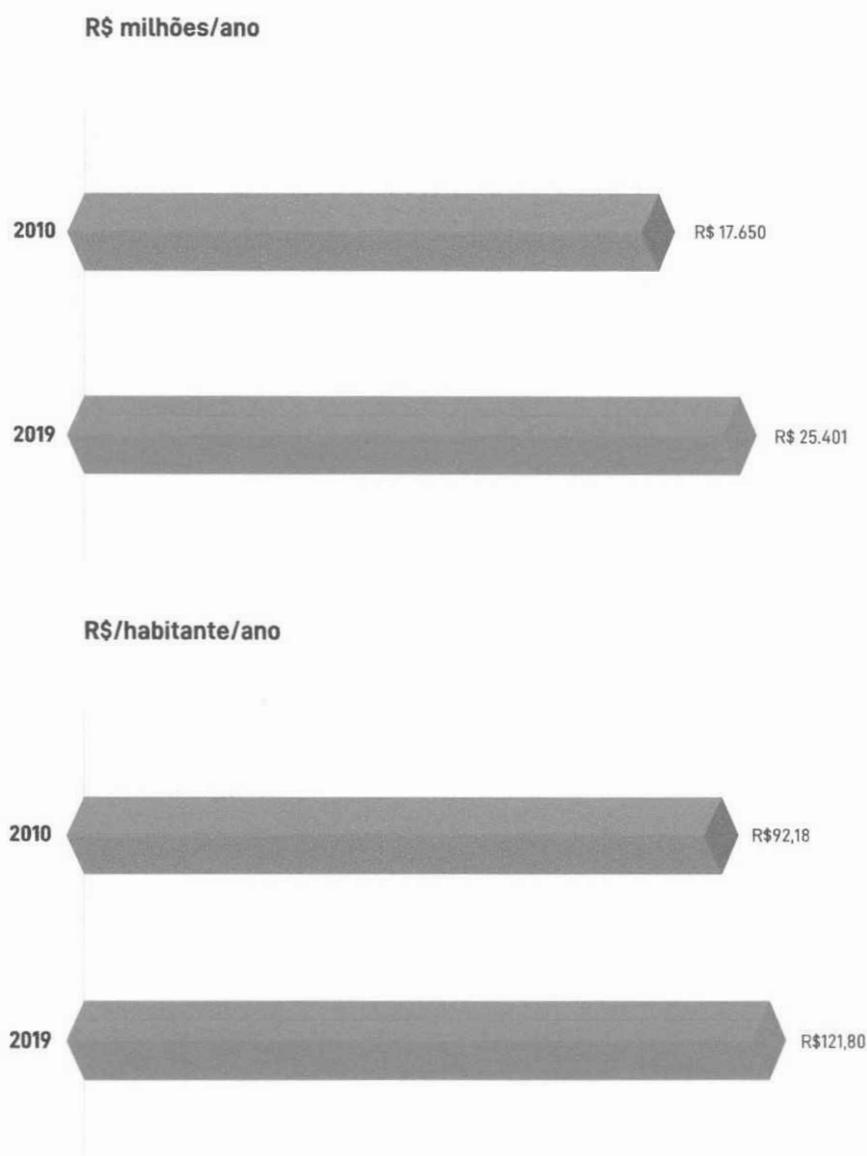
GRÁFICO 9. DISPOSIÇÃO FINAL DE RSU NAS REGIÕES, POR TIPO DE DESTINAÇÃO (%)



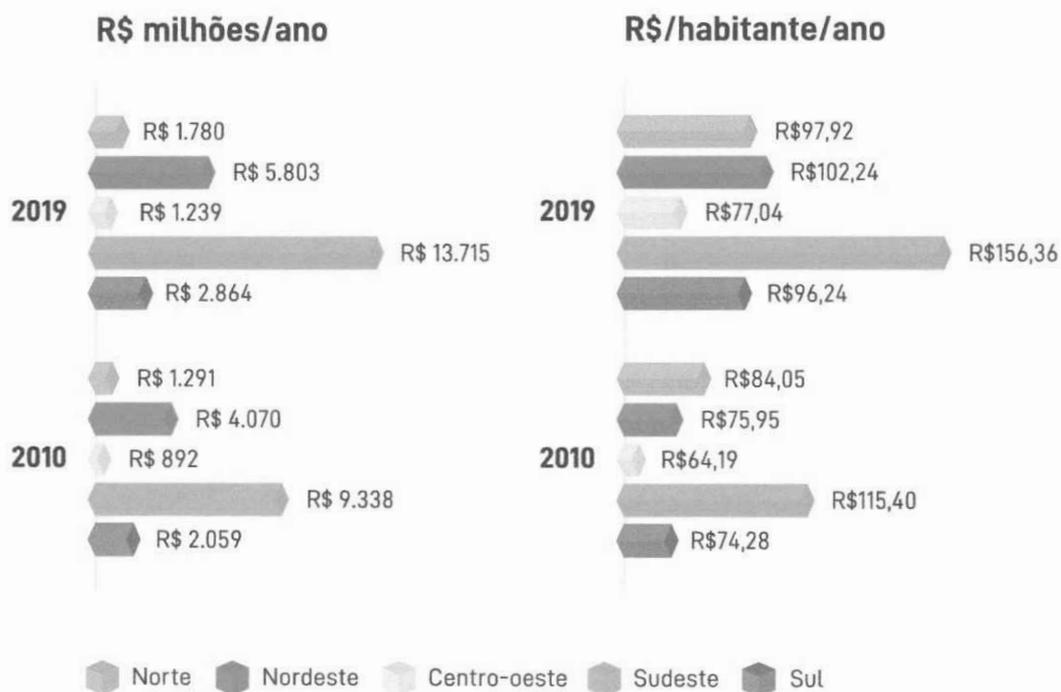
## 2.5. RECURSOS APLICADOS

Os recursos aplicados pelos municípios na coleta e demais serviços de limpeza urbana, que incluem destinação final dos RSU e serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos, entre outros, passaram de R\$ 17,65 bilhões (média de R\$ 8 por habitante/mês) em 2010, para R\$ 25 bilhões (R\$ 10 por habitante/mês) ao final da década.

**GRÁFICO 10. RECURSOS APLICADOS NA COLETA DE RSU E DEMAIS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA NO BRASIL**



**GRÁFICO 11. RECURSOS APLICADOS NA COLETA DE RSU E DEMAIS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA NAS REGIÕES**



## 2.6. EMPREGOS

O número de empregos diretos no setor de limpeza também aumentou em uma década e passou de um total em torno de 284 mil para 332 mil postos de trabalho.

**GRÁFICO 12. EMPREGOS DIRETOS GERADOS PELO SETOR DE LIMPEZA URBANA NO BRASIL E REGIÕES**



## 2.7. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

Os RCD coletados pelos municípios também registraram aumento quantitativo no período analisado, passando de 33 milhões de toneladas, em 2010, para 44,5 milhões, em 2019. Com isso, a quantidade coletada per capita cresceu de 174,3 kg para 213,5 kg por habitante, por ano.

GRÁFICO 13. COLETA DE RCD PELOS MUNICÍPIOS NO BRASIL

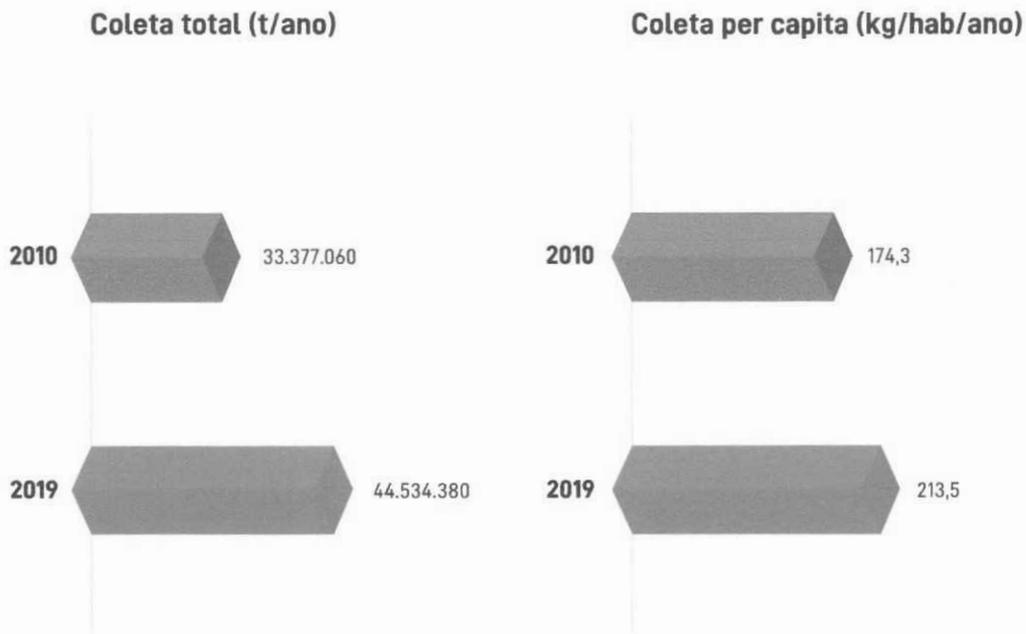


GRÁFICO 14. COLETA DE RCD PELOS MUNICÍPIOS NAS REGIÕES



## 2.8. RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Em 2010, 4.080 municípios prestaram os serviços de coleta, tratamento e disposição final de 221 mil toneladas de RSS, o equivalente a 1,156 kg por habitante/ano. Já em 2019, o volume coletado foi de 253 mil toneladas, com coleta per capita de 1,213 kg/ano. A capacidade instalada em unidades para tratamento de RSS por diferentes tecnologias também cresceu, passando de 577 toneladas diárias para 1.314 toneladas/dia em uma década. Quanto à destinação propriamente dita, apesar dos avanços observados no período analisado, cerca de 36% dos municípios brasileiros ainda destinaram os RSS coletados sem nenhum tratamento prévio, o que contraria as normas vigentes e apresenta riscos diretos aos trabalhadores, à saúde pública e ao meio ambiente.

GRÁFICO 15. COLETA DE RSS PELOS MUNICÍPIOS NO BRASIL

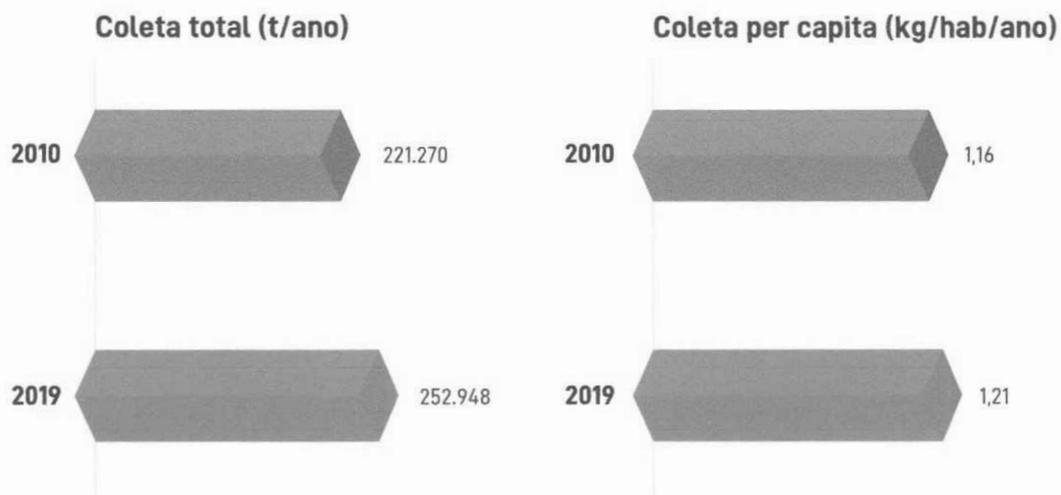
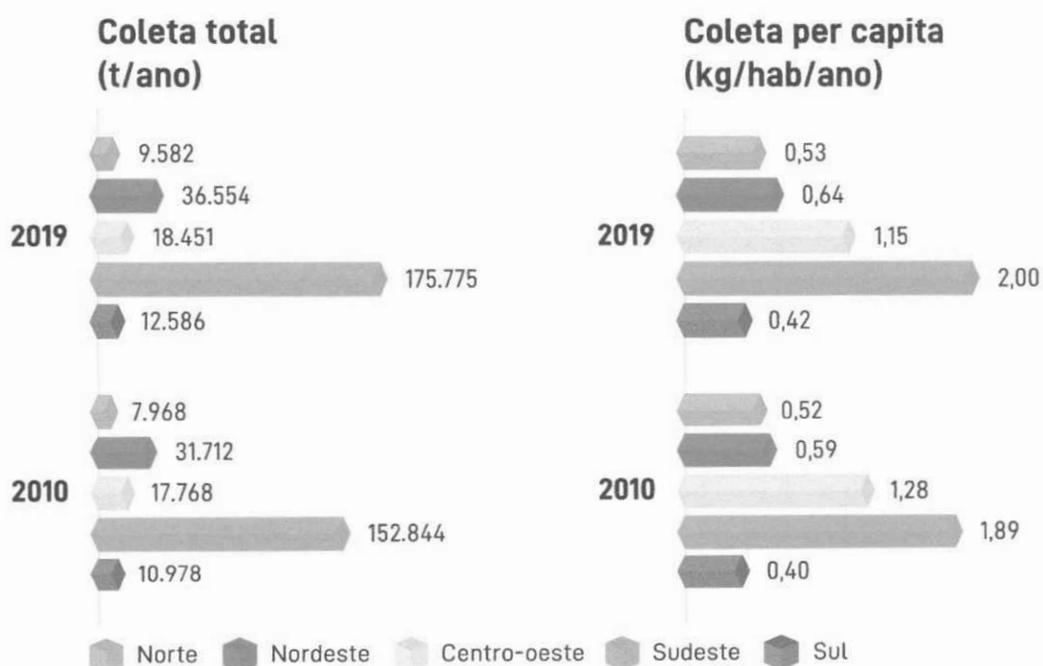


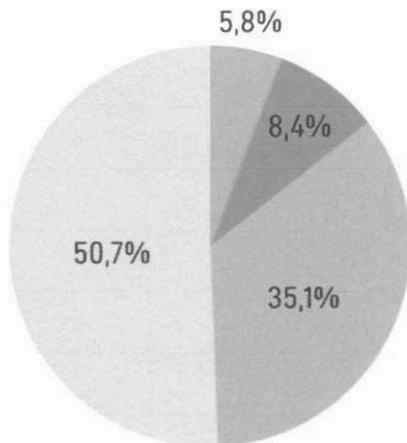
GRÁFICO 16. COLETA DE RSS PELOS MUNICÍPIOS NAS REGIÕES



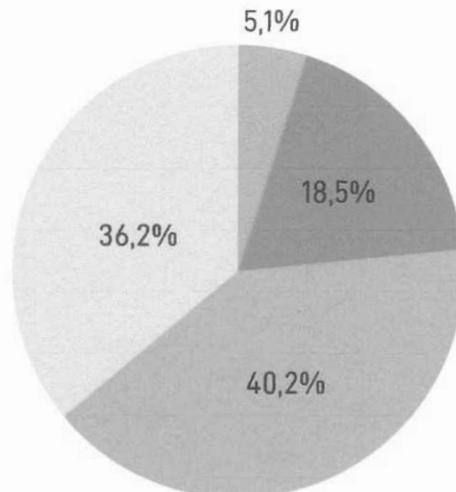
### 2.8.1. DESTINAÇÃO DOS RSS

GRÁFICO 17. TIPO DE DESTINAÇÃO DOS RSS COLETADOS PELOS MUNICÍPIOS (%)

#### Destinação dos RSS em 2010



#### Destinação dos RSS em 2019



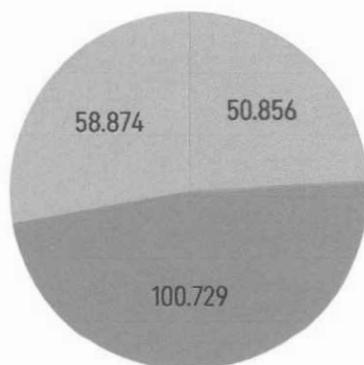
● Microondas ● Autoclave ● Incineração ● Outros\*

\*\*Outros\* compreende a destinação, sem tratamento prévio, em aterros, valas sépticas, lixões, etc.

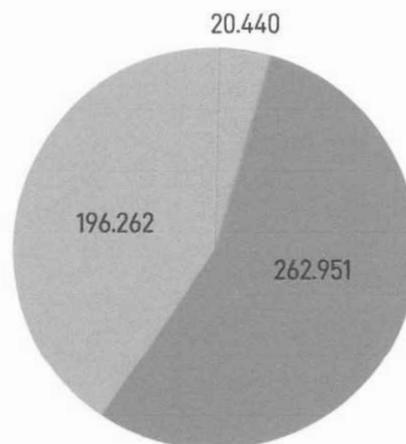
### 2.8.2. CAPACIDADE INSTALADA

GRÁFICO 18. CAPACIDADE INSTALADA DE TRATAMENTO DE RSS (T/ANO)

#### Capacidade instalada de tratamento de RSS em 2010



#### Capacidade instalada de tratamento de RSS em 2019



● Microondas ● Autoclave ● Incineração

## 2.9. LOGÍSTICA REVERSA E RECICLAGEM

Com a vigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010), a logística reversa foi estabelecida como um dos instrumentos de implementação do princípio da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Diante disso, diversos setores devem encaminhar ações para a implementação de sistemas de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo, no intuito de priorizar seu retorno para um novo ciclo de aproveitamento. As informações apresentadas a seguir abordam a evolução dos sistemas de logística reversa já implantados e que possuem resultados expressivos e publicamente disponibilizados. Além disso, também é apresentado um breve panorama de três sistemas relevantes que estão avançando em sua implementação, tendo como referência o ano de 2019.

### EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS

O Sistema Campo Limpo, operado pelo Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inpEV) teve uma evolução em seu processamento passando de 31.266 toneladas em 2010 para 45.563 toneladas em 2019 (Gráfico 20), das quais 94% foram enviadas para reciclagem e 6% para incineração<sup>2</sup>. O volume processado representa 94% do total das embalagens primárias<sup>3</sup> comercializadas. Atualmente, o sistema possui 411 unidades fixas divididas entre postos (304) e centrais de recebimentos (107), além de realizar coletas itinerantes nos municípios que não possuem capacidade mínima para instalação de unidade fixa ou estão distantes das já existentes.

**GRÁFICO 19. SISTEMA CAMPO LIMPO - EVOLUÇÃO DA DESTINAÇÃO ADEQUADA DE EMBALAGENS DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS (T/ANO)**



**Fonte:** inpEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. Relatórios de Sustentabilidade, 2010 a 2019.

\*Além dessas embalagens, houve a incineração de 131 toneladas de embalagens com sobras pós-consumo líquidas e sólidas.

2. Este tipo de destinação é exclusivo para as embalagens que ainda possuam sobras pós-consumo líquidas e sólidas. No ano de 2019, 131 toneladas de produtos impróprios foram destinados de forma ambientalmente correta. Fonte: Relatório de Sustentabilidade 2019, p. 14.

3. Aquelas que têm contato com o produto.



## EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

O programa de logística reversa do Instituto Jogue Limpo está presente em 18 estados mais o Distrito Federal, cobrindo 4.310 municípios, com 47.452 geradores cadastrados e 28.147 geradores ativos<sup>4</sup>. Entre os anos de 2010 e 2019, a destinação adequada das embalagens plásticas de óleo lubrificante aumentou em quase quatro vezes, passando de 1.149 toneladas de embalagens recebidas e 1.118 toneladas recicladas em 2010, para 5.036 toneladas recebidas e 4.718<sup>5</sup> toneladas recicladas em 2019, correspondendo a 97,3% (2010) e 98,5% (2019) de reciclagem do total recebido. Atualmente o sistema possui 177 Pontos de Entrega Voluntária, 65 deles inaugurados em 2019, localizados em 13 das 19 unidades da federação onde o sistema atua, e, também, realiza coletas itinerantes nos municípios com população inferior a 15.000 habitantes.

**GRÁFICO 20. PROGRAMA JOGUE LIMPO - EVOLUÇÃO DA DESTINAÇÃO ADEQUADA DE EMBALAGENS DE ÓLEOS LUBRIFICANTES (T/ANO)**



**Fonte:** Instituto Jogue Limpo (Relatório de Desempenho Anual 2019).

## PNEUS INSERVÍVEIS

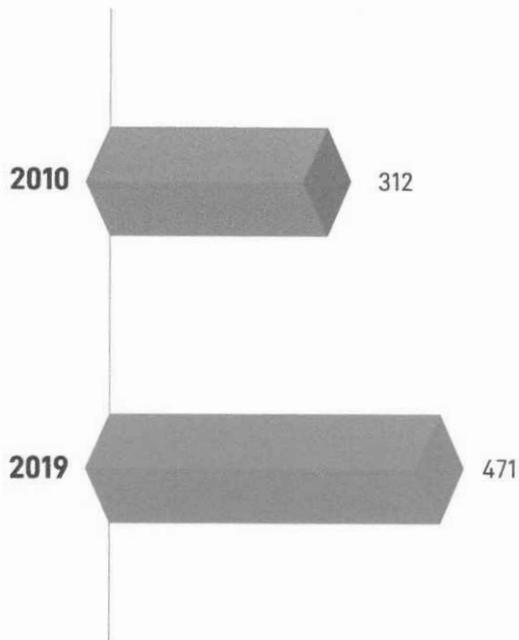
Desde o início do programa, em 1999, até o final de 2019, cerca de 5,23 milhões de toneladas de pneus inservíveis foram coletados e corretamente destinados, um volume equivalente a 1,04 bilhão de pneus de carro de passeio. Os pontos de coleta de pneus inservíveis nos municípios brasileiros passaram de 576 em 2010 para 1.053<sup>6</sup> estabelecimentos em 2019. Além dessa ampliação logística, também houve aumento de 50,96% na quantidade de pneus recuperados, que foi de 312.000 toneladas, em 2010, para 471.000 toneladas, em 2019.

4. Correspondentes aos geradores que destinaram resíduos de embalagens plásticas nos últimos 12 meses.

5. Número equivalente a 100.720.866 embalagens. Ressalta-se que destino adequado foi assegurado para 4.790 toneladas de embalagens, cujas 74 toneladas restantes (PET e PVC) tiveram outra destinação ambientalmente correta, 42 toneladas foram enviadas para coprocessamento e as outras 30 para aterro sanitário classe 1.

6. Número obtido pelo balanço anual do Programa de Coleta e Destinação de Pneus Inservíveis. Desde 2017, o número de pontos de coleta permanece o mesmo (Reciclanip, 2019).

**GRÁFICO 21. EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE DE PNEUS INSERVÍVEIS COLETADOS E CORRETAMENTE DESTINADOS NO BRASIL (T X MIL)**



Fonte: Destinados Reciclanip (2019).



#### LÂMPADAS FLUORESCENTES DE VAPOR DE SÓDIO E MERCÚRIO E DE LUZ MISTA

A Associação Brasileira para Gestão da Logística Reversa de Produtos de Iluminação (RECICLUS) foi criada em 2016 para operacionalização da logística reversa das lâmpadas fluorescentes no Brasil. De acordo com o último Relatório Anual disponível (2018), o sistema está presente em 254 cidades, localizadas em 26 estados mais o Distrito Federal. Além disso, possui 80 empresas associadas, com 1.390 pontos de coleta<sup>7</sup> instalados, que atendem cerca de 45% da população brasileira, segundo os critérios estabelecidos no Acordo Setorial firmado com o Ministério do Meio Ambiente.

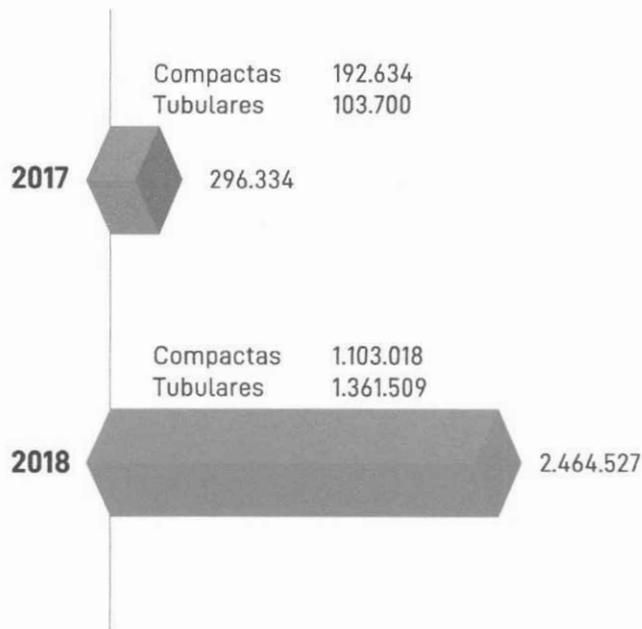
Em 2018, aproximadamente 2.464.527 lâmpadas foram destinadas de forma ambientalmente correta<sup>8</sup>, das quais 1.103.018 referem-se as lâmpadas compactas e 1.361.509 as lâmpadas tubulares, o equivalente a 161.040,6 e 198.780,4 Kg, respectivamente. Com isso, observa-se um aumento expressivo em comparação ao ano anterior devido à maior disponibilidade de PEVs, novas parcerias firmadas e consolidação do programa. Adicionalmente, considerando que as lâmpadas compactas são compostas por aproximadamente 5 mg de mercúrio por unidade e as lâmpadas tubulares por 9 mg por unidade, 17.768,68 gramas (cerca de 17,8 kg) de mercúrio foram capturadas e corretamente destinadas no ano de 2018.

7. Segundos dados do Sinir referentes ao ano de 2019, esses pontos de coleta já somam 1.930 unidades distribuídos em 429 municípios.

8. Somando todo o contingente destinado pela Reciclus até 2018, 4,6% da meta de recolhimento firmada no Acordo Setorial foi cumprida, a meta estabelece que 20% das lâmpadas colocadas no mercado nacional em 2012 deverão ser corretamente destinadas até 2021 (o equivalente a 60 milhões de lâmpadas).



**GRÁFICO 22. NÚMERO DE LÂMPADAS COLETADAS E CORRETAMENTE DESTINADAS NO BRASIL (UNIDADES)**



Fonte: Reciclus, Relatórios de Desempenho Anual 2018 e 2019 (anos-base 2017 e 2018).

### EMBALAGENS EM GERAL

O Acordo Setorial para Implementação do Sistema de Logística Reversa de Embalagens em Geral foi firmado em 2015 por 20 associações representantes dos setores de papel, plástico e alumínio, além de 3.786 empresas, tendo como entidade gestora a Coalizão Embalagens. A elaboração e implementação do sistema de logística reversa foi dividida em duas fases. A primeira ocorreu entre 2015 e 2017 e seus resultados foram divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)<sup>9</sup>. Já a segunda fase estava prevista para iniciar 90 dias do término da Fase 1, com a formalização do Plano de Implementação pela Coalizão, porém, seus resultados não estão disponíveis.

Paralelamente, diversos termos de compromisso em âmbito estadual foram firmados, em especial no Estado de São Paulo, que, durante a Fase 2, assinou mais três Termos de Compromisso para logística reversa de embalagens em geral além dos três já existentes. Já em âmbito Federal, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) lançou para consulta pública a minuta do "Termo de compromisso para implementação de ações voltadas à economia circular e logística reversa de embalagens em geral", que estabelece metas para o uso de materiais recicláveis e compostáveis na produção de embalagens, além da incorporação de matéria-prima reciclada pós-consumo e modelos alternativos de embalagens retornáveis plásticas ou refis.

9. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/23979/Relatorio+Final+Fase+1/348c0aad-efc0-457a-9c6a-ee46d623dcf8>.

## MEDICAMENTOS

Os medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso são genericamente classificados como resíduos perigosos (classe 1) e possuem potencial de contaminação do meio ambiente se descartados incorretamente. O Brasil é o sétimo país que mais consome medicamentos no mundo, e até 2023 pode chegar a quinta posição<sup>10</sup>. Apesar de sua periculosidade e consumo expressivo, o país pouco avançou na logística reversa destes resíduos desde a promulgação da PNRS em 2010, apesar dos esforços por parte do governo federal e dos governos estaduais.

Em 2013, os Ministérios da Saúde e Meio Ambiente publicaram um Edital de Chamamento (n° 2) para elaboração de um Acordo Setorial visando a estruturação e implantação de um sistema de logística reversa de abrangência nacional. Contudo, mesmo com a prorrogação do prazo em 2014 (Edital n° 1), nenhuma proposta foi assinada.

Em 2020, o Governo Federal promulgou o Decreto n° 10.388, de 5 de junho de 2020, que regulamenta o fluxo para descarte e destinação adequados de medicamentos domiciliares vencidos ou em desuso. Dividido em duas fases, o sistema prevê que todas as capitais do Brasil e os municípios com população superior a 500 mil habitantes sejam contemplados com os pontos de coleta no prazo de dois anos. Já para os municípios com população superior a 100 mil habitantes, o prazo estabelecido é cinco anos. 

## ELETRÔNICOS E SEUS COMPONENTES

O Brasil é o quinto maior gerador de resíduos eletroeletrônicos do mundo e o segundo maior no continente americano, atrás apenas dos Estados Unidos (The Global E-waste monitor, 2020). Em 2019, foram geradas 2,1 milhões de toneladas no país, o equivalente a 10,2 kg por habitante. Contudo, apesar do volume expressivo, a logística reversa destes resíduos ainda encontra desafios para sua plena implementação.

Em outubro de 2019 foi assinado um Acordo Setorial para implantação do sistema de logística reversa de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes, a fim de estruturar, implementar e operacionalizar o sistema em abrangência nacional. Já em fevereiro de 2020, foi publicado o Decreto Federal n° 10.240/2020 que estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa obrigatória, com previsão de alcançar todo o mercado nacional, especialmente as empresas e associações que não foram signatárias do Acordo Setorial de 2019.

Em 2019 a Green Eletron coletou e destinou corretamente mais de 514 toneladas de resíduos eletroeletrônicos, das quais 342,9 toneladas correspondem aos resíduos eletrônicos (em sua maioria, acessórios de computadores como teclado, mouses, carregadores e cabos) e 171,2 correspondem a pilhas e baterias<sup>11</sup>. Além da destinação correta dos resíduos, o sistema foi capaz de reaproveitar cerca de 100 toneladas de metais ferrosos e não ferrosos e reciclar 47,5 toneladas de plástico, evitando a

10. Interfarma – Associação da Indústria Farmacêutica de Pesquisa. Guia 2019. Disponível em: <<https://www.interfarma.org.br/public/files/biblioteca/interfarma-5C-s-2019-guia-interfarma1.pdf>> Acesso em 19.08.2020.

11. Fonte: <https://www.greeneletron.org.br/blog/green-eletron-reciclou-mais-de-514-toneladas-de-lixo-eletronico-em-2019-confira-outras-conquistas/>. Acesso em 24.08.2020.



emissão de 69 toneladas de CO<sub>2</sub>. Quanto aos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), o sistema já conta com 104 para os eletroeletrônicos e 2.245 de pilhas e baterias.

#### BATERIAS DE CHUMBO-ÁCIDO INSERVÍVEIS

As baterias de chumbo-ácido, notadamente utilizadas em automóveis, são compostas por placas de chumbo e uma solução de ácido sulfúrico, componentes com alto potencial de contaminação se descartados de forma incorreta. Estão sujeitas à logística reversa e já possuíam resolução prevendo seu gerenciamento adequado anteriormente à promulgação da PNRS (Resolução Conama nº 401/2008). Em 2019, o Acordo Setorial foi assinado pelos fabricantes e seus representantes, recicladores, distribuidores, comerciantes e a entidade gestora Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER). O Acordo prevê a implementação de postos e serviços de coleta, transporte, armazenamento e destinação final ambientalmente adequada, incluindo a recuperação do chumbo-ácido, sua reinserção na cadeia produtiva, a reciclagem dos outros insumos (plásticos) e a recuperação e/ou reutilização da solução eletrolítica. Segundo dados do SINIR, 275.250 das 372.986 toneladas de baterias colocadas no mercado foram recolhidas em 2019, o que representa 74% do total.

#### EMBALAGENS DE AÇO

As embalagens de aço sujeitas à logística reversa são aquelas oriundas de alimentos para consumo humano, incluindo pratos prontos, bebidas, conservas e óleos comestíveis, assim como de rações úmidas para cães e gatos, cosméticos, tintas imobiliárias, rolhas e tampas, entre outras. A entidade gestora do sistema é a PROLATA Reciclagem, criada em 2012 pela ABEAÇO - Associação Brasileira de Embalagem de Aço sob coordenação e patrocínio da ABRAFATI - Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas, em atendimento à PNRS. A logística reversa desses materiais foi organizada por meio de um Termo de Compromisso Federal firmado junto ao MMA em dezembro de 2018.

O Programa foi capaz de realizar a destinação final ambientalmente adequada de mais de 31 mil toneladas de embalagens nos últimos cinco anos, sendo 8 mil apenas em 2019, deixando de emitir cerca de 118 mil toneladas de CO<sub>2</sub> na fabricação de novo aço. Está presente em 12 estados de todas as regiões do país, além do Distrito Federal, com atuação em 36 municípios. Além disso, o Programa atua em parceria com 50 cooperativas de catadores e já soma 28 PEVs Retorna Machines, que troca as embalagens por pontos que podem ser revertidos de diversas formas, e 9 PEVs próprios da PROLATA instalados na região da Baixada Santista.

## 2.10. ANÁLISES DO PANORAMA

Ao analisar os dados apresentados no presente capítulo, nota-se que ocorreram importantes mudanças no setor de resíduos ao longo de 10 anos, principalmente em decorrência da implementação dos princípios e diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), estabelecida pela Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010, que completou uma década de vigência em 2020. Nesse período, a geração total de RSU aumentou cerca

GERAÇÃO DE RSU  
CRESCERAM **19%**  
EM 10 ANOS

de 19% no país, com um crescimento de 9% no índice de geração per capita. Uma análise regional permite verificar que o Sudeste segue como a região que mais contribui para a geração de resíduos em âmbito nacional (49,88%).

No tocante à coleta regular, que configura a etapa inicial necessária para viabilizar um sistema adequado de gestão de resíduos, apesar do avanço registrado, o país ainda apresenta déficit na abrangência desses serviços (92% de cobertura) e 6,3 milhões de ton/ano seguem abandonadas no meio ambiente. Apenas 10 estados têm índice de cobertura de coleta acima da média nacional: São Paulo (99,6%), Rio de Janeiro (99,5%), Santa Catarina (95,84%), Goiás (96,1%), Rio Grande do Sul (95,5%), Distrito Federal (95%), Paraná (95%), Espírito Santo (93,7%), Amapá (93,3%) e Mato Grosso do Sul (92,7%). Os menores índices de cobertura de coleta são registrados nas regiões Norte e Nordeste, com os estados do Ceará (80,1%), Rondônia (78,9%), Pará (76,7%), Piauí (69,2%) e Maranhão (63,9%) nas últimas cinco posições.

SUDESTE RESPONDE  
POR QUASE  
**50%**  
DA GERAÇÃO  
DO PAÍS

A quantidade de RSU coletados no país também cresceu 24% em uma década e atingiu 72,7 milhões de toneladas, dos quais aproximadamente 60% seguiram para disposição final adequada em aterros sanitários. No entanto, a realidade da disposição inadequada ainda está presente em todas as regiões, tendo aumentado 16% em relação a 2010. Essa situação impacta diretamente a saúde de 77,65 milhões de brasileiros, e tem um custo ambiental e para tratamento de saúde de cerca de USD 1 bilhão por ano.

**USD 1 BILHÃO**  
POR ANO CUSTO  
DA DESTINAÇÃO  
INADEQUADA

Em termos regionais, as regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte ainda registram índices abaixo da média nacional de destinação adequada. Na região Norte, 79% das cidades (357 municípios) ainda encaminham seus resíduos para aterros controlados ou lixões. A região Nordeste, por sua vez, concentra o maior número de cidades com destinação irregular: 1.340 municípios (74,6%) e no Centro-Oeste, 65% dos municípios (305 cidades) encaminham seus resíduos para unidades inadequadas.

No que se refere à coleta seletiva, as iniciativas que estavam presentes em 56,6% dos municípios em 2010, agora foram registradas em mais de 73% das cidades, mas ainda são bastante incipientes, e a falta de separação dos resíduos reflete na sobrecarga do sistema de destinação final e na extração de recursos naturais, muitos já próximos do esgotamento. A consequência direta disso são os índices de reciclagem que, nesses dez anos da Lei Federal, permanecem em patamares inferiores a 4% na média nacional.

A estagnação dos índices de reciclagem, apesar das várias ações, campanhas e iniciativas para alavancar o setor e viabilizar o aproveitamento dos materiais descartados, demonstra que a fragilidade das redes existentes, a inexistência de um mercado estruturado para absorver os resíduos e as dificuldades logísticas e tributárias devem ser objeto de atenção prioritária, juntamente com a estruturação dos sistemas de logística reversa definidos por lei, já que no período de uma década, apenas aqueles cuja obrigatoriedade antecede a PNRS apresentam resultados satisfatórios.

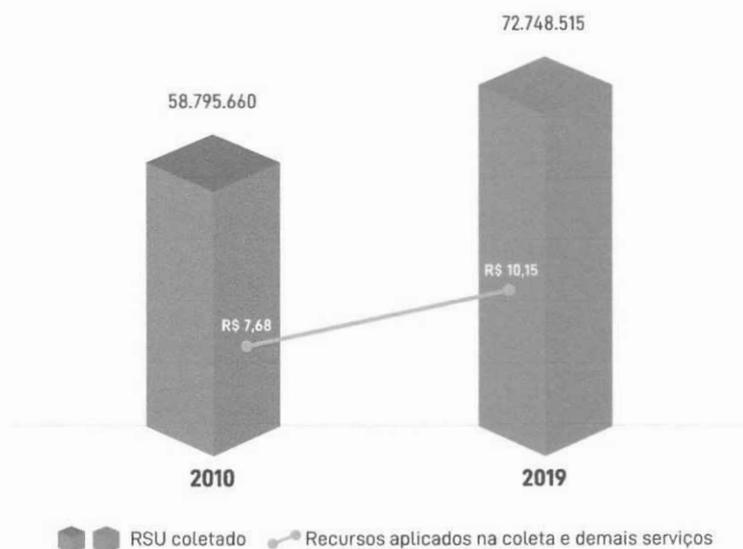
Observa-se, portanto, que apesar da vigência de uma lei moderna e arrojada, que após 20 anos de discussão no Congresso Nacional trouxe uma nova sistemática para a gestão de resíduos sólidos no país, os índices apresentados demonstram que ainda há grandes dificuldades para se colocar em prática os avanços planejados quando da elaboração da PNRS. Princípios fundamentais como reduzir a geração, implementar os sistemas de logística reversa, aumentar a recuperação dos materiais e assegurar a disposição final adequada apenas dos rejeitos ainda estão longe de serem alcançados.

As dificuldades observadas e os déficits apresentados, mesmo após uma década de vigência da lei, decorrem de diversas causas. Como exemplos podemos citar a falta de capacidade institucional dos titulares, o não reconhecimento da importância da gestão adequada de resíduos, a ausência de instrumentos econômicos e tributários para impulsionar as melhores práticas, e o sub-financiamento dos serviços.

Os dados publicados no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil ao longo dessa última década demonstram que a carência de recursos para custear as operações do setor é crônica e afeta diretamente a execução, ampliação e modernização dos serviços, num período em que o aumento da geração de resíduos foi considerável. Demonstram também que os recursos aplicados sequer acompanharam a evolução dos índices de inflação e continuam em patamares bastante limitados, mas precisam dar conta de mais resíduos e mais atividades correlatas a cada ano. Os gráficos a seguir permitem verificar, conjuntamente, a evolução da geração de resíduos e recursos aplicados ao longo da década, índices de destinação final em relação aos recursos aplicados e quantidades de RSU coletados e empregos diretos gerados no setor.

Enquanto o volume de recursos aplicados pelos municípios nos serviços de limpeza urbana, necessários para fazer frente a uma quantidade crescente de resíduos coletados, teve um acréscimo de pouco mais de 32% em uma década, passando de R\$ 7,68 por habitante por mês em 2010, para R\$ 10,15 por habitante por mês em 2019, o percentual acumulado da inflação no mesmo período foi de 76%<sup>12</sup>.

**GRÁFICO 23. RSU COLETADO (T/ANO) X RECURSOS APLICADOS NA COLETA E DEMAIS SERVIÇOS (R\$/HABITANTE/ANO)**



12. Valor do Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) acumulado no período obtido em: <https://www.ibge.gov.br/explica/inflacao.php>

Por outro lado, a geração de RSU aumentou 19% e a quantidade de resíduos que foram encaminhados para unidades de destinação inadequada cresceu cerca de 30%, o que demonstra que a carência crônica de recursos tem impacto direto na correta execução dos serviços e trazem consequências danosas para o meio ambiente e para a saúde das pessoas, que tem sofrido a cada ano com esse incremento de volume de resíduos depositados em locais inadequados, contaminando o solo, o ar e os recursos hídricos.

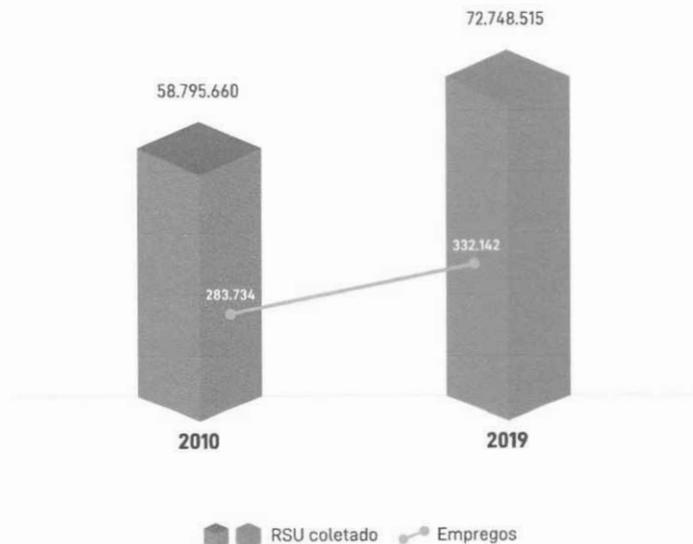
**GRÁFICO 24. RSU GERADO X RSU COLETADO X DISPOSIÇÃO INADEQUADA (T/ANO)**



Importante destacar que, para fazer frente às quantidades crescentes de resíduos e de serviços complementares de limpeza urbana, o setor vem proporcionando um aumento na mão de obra dedicada a tais atividades, que são essenciais e contínuas, sendo prestadas diariamente em todas as cidades do país. Nesse sentido, observamos que na última década a quantidade de empregos diretos gerados no setor cresceu 17%, com geração de mais de 48.000 postos de trabalho.

**332.142**  
 EMPREGOS  
 DIRETOS  
 NO SETOR

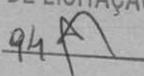
**GRÁFICO 25. RSU COLETADO (T/ANO) X EMPREGOS DIRETOS GERADOS NO SETOR (2010-2019)**



COMISSÃO DE LICITAÇÃO  
Folha Nº 93



COMISSÃO DE LICITAÇÃO

Folha N° 94 

### 3. O FUTURO NA GESTÃO DE RSU NO BRASIL



### 3.1. COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA: O QUE GERAMOS?

A composição gravimétrica dos resíduos sólidos refere-se à categorização dos tipos de materiais descartados pela população, e seu conhecimento é um passo fundamental para a gestão integrada e eficiente desses materiais. As cidades devem conduzir periodicamente estudos sobre a composição dos resíduos, de forma a conhecer e acompanhar as mudanças ao longo dos anos, bem como para orientar as melhores ações e processos a serem desenvolvidos no âmbito das administrações municipais.

**170 KG**  
DE MATÉRIA  
ORGÂNICA  
DESCARTADA  
POR PESSOA  
A CADA ANO

O conhecimento da composição dos resíduos sólidos permite o adequado planejamento do setor por meio de estratégias, políticas públicas e processos específicos que assegurem a destinação ambientalmente adequada preconizada pela PNRS, levando-se em consideração as melhores alternativas disponíveis e aplicáveis, de acordo com os tipos e quantidades de resíduos existentes.

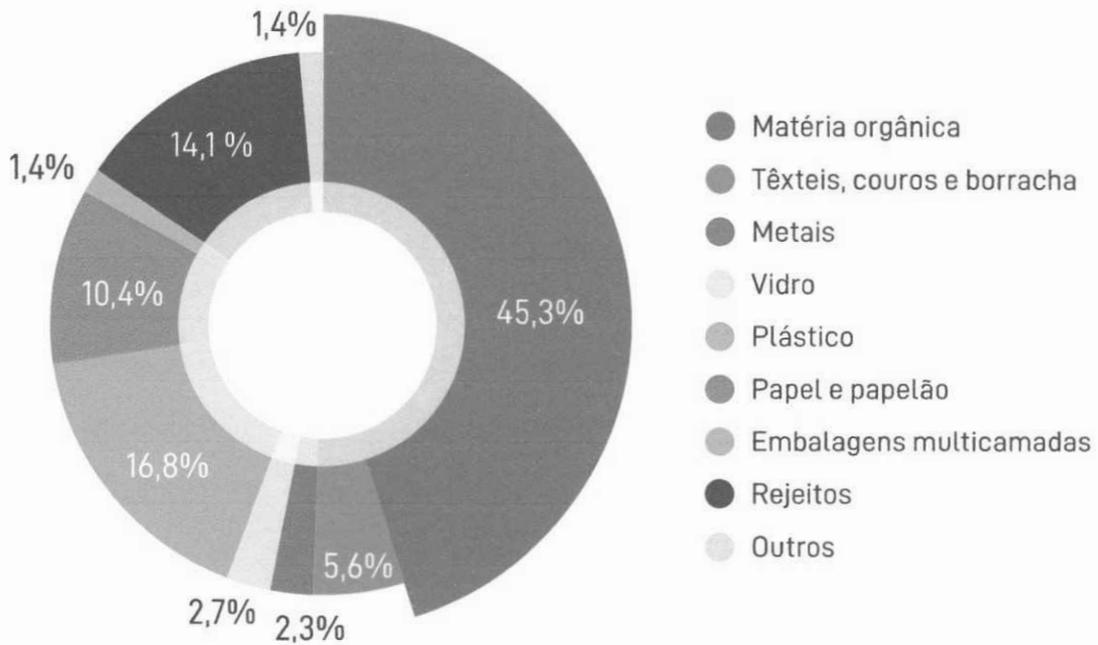
Para tanto, partiu-se de extensa revisão de estudos realizados em escala municipal, incluindo referências acadêmicas, científicas e municipais, contemplando metodologias similares e realização durante um mesmo espectro temporal. Os documentos revisados apresentam a composição gravimétrica de 186 municípios brasileiros, com categorização mínima de orgânicos, metal, vidro, plásticos, papel/papelão e rejeitos<sup>1</sup>. Durante a condução de referido estudo foram identificadas informações suficientes para a determinação de uma composição média nacional, apresentada a seguir, mas importante registrar a necessidade de que sejam desenvolvidas bases de dados mais robustas e periódicas para que seja possível aprimorar esse processo no futuro.

**13,35**  
MILHÕES DE  
TONELADAS  
DE PLÁSTICOS  
DESCARTADOS  
EM 2020

A gravimetria nacional foi estimada com base na média ponderada a partir da geração total de RSU por faixa de renda dos municípios e suas respectivas gravimetrias, levando-se em consideração a população e geração per capita. A partir da compilação dos dados disponíveis nos materiais consultados foi possível desenvolver uma comparação estatística e sua harmonização, que deu origem ao abaixo, contemplando as diferentes componentes e seus percentuais.

<sup>1</sup> A metodologia detalhada do estudo poderá ser encontrada no Anexo "Abordagem Metodológica Panorama 2020".

GRÁFICO 26. GRAVIMETRIA DOS RSU NO BRASIL



#### **MATÉRIA ORGÂNICA**

Contempla sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras.

#### **TÊXTEIS, COUROS E BORRACHAS**

Inclui retalhos no geral, peças de roupas, calçados, mochila, tênis, pedaços de couro e borracha.

#### **EMBALAGENS MULTICAMADAS**

Consistem em embalagens compostas por mais de um tipo de material.

#### **REJEITOS**

Incluem resíduos sanitários, outros materiais que não foram passíveis de identificação, bem como recicláveis contaminados que não permitiram a separação.

#### **OUTROS**

Contempla os resíduos identificados e que não deveriam estar no fluxo de RSU como RSS, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, resíduos perigosos, RCD, pneus, óleos e graxas, embalagens de agrotóxico e outros resíduos perigosos.

Nota-se que a fração orgânica ainda permanece como a principal componente dos RSU, com 45,3%. Já os resíduos recicláveis secos somam 35%, sendo compostos principalmente pelos plásticos (16,8%), papel e papelão (10,4%), além dos vidros (2,7%), metais (2,3%), e embalagens multicamadas (1,4%). Os rejeitos, por sua vez, correspondem a 14,1% do total e contemplam, principalmente, os materiais sanitários. Quanto às demais frações, temos os resíduos têxteis, couros e borrachas, com 5,6%, e outros resíduos, também com 1,4%, os quais contemplam diversos materiais teoricamente objetos de logística reversa.

## 3.2. GERAÇÃO DE RSU: QUANTO GERAMOS?

Como visto ao longo das edições anuais do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, a geração de RSU no país apresenta uma curva ascendente e tem registrado aumento tanto nas quantidades totais, quanto nos valores per capita. Além desse retrospecto histórico, que reflete os padrões de consumo e descarte da população, e do crescimento vegetativo, um fator que vem exercendo comprovada influência na geração de resíduos sólidos urbanos, é a variação do poder aquisitivo da sociedade, representado pelos índices de produto interno bruto (PIB).



**79,6** MILHÕES  
DE TONELADAS  
DE RSU  
GERADOS  
EM 2020



Conhecer as tendências e estimar a geração de resíduos, similarmente ao quanto abordado no item anterior sobre composição gravimétrica, também reveste-se de grande importância para o planejamento e desenvolvimento do setor, que deve levar tais aspectos em consideração para a correta estruturação das operações de coleta e transporte, bem como para o estabelecimento de novas infraestruturas de triagem, tratamento, recuperação e outras opções de destinação, as quais devem ser dimensionadas para dar conta das quantidades previstas ao longo de sua vida útil.

Nesse sentido, com base nos dados disponíveis, é possível projetar a geração de resíduos sólidos urbanos no país para as próximas décadas, que resulta em uma curva crescente ao longo de 30 anos. Até 2050, o Brasil observará um aumento de quase 50% no montante de RSU, em comparação ao ano base de 2019. Para o mesmo período, a projeção de crescimento populacional esperado é de 12%, o que evidencia a influência decisiva na componente de perspectiva econômica nessa equação: o avanço gradual do Produto Interno Bruto (PIB) e consequente aumento do poder aquisitivo da sociedade.

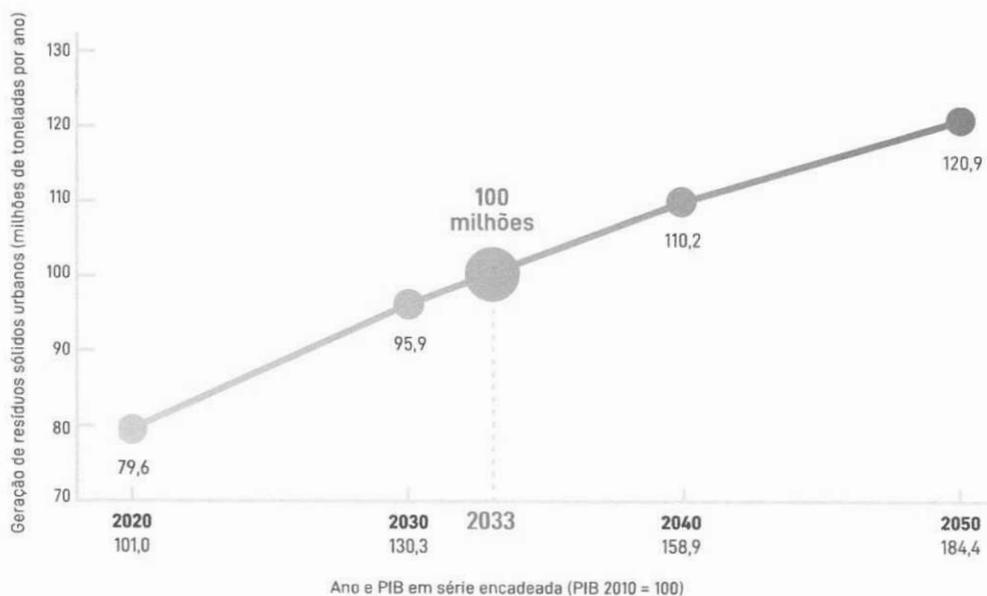


**50%** DE  
AUMENTO NA  
GERAÇÃO  
ATÉ 2050

Outros fatores, mais complexos e menos precisos de mensuração, também influenciam nesse aumento na geração: a ainda ausente cobrança dos municípios pelos serviços de coleta e manejo de resíduos sólidos, e o crescente consumo de produtos descartáveis de uso único.

Importante notar, ainda, que o país alcançará uma geração de 100 milhões de toneladas de RSU em 2033, marca que traz um chamado urgente por políticas públicas mais incisivas de estímulo a não geração e à reutilização de materiais, etapas iniciais e prioritárias na hierarquia da gestão preconizada pela PNRS.

**GRÁFICO 27. GERAÇÃO DE RSU COM RELAÇÃO AO PIB (2019-2050)**



### 3.3. DISPOSIÇÃO FINAL DOS RSU: A CAMINHO DA ADEQUAÇÃO?

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, entende-se por disposição final ambientalmente adequada a "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". Para compreensão de referida definição, faz-se necessário conhecer também a definição de rejeitos que, nos termos da mesma lei, são "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".

Tendo por base tais conceitos e considerando que os mesmos, juntamente com o princípio da hierarquia na gestão e gerenciamento de resíduos, impõem grande mudança à sistemática até então vigente, foi concedido prazo adicional para atendimento à referida determinação, assim inserida no texto original da Lei: "a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º. do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei". Referido prazo sofreu alteração com a sanção da Lei nº 14.026/2020, que será abordado no capítulo subsequente. Vê-se, portanto, que a PNRS não libera e nem concede prazo para a continuidade de práticas inadequadas de disposição final de resíduos, na forma de lixões e aterros controlados, que se constituem em verdadeiras fontes de poluição contínua funcionando a céu aberto em todas as regiões do país.

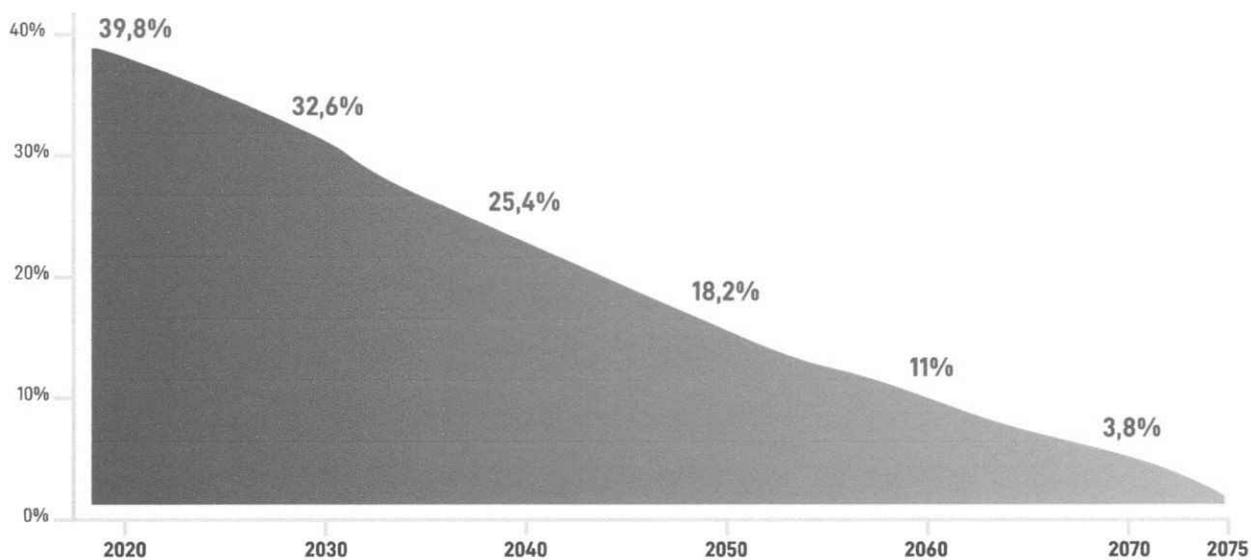
A legislação anterior à PNRS já contemplava vedação à disposição final inadequada de resíduos sólidos, realizada sem os devidos cuidados técnicos e desprovida de licenciamento ambiental, conforme dispõem a Política Nacional de Meio Ambiente - Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, a Constituição Federal de 1988 e a Lei de Crimes Ambientais - Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Tais instrumentos legais caracterizam e proíbem as fontes que causam poluição e degradação ao meio ambiente, impõem ao poder público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, e criminalizam as práticas lesivas ao meio ambiente e à saúde pública.

No entanto, apesar da proibição ser expressa e das demais disposições legais aplicáveis, com base nos dados publicados ao longo das edições do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil e conforme apresentado no capítulo anterior, observa-se que pouco se avançou até o presente momento em termos de destinação final de resíduos sólidos, com um índice anual médio de redução da disposição inadequada de 0,72%.

De 2010, ano de sanção da PNRS, até o presente momento, não foram registradas iniciativas e programas consistentes para cessar tais práticas, com o encerramento das unidades de destinação inadequada ainda em operação, que atualmente recebem mais de 40% do total de RSU coletados no país. Ao considerar a manutenção do cenário vigente, seriam necessários 55 anos para que aterros controlados e lixões sejam encerrados, conforme demonstrado no gráfico a seguir, que evidencia a urgência de soluções para viabilizar as ações necessárias, de forma contínua e com sustentabilidade, para que o país possa superar essa chaga medieval de forma definitiva em todas as unidades da federação.

**55 ANOS  
PARA O FIM DA  
DESTINAÇÃO  
INADEQUADA  
(MANTIDO O  
RITMO ATUAL)**

GRÁFICO 28. EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO NA DISPOSIÇÃO INADEQUADA NO PAÍS



*[Assinatura]*