



Anuário da Reciclagem

2020

Realização



Parceiros do Anuário da Reciclagem



Ficha Técnica

Anuário da Reciclagem 2020

Brasília
Novembro de 2020

Equipe Técnica

Cauê Mateus Oliveira – Consultor em TI, Graduando em Engenharia de Software – Pragma Soluções Sustentáveis

Dione Manetti – Diretor Executivo, Bacharel em Direito – Pragma Soluções Sustentáveis

Edy Merendino – Consultor Ambiental, Mestre em Engenharia Química – Plataforma E2

Fabiana Pereira Gomes Manetti – Diretora de Inovação, Assistente Social, Especialista em Ciência Política, Gestão Social, Políticas Públicas, Redes e Defesa de Direitos – Pragma Soluções Sustentáveis

Felipe de Mendonça Lopes – Analista de Projetos, Doutor em Economia – LCA Consultores

Gustavo Graf Villabruna – Analista de Projetos, Graduando em Economia – LCA Consultores

Gustavo Madi Rezende – Diretor de Economia do Direito, Mestre em Economia – LCA Consultores

Karen Codazzi Pereira – Analista de Projetos, Mestre em Economia – LCA Consultores

Ricardo Abussafy – Consultor Ambiental, Doutor em Psicologia Social, Pós-Doutor em Ciências Políticas

Colaboradores

Luiz Henrique da Silva – Secretário de Finanças, Catador de Materiais Recicláveis – União Nacional de Catadores e Catadoras do Brasil – UNICATADORES

Roberto Laureano Rocha – Presidente, Catador de Materiais Recicláveis, Graduando de Administração – Associação Nacional de Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis – ANCAT

Diagramação

Pedro Alves Barbosa – Consultor em Design, Graduando de Design Digital – Pragma Soluções Sustentáveis

Sumário

1. Apresentação - 6
 2. Os dez anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos - 9
 - 2.1. A coleta e destinação de RSU no Brasil entre 2010 e 2018 - 10
 - 2.2. A coleta seletiva de RSU no Brasil entre 2010 e 2018 - 13
 - 2.3. Planos de gestão de RSU estaduais e municipais - 17
 - 2.4. Sistemas de Logística Reversa - 18
 3. As catadoras e catadores de materiais recicláveis no Brasil - 22
 4. Estratégias das organizações de catadores para captação de materiais recicláveis - 27
 5. Materiais recuperados e faturamento das organizações de catadores no ano de 2019 - 33
 6. Renda dos catadores de materiais recicláveis no Brasil - 40
 7. Impacto da atuação das cooperativas e associações de catadores sobre a emissão de gases do efeito estufa - 42
 8. Expansão dos dados das organizações de catadores - 46
 9. Conclusão - 49
- Anexo - Metodologia da estimativa do volume de emissões de CO2e mitigadas de projetos de reciclagem e reuso de resíduos sólidos - 52

Apresentação

Anuário da
Reciclagem

2020

1



1. Apresentação

O Anuário da Reciclagem é uma iniciativa da Associação Nacional dos Catadores e Catadoras de Materiais Recicláveis e da Pragma Soluções Sustentáveis, tendo como parceiro técnico a LCA Consultores.

O Anuário 2020 traz uma análise dos 10 anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, faz uma radiografia dos volumes de materiais recuperados pelas organizações de catadores, em todo o Brasil, e apresenta a dimensão econômica da atuação dessas organizações. Os dados analisados relativos as organizações de catadores referem-se ao ano de 2019.

A base de dados do Anuário da Reciclagem é composta por 1.829 (mil oitocentas e vinte e nove) organizações de catadores, distribuídas por todo o país. Estas informações foram levantadas junto a diversos projetos e programas de apoio aos catadores, muitos deles de empresas e organizações da sociedade civil, que nos confiaram acesso a seus dados. Outras organizações foram localizadas diretamente por nossas equipes, que fizeram um intenso trabalho de pesquisa em diferentes fontes que ofereciam pistas e indicativos de existência de organizações de catadores.

De posse deste relevante mapeamento, foi realizada uma pesquisa para verificar a regularidade do CNPJ das organizações, além de contato direto com muitas delas para confirmação de dados previamente levantados. Trata-se do maior mapeamento de organizações de catadores já realizado no Brasil. Do universo 1.829 organizações mapeadas, foi possível levantar dados de 607 organizações, sendo que nem todas conseguiram responder a totalidade das questões abordadas.¹

Vale destacar que as 1.829 organizações mapeadas estão distribuídas por 986 municípios, que reúnem uma população de mais de 135 milhões de pessoas (65% da população brasileira). Já as 607 organizações que responderam a pesquisa, estão distribuídas por 353 municípios, que juntos possuem 96 milhões de habitantes (46% da população brasileira).

Agradecemos a todos os parceiros que colaboraram conosco para que o Anuário da Reciclagem 2020 fosse viabilizado, sejam os que colaboraram financeiramente ou os que compartilharam seus conhecimentos técnicos e científicos.

Agradecemos também ao Programa Dê a Mão para o Futuro, Plataforma Reciclar pelo Brasil e ao Programa Recupera, além da Coalizão de Embalagens, que forneceram as informações de seus respectivos programas e projetos, o que possibilitou uma análise mais ampla e qualificada sobre o importante trabalho realizado pelas organizações de catadores apoiadas por estas iniciativas.

Temos certeza de que com a edição deste ano, que inclui a plataforma digital e o aplicativo, damos mais um importante passo para consolidar esta ferramenta de análise como o maior repositório de informações sobre a atuação dos catadores na cadeia da reciclagem no país, dando a esses atores a devida visibilidade e importância que possuem para o avanço de um modelo de desenvolvimento mais sustentável para o Brasil.

Roberto Laureano da Rocha

Presidente Associação Nacional dos Catadores e
Catadoras de Materiais Recicláveis - ANCAT

Dione Manetti

Diretor Executivo
Pragma Soluções Sustentáveis

¹No decorrer do documento, indicaremos a amostragem utilizada para análise de cada dado.



Total de organizações de catadores mapeadas no Brasil

1.829

Organizações de Catadores

34%

das 1.829
organizações
responderam
a pesquisa

**26 estados +
Distrito Federal**

23 estados

986

municípios

353

municípios

607

organizações de
catadores analisadas



Os dez anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos

**Anuário da
Reciclagem**

2020

2



2. Os dez anos da Política Nacional de Resíduos Sólidos

A implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei 12.305/2010², representou um marco histórico para o tratamento de resíduos sólidos no Brasil. Apesar de anteriormente existirem normas que abordassem a questão, estas eram difusas e geralmente focadas apenas no saneamento básico. Não havia até aquele momento um marco institucional unificado, que orientasse de modo sistemático a disposição dos resíduos sólidos, contemplando diretrizes, tanto para as esferas governamentais nos âmbitos federal, estadual e municipal, como para os agentes privados. Considerando o tamanho do desafio de controlar, de forma ambientalmente adequada, a disposição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), a existência de diretrizes unificadas era vista como fundamental.

A lei estabeleceu, em seu art. 9º, o ranking de prioridade a ser observado: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Tendo por referência essa ordem, a PNRS elenca, entre seus principais objetivos, a substituição de lixões a céu aberto e aterros controlados, por aterros que atendam às normas ambientais; o aumento da abrangência da coleta seletiva e a elevação dos níveis de reciclagem no país. A promoção de inclusão social e emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis também é objetivo fundamental explicitamente destacado pela política.

A PNRS inovou ao introduzir conceitos modernos de gestão ambiental como a logística reversa, processo que visa a restituição dos resíduos ao setor industrial, para reaproveitamento ou para a destinação final adequada e segura. Outro conceito relevante é o de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que atribui a responsabilidade pelos resíduos descartados e os danos que estes podem causar a todas as contrapartes envolvidas no processo – desde produtores dos bens, até consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Para o engajamento desses agentes no tratamento de resíduos sólidos, a PNRS prevê a elaboração de planos regionais e estaduais para o gerenciamento dos resíduos, além de acordos setoriais que incentivam a assinatura de contratos entre governo e o setor privado (fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes) para a implementação da responsabilidade compartilhada.

Em particular, prevê a criação de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com ampla participação social, e o estabelecimento de metas nacionais para conferir objetividade ao tratamento do tema. O Plano representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da política.

Não obstante o direcionamento adequado proporcionado pela política, os resultados relativos ao tratamento de resíduos sólidos ficaram aquém dos objetivos almejados pelo legislador, apresentando evolução tímida nessa década. Tanto no que diz respeito à eliminação de modos inadequados de descarte (lixões e aterros controlados), quanto na implementação da coleta seletiva, o país ainda tem muito a avançar para cumprir as metas da PNRS.



² Regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010.



2.1. A coleta e destinação de RSU no Brasil entre 2010 e 2018

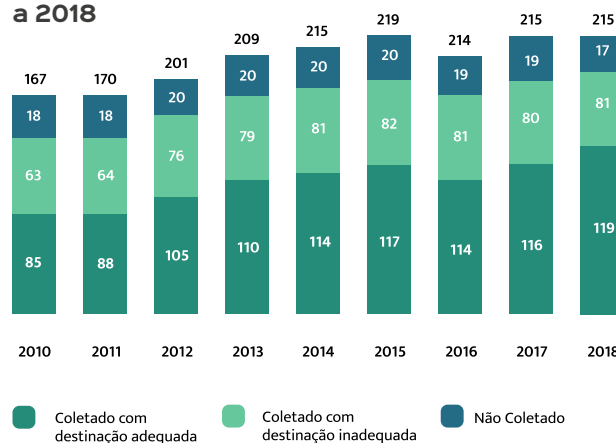
Um dos objetivos fundamentais da PNRS é que os resíduos sólidos sejam coletados para que tenham uma destinação adequada, seja na reciclagem ou na disposição final dos resíduos em aterros sanitários, de acordo com parâmetros de sustentabilidade ambiental. Como se observa no Gráfico 1, desde a aprovação da PNRS, em 2010, a geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) aumentou de 167 mil toneladas por dia para 217 mil toneladas por dia, ou seja, uma elevação na ordem de 30%. Diversos fatores podem explicar essa dinâmica. Espera-se que a geração de RSU responda positivamente ao crescimento econômico, uma vez que mais consumo tende a gerar maior volume de resíduos. De forma similar, o crescimento populacional e maior urbanização também devem levar a uma maior produção de RSU.

De fato, o crescimento da geração de RSU foi mais intenso até 2014, o que coincide com período de crescimento da economia brasileira, e apresentou decréscimo nos anos subsequentes, na esteira da recessão de 2015-2016. Vale apontar também que o aumento da geração de RSU entre 2010 e 2018, de 30%, em muito supera o crescimento da população brasileira (cerca de 7% no mesmo período), o que levou ao aumento per capita de geração de RSU. A evolução da renda média da população também não pode ser apontada como motivo para o aumento da geração de resíduos, uma vez que o PIB per capita se reduziu no período (queda de 2% entre 2010 e 2018). Esse desenvolvimento vai na direção contrária à PNRS, que tem como um de seus objetivos a redução da geração de resíduos.

A coleta convencional, por sua vez, avançou de modo mais intenso do que a geração de RSU, aumentando cerca de 35% entre 2010 e 2018, assim levando ao incremento do percentual coletado de 89% para 92% no período. Entretanto, ao mesmo tempo, cerca de 17 mil toneladas de RSU por dia deixaram de ser coletadas em 2018, volume similar ao de 2010, o que denota uma evolução positiva, porém insuficiente, desse indicador.

Gráfico 1

Evolução dos RSU gerados e coletados no Brasil em milhares de toneladas diárias - 2010 a 2018



Nota: Destinação adequada: aterros sanitários; destinação inadequada: lixões e aterros controlados. Fonte: Panoramas ABRELPE 2010 a 2019. Elaboração: LCA Consultores.

Destinação adequada aumentou, mas inadequada também cresceu.

Os dados do Gráfico 1 informam ainda que a disposição correta do RSU continua sendo um problema no manejo dos resíduos. Verifica-se que, apesar do volume coletado com destinação adequada (aterros sanitários³) ter aumentado de 85 mil toneladas por dia para 119 mil toneladas por dia, o volume com destinação inadequada (lixões e aterros controlados⁴) também se elevou, de 63 toneladas por dia para 81 toneladas por dia. Ou seja, apesar da destinação adequada ter aumentado, esse incremento foi insuficiente para acompanhar a evolução da geração de RSU.

³ Aterro sanitário é um espaço de destinação final de resíduos sólidos urbanos que possui impermeabilização do solo e drenagem dos líquidos gerados. É uma forma mais adequada de destinação final que os lixões e aterros controlados, pois reduz a contaminação no meio ambiente gerada pelos rejeitos.

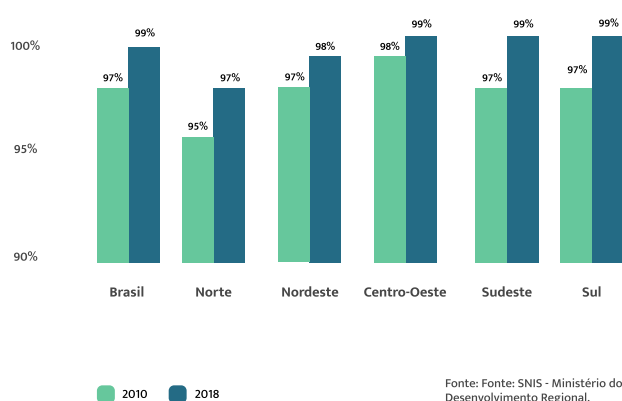
⁴ Aterro controlado é uma unidade de disposição final de resíduos sólidos urbanos com isolamento dos rejeitos descartados, porém sem tratamento do solo. Essa forma é uma solução intermediária entre os lixões e aterros sanitários, não sendo ainda a maneira mais adequada no que tange a geração de poluição para o meio ambiente.



No que se refere à distribuição geográfica da coleta de RSU, verifica-se, no Gráfico 2, que as regiões com maior aumento na abrangência da população atendida entre 2010 e 2018 foram a Norte (de 95,2% para 97,2%), Sudeste (97,2% para 99,3%) e Sul (97,4% para 99,3%). A Região Centro-Oeste, que já apresentava elevada abrangência de coleta urbana em 2010 (98,5%) alcançou uma taxa de 99,3%, em 2018. Já a população atendida no Nordeste teve variação menos expressiva no período, de 97,2% para 97,7%.

Gráfico 2

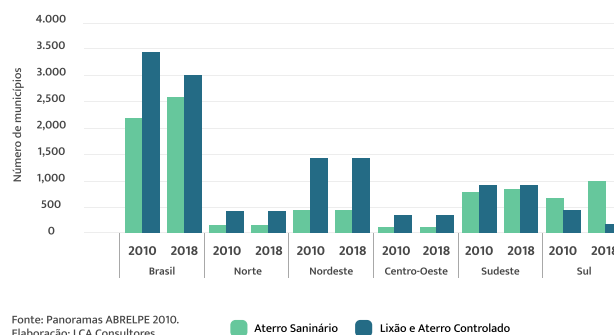
Evolução da taxa da população urbana atendida por coleta de resíduos sólidos, por regiões do Brasil - 2010 e 2018



Além disso, no que tange a destinação dos resíduos, entre 2010 e 2018, 400 municípios deixaram de ter lixões, enquanto o número de municípios que passaram a ter aterros sanitários chega a 461. Entretanto, como se observa no Gráfico 3, essa melhoria foi concentrada na Região Sul do país, onde 353 municípios passaram a contar com aterros sanitários e 345 deixaram de destinar RSU a lixões. Nas demais regiões, verifica-se pouca evolução entre o cenário de 2010 e o de 2018.

Gráfico 3

Número de municípios por tipo de disposição final dos RSU coletados - 2010 e 2018

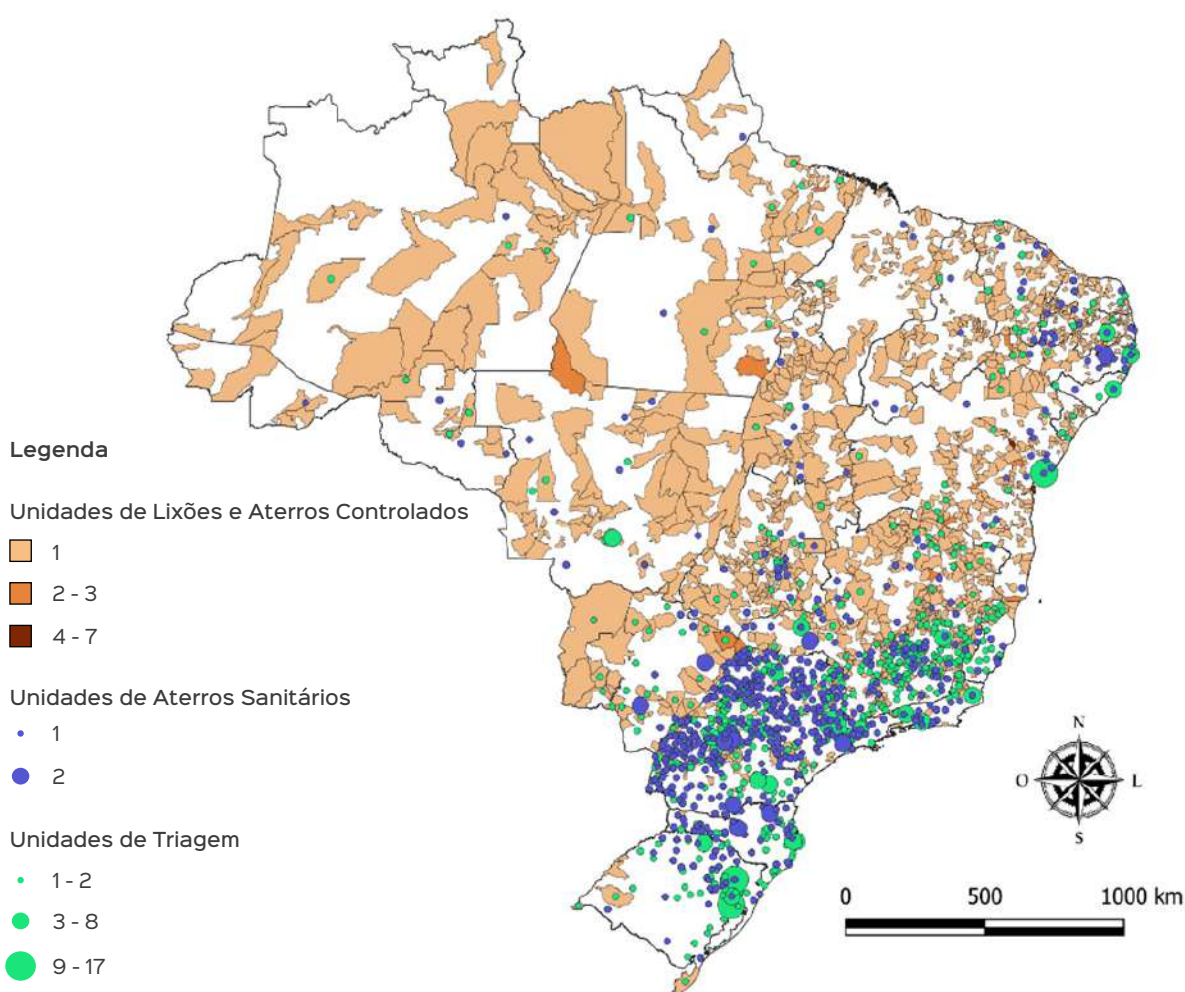




O mapa na Figura 1 ressalta as diferenças regionais do tratamento final dos RSU. As Regiões Sul e Sudeste concentram a maioria dos municípios com aterros sanitários e unidades de triagem⁵. No Sul, cerca de 40% dos municípios possuem como principal destinação final as unidades de triagem. Já os municípios que contam apenas com lixões – isto é, não dispõem de aterros sanitários – estão presentes principalmente no Norte e Nordeste.

Figura 1:

Distribuição dos municípios que possuem lixões, aterros controlados e aterros sanitários em operação - 2018



Fonte: SNIS – Ministério do Desenvolvimento Regional.
Elaboração: LCA Consultores

Em resumo, de um lado, observam-se alguns avanços na coleta e destinação final adequada dos RSU no Brasil desde a divulgação da PNRS, com crescimento do percentual de RSU coletados e aumento do número de municípios com aterro sanitário. De outro lado, entretanto, se nota que tais avanços foram tímidos e heterogêneos, permanecendo ainda grandes desafios para o país conseguir erradicar a destinação inadequada de RSU.

⁵ Unidades de triagem separam e recuperam os resíduos sólidos urbanos por tipo de material para fins de reciclagem.



2.2 A coleta seletiva de RSU no Brasil entre 2010 e 2018

Além da destinação adequada dos resíduos sólidos coletados, outra questão de grande importância para a PNRS é a expansão dos serviços de coleta seletiva, essencial para a intensificação da reciclagem de resíduos não orgânicos. Diferentemente da coleta comum, a coleta seletiva tem ainda baixa abrangência no Brasil, abarcando apenas 38% da população urbana, em 2018. Essa abrangência é especialmente baixa nas Regiões Norte e Nordeste, nas quais somente 12% e 7% da população urbana, respectivamente, contavam com serviço de coleta seletiva, em 2018, como mostra a Tabela 1⁶.

Tabela 1
Percentual de municípios com coleta seletiva e população urbana atendida pelo serviço, por região - 2012 e 2018

Abrangência da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos

Regiões	% de municípios com coleta seletiva		% da população urbana atendida por coleta seletiva	
	2012	2018	2012	2018
Brasil	37%	38%	34%	38%
Norte	15%	14%	11%	12%
Nordeste	14%	10%	9%	7%
Centro-Oeste	19%	28%	23%	40%
Sudeste	45%	47%	39%	42%
Sul	53%	59%	67%	74%

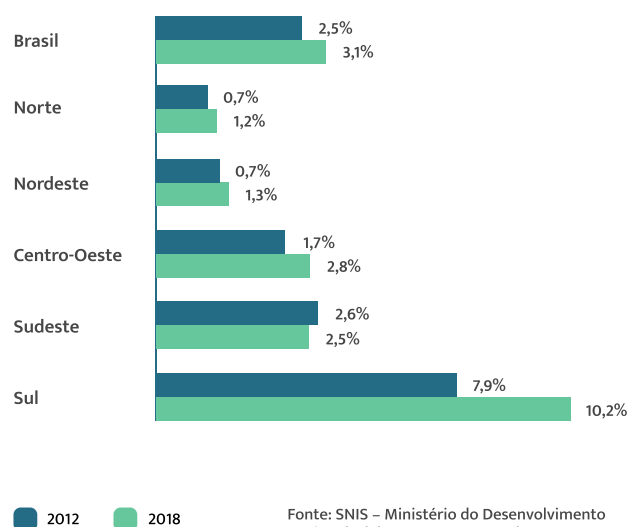
Nota 1: o percentual da população urbana atendida pela coleta seletiva se refere ao sistema porta a porta.

Nota 2: limitado a amostra de municípios que reportaram dados para o SNIS em 2012 (3.043 municípios) e 2018 (3.468 municípios). Fonte: SNIS – Ministério do Desenvolvimento Regional. Elaboração: LCA Consultores.

Entre 2012 e 2018, a evolução do percentual de municípios com coleta seletiva foi tímida, fato que se repete no percentual da população atendida. Nesse período, a Região Centro-Oeste foi a única a apresentar desenvolvimento relevante, passando de 19% para 28% dos municípios com serviço de coleta seletiva, porém ainda abaixo da média nacional. Considerando-se somente os municípios que contam com coleta seletiva para mais de 75% da população urbana, a média nacional, em 2018, cai para 21% dos municípios, com a Região Norte com 3% e a Nordeste com 1%.

De modo similar, a evolução da quantidade coletada por meio da coleta seletiva se mostra aquém do almejado pela PNRS. Entre 2012 e 2018, o aumento da participação da coleta seletiva no volume total de resíduos sólidos coletados no país foi pouco significativo, atingindo patamar próximo de 3%. Na comparação regional, conforme o Gráfico 4, nota-se que o Centro-Oeste e o Sul apresentaram crescimento acima da média nacional. Dentre os materiais coletados no sistema de coleta seletiva, o principal deles é o papel/papelão, que corresponde a 42% do total, seguido de plásticos (23%), metais (13%), vidros (12%) e outros (10%).

Gráfico 4
Evolução da participação de RSU coletados pelo sistema de coleta seletiva - 2012 e 2018



⁶ O primeiro ano para o qual o dado está disponível é 2012.



A coleta seletiva é executada por prefeituras, por empresas privadas e por organizações de catadores. A base de dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) compila as informações declaradas pelas prefeituras e outros agentes vinculados aos sistemas públicos. Seus dados indicam, como se observa na Tabela 2, que empresas privadas e organizações de catadores são, em conjunto, responsáveis por quase 80% da coleta seletiva no país. Destaca-se a relevância das organizações de catadores na coleta seletiva na Região Nordeste, na qual respondem por 63% do volume coletado.

Tabela 2

Participação de cada órgão executor na coleta seletiva de RSU, por tonelada coletada - 2018

Distribuição dos resíduos sólidos urbanos coletados pela coleta seletiva

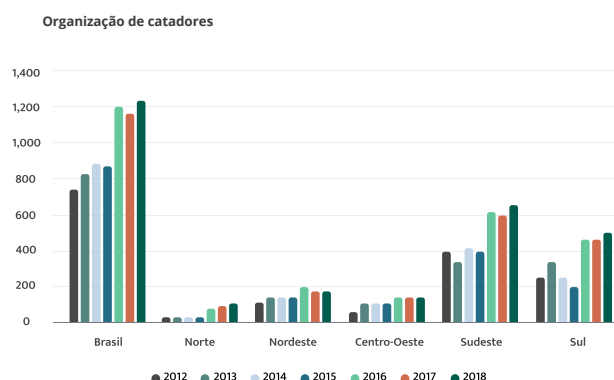
Região	Prefeitura	Empresas Privadas	Associação de Catadores	Outros executores
Brasil	21%	47,7%	30,7%	0,6%
Norte	5,4%	49,9%	44,3%	0,4%
Nordeste	14,4%	22,5%	63,0%	0,1%
Centro-Oeste	34,9%	35,1%	29,6%	0,3%
Sudeste	22,8%	39,4%	36,5%	1,2%
Sul	19,4%	62,6%	17,7%	0,3%

Fonte: SNIS – Ministério do Desenvolvimento Regional. Elaboração: LCA Consultores.

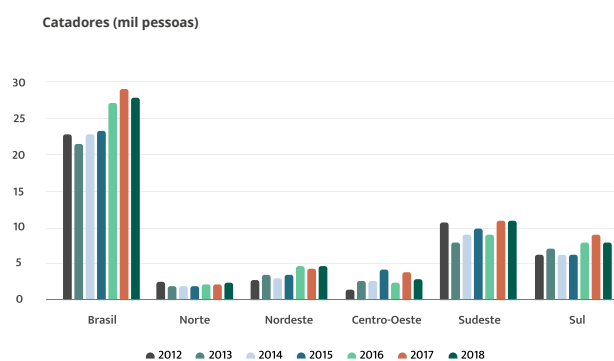
No período de 2012 a 2018 se observa uma evolução relevante do número de organizações de catadores e do número de catadores. Enquanto em 2012 havia cerca de 750 organizações, esse número saltou para mais de 1200 em 2018. Já o número de catadores passou de cerca de 23 mil para aproximadamente 27 mil. Em termos de distribuição geográfica, como se verifica no Gráfico 5 e no mapa na Figura 2, as organizações de catadores estão mais presentes nas Regiões Sul e Sudeste, justamente aquelas com maior abrangência de coleta seletiva (vide Gráfico 4)⁷.

Gráfico 5

Evolução no número de organizações e catadores, por regiões do Brasil - 2012 a 2018



Fonte: SNIS – Ministério do Desenvolvimento Regional. Elaboração: LCA Consultores.



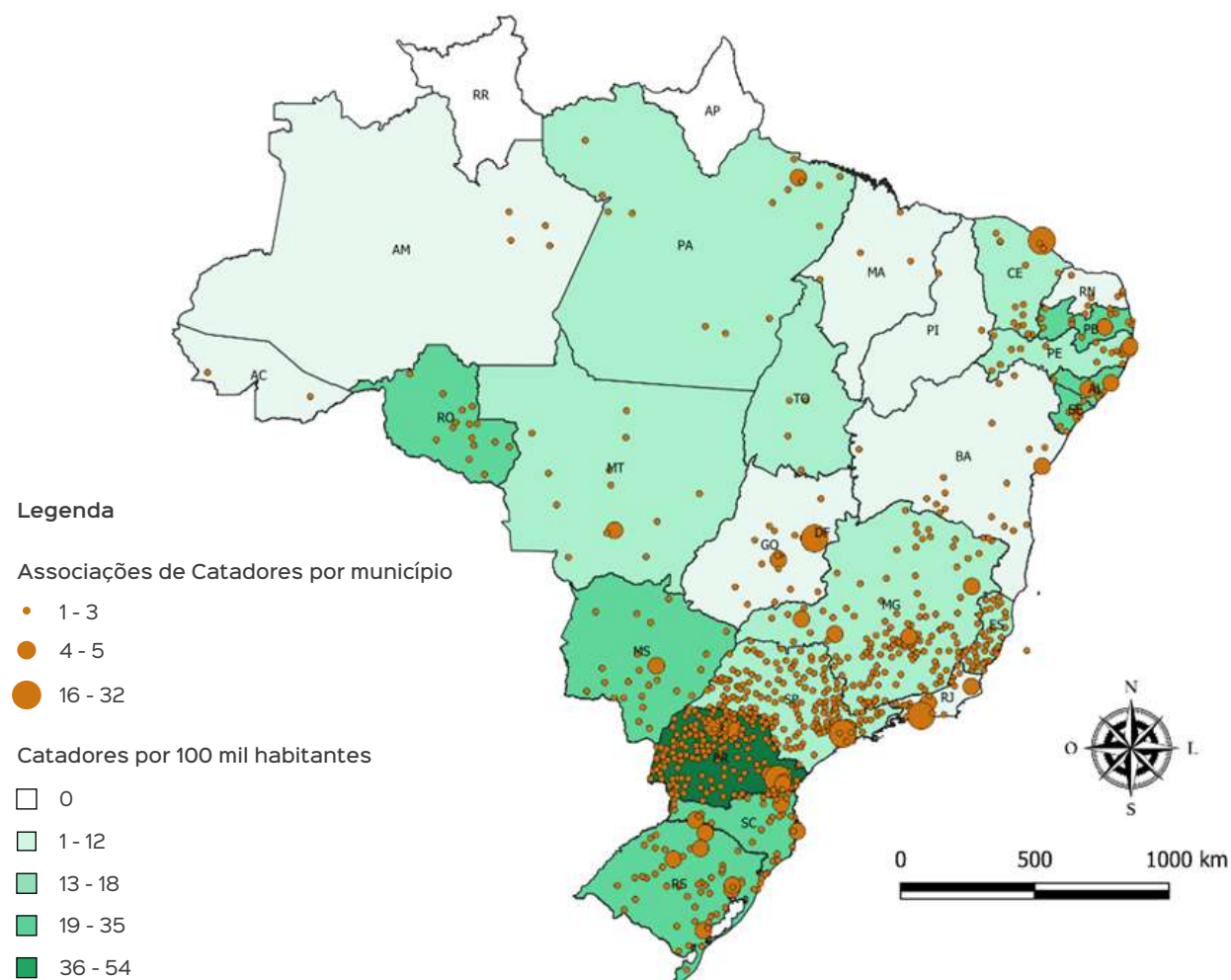
Fonte: SNIS – Ministério do Desenvolvimento Regional. Elaboração: LCA Consultores.

⁷Embora venhamos a tratar sobre a quantidade de catadores e de suas organizações no capítulo seguinte deste Anuário, pareceu-nos oportuno registrar aqui as informações existentes, a respeito destes, no âmbito SNIS. Os dados do Anuário sobre o número de catadores e suas organizações são superiores àqueles registrados pelo SNIS.



Figura 2:

Distribuição de organizações de catadores por municípios e catadores associados às associações por Unidade Federativa - 2018



Fonte: SNIS – Ministério do Desenvolvimento Regional.
Elaboração: LCA Consultores



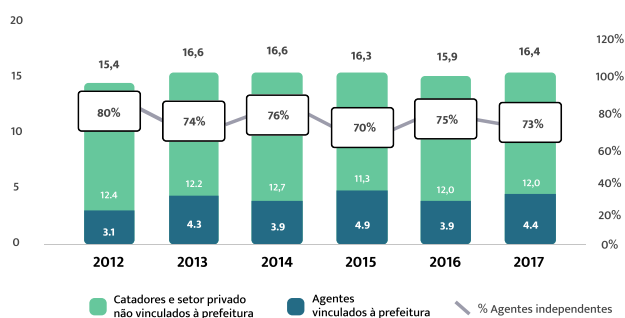
Como colocado, os dados utilizados na construção dos gráficos, tabelas e figuras apresentados acima são provenientes do SNIS. Esse sistema, entretanto, retrata de forma apenas parcial o cenário de tratamento de resíduos no Brasil, uma vez que contempla somente os volumes de RSU coletados diretamente pelas prefeituras, por organizações de catadores ou empresas privadas conectadas às prefeituras. Os dados do SNIS não incluem a coleta de resíduos realizada por empresas privadas e por organizações de catadores não vinculadas ao poder público, o que acaba por subestimar a fundamental participação desses agentes no tratamento dos RSU.

Complementam os dados do SNIS as estimativas realizadas pelas associações que reúnem as empresas responsáveis pela reciclagem de cada material. Essas estimativas, divulgadas pelo CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem)⁸, mostram que o volume de RSU coletado é muito superior ao informado no SNIS. Isso é evidência de que grande parte da coleta seletiva é realizada por empresas e organizações de catadores sem a participação das prefeituras.

Por exemplo, conforme apresentado no Gráfico 6, em 2017, os dados do CEMPRE indicam 16,4 mil toneladas diárias de coleta seletiva, enquanto o dado do SNIS é de 4,4 mil toneladas diárias. Ou seja, naquele ano, os catadores e setor privado não vinculados às prefeituras recuperaram 3 vezes mais do que as entidades ligadas ao setor público – isso significa o montante de 12 mil toneladas diárias. Pode-se observar a importância desses agentes também nos anos anteriores.

Gráfico 6

Evolução do volume total de coleta seletiva por agente responsável - 2012 a 2017



Fonte: CEMPRE e SNIS – Ministério do Desenvolvimento Regional. Elaboração: LCA Consultores.

Nesse contexto, verifica-se como o papel das organizações de catadores é fundamental para o atingimento das metas da PNRS de coleta seletiva e de reciclagem, uma vez que é delas que advém a maior parte da coleta seletiva dos RSU. Além disso, vale destacar o papel relevante das organizações de catadores na melhoria das condições de trabalho e renda para os catadores, que enfrentam situação socioeconômica delicada, especialmente em épocas de queda na atividade econômica, e têm na atividade de coleta, triagem e comercialização dos materiais recicláveis importante fonte de renda.

⁸ Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/LOGISTICA_REVERSA/RELATORIOS_ANUAIS/Embalagens_em_Geral/RELATORIOFINALFASE1_2017.pdf



2.3. Planos de gestão de RSU estaduais e municipais

Segundo o art. 14 da Lei nº 12.305/2010, que institui a PNRS, os planos de resíduos sólidos são compostos, além da versão nacional, pelos planos estaduais, municipais, ou intermunicipais e microrregionais, e pelos planos de gerenciamento. Estes planos têm como objetivo principal realizar diagnósticos e cenários sobre a situação do manejo de resíduos sólidos em seus territórios, traçando metas de redução na geração de resíduos e rejeitos, de reciclagem e da adequação de sua destinação final. A formulação destes planos deve sempre acompanhar as diretrizes e metas do Plano Nacional de Resíduos de Sólidos, e são essenciais para que os estados e municípios obtenham recursos da União para o investimento em áreas relacionadas ao tema.

De acordo com levantamento do Ministério do Meio Ambiente⁹, 19 dos 27 estados brasileiros já elaboraram seus planos estaduais de resíduos sólidos, enquanto 4 deles estão em elaboração e 4 ainda não iniciaram, conforme Figura 3.

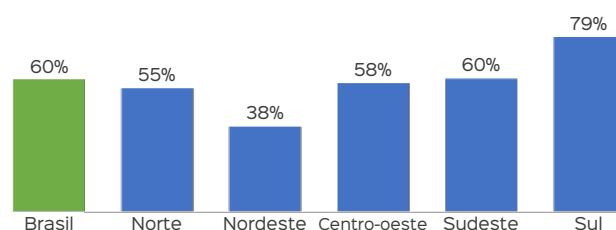
Figura 3:
Elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, por estados e com destaque para o percentual de planos estaduais elaborados por região - 2020



⁹Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/item/10611-planos-estaduais.html>. Acesso em 09/10/2020.

Já quanto aos planos municipais¹⁰, ou intermunicipais e microrregionais, de acordo com informações do SNIS, 60% dos municípios respondentes informaram possuir plano de gestão integrado de resíduos sólidos, seja ele municipal ou intermunicipal, conforme apresentado no Gráfico 7.

Gráfico 7
Percentual dos municípios participantes do SNIS com plano de gestão de resíduos sólidos elaborados por regiões do Brasil - 2018



Fonte: SNIS - Ministério do Desenvolvimento Regional. Elaboração: LCA Consultores.

A Região Sul se destaca das demais regiões tanto no percentual de planos estaduais quanto de planos municipais elaborados. Esse resultado é um indicativo da importância da elaboração dos planos para avanço nos objetivos e metas da PNRS, visto que a Região Sul também desponta na melhora dos indicadores de tratamento de RSU, como descrito anteriormente.

¹⁰ Além dos dados do SNIS, o Perfil dos Municípios Brasileiros de 2013 e 2017 (publicados em 2014 e 2018), pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), indica que o número de municípios com seu plano municipal de gestão de resíduos sólidos elaborado passou de 1865 (33,5%), em 2013, para 3053 (54,8%), em 2017.



2.4 Sistemas de Logística Reversa

A PNRS estabelece também o compartilhamento da responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos com o setor privado, por meio de um conjunto de atribuições divididas com empresas de setores específicos, visando a redução do volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados. Um dos principais instrumentos dessa ação é a elaboração de sistemas de logística reversa, que podem ser instituídos de três formas distintas: regulação do poder público, acordos setoriais e termos de compromisso.

Os sistemas de logística reversa estabelecidos por regulamentações do poder público foram os primeiros a surgir, sendo que alguns existiam antes da lei que estabeleceu a PNRS. Estes estão especificados na Figura 4.

Figura 4

Sistemas de logística reversa instituídos por regulamentação do poder público e seus principais resultados - 2019

Sistema de Logística Reversa ¹	Ano	Regulamentação ²	Entidade Gestora	Principais Resultados em 2019 ³
Defensivo agrícolas, seus resíduos e embalagens	2002	Lei nº 9.974/2000 e Decreto nº 4.074/2002	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias (inPEV), pelo Sistema Campo Limpo	• 45.563 toneladas recolhidas, sendo 94% encaminhadas para a reciclagem e 6% para incineração; • 4.500 ações de recebimento itinerantes; • 411 PEVs (resultado acumulado).
Óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC)	2005	Resolução CONAMA nº 362/2005 e Portaria Interministerial nº 475	Instituto Jogue Limpo, com metas definidas pelo Ministério do Meio Ambiente e Ministério de Minas e Energia	• 489.419.000 litros de óleo lubrificante coletados e destinados adequadamente; • Coleta realizada em 4.249 municípios.
Pilhas e baterias	2008	Resolução CONAMA nº 401/2008 e Instrução Normativa Ibama nº 08/2012	Green Eletron	• 155 toneladas recolhidas e destinadas adequadamente; • 41.200.000 de pessoas atendidas, em 560 municípios; • 411 PEVs (resultado acumulado).
Pneus Inservíveis	2009	Resolução CONAMA nº 416/2009 e Instrução Normativa Ibama nº 01/2010	Reciclanip, com fiscalização do IBAMA nos importadores e fabricantes	• 419.220 toneladas recolhidas e destinadas adequadamente; • 142.058.285 pessoas atendidas, em 1.081 municípios; • 1.149 PEVs (resultado acumulado).
Medicamentos	2020	Decreto nº 10.388/2020	Grupo de Acompanhamento de Performance (GAP), fiscalizado pelo Ministério do Meio Ambiente	-

¹ | Proposta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos de 2020 – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%ABlica.pdf>. Acesso em 09/10/2020.

² | Os sistemas de logística reversa apresentadas neste quadro são todos implementados via regulamentação do poder público.

³ | PEVs são Pontos de Entrega Voluntária.

Elaboração: LCA Consultores.



Nos últimos 10 anos, após a regulamentação da PNRS, os acordos setoriais e os termos de compromisso foram as principais formas de instauração de sistemas de logística reversa. Esses acordos contam com ampla participação de entidades do setor privado em sua elaboração, como empresas e associações dos setores envolvidos, com suporte do poder público. Os principais acordos setoriais e termos de compromisso firmados estão listados na Figura 5.

Figura 5

Sistemas de logística reversa instituídos por acordos setoriais e termos de compromisso e seus principais resultados - 2019

Sistema de Logística Reversa ¹	Ano	Entidade Gestora ²	Principais Resultados em 2019 ³
Embalagens de óleo lubrificante usado ou contaminado (OLUC)	2012	Instituto Jogue Limpo	• 5.036 toneladas de embalagens recebidas, equivalente a 100.720.866 embalagens, sendo 4.790 toneladas de embalagens destinadas para reciclagem e 4.310 municípios atendidos; • 177 PEVs (resultado acumulado).
Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	2014	Reciclus	• 644 toneladas de lâmpadas recolhidas e destinadas adequadamente e 170.219.171 pessoas atendidas, em 429 municípios; • 1.930 PEVs (resultado acumulado); • Cerca de 32 kg de mercúrio recuperado, retirado do meio ambiente (dados da Reciclus de 2017 a 2019).
Embalagens em geral	2015	Coalizão de Embalagens	• 281.110 toneladas de embalagens recolhidas e destinadas adequadamente e 93.000.000 de pessoas atendidas, em 277 municípios; • 895 PEVs instalados (resultado acumulado); • 502 cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis apoiadas em ações estruturantes.
Embalagens de aço	2018	Prolata Reciclagem	• 8.000 toneladas de embalagens recolhidas e destinadas adequadamente e 45.815.161 pessoas atendidas em 36 municípios; • 94 PEVs e 7 Centros Prolata instalados (resultado acumulado); • 50 cooperativas de catadores de materiais recicláveis apoiadas em ações estruturantes.
Baterias chumbo-ácido	2019	Instituto Brasileiro de Energia Reciclável (IBER)	• 275.250 toneladas de baterias recolhidas e destinadas adequadamente e 4.456 municípios atendidos; • 49.919 PEVs em operação; • 145.882,50 toneladas de chumbo recuperado e retornado ao mercado, retirado do meio ambiente.
Produtos eletroeletrônicos e seus componentes	2020	Green Eletron e a ABREE	• 332 toneladas recebidas e destinadas adequadamente 70 municípios atendidos; • 228 PEVs instalados (resultado acumulado).

¹ | Proposta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos de 2020 – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%ABlica.pdf>. Acesso em 09/10/2020.

² | O sistema de logística reversa apresentados neste quadro são todos implementados via acordo setoriais, com exclusão do de embalagens de aço o qual é firmado por Termo de Compromisso. Participaram como intervenientes anuentes do acordo setorial de embalagens em geral as entidades: ANCAT; ABRE; ANAP; CEMPRE; INESFA e CNC.

³ | PEVs são Pontos de Entrega Voluntária.
Elaboração: LCA Consultores.



Vale ressaltar que existem outros termos de compromissos em estudo no Ministério do Meio Ambiente, além da negociação com a Coalizão de Embalagens para aprovação da segunda fase do acordo setorial de embalagens em geral. Existem sistemas de logística reversa sendo elaborados ou implementados a nível estadual e, recentemente, também municipal.

Os resultados já alcançados pelos sistemas de logística reversa demonstram a importância da responsabilidade compartilhada, fortalecendo não

apenas uma coleta mais adequada de resíduos sólidos, como também intensificando a reciclagem, considerando o compromisso do setor privado em garantir a reciclabilidade dos produtos e suas embalagens, além de sua reutilização em novos processos de fabricação. A participação das associações de classe e sindicatos também é destaque na elaboração e operacionalização dos acordos setoriais e termos de compromisso, tendo papel ativo no atingimento das metas de logística reversa e coleta seletiva definidas na PNRS.





As catadoras e
catadores de materiais
recicláveis no Brasil

Anuário da
Reciclagem

2020

3



3. As catadoras e catadores de materiais recicláveis no Brasil

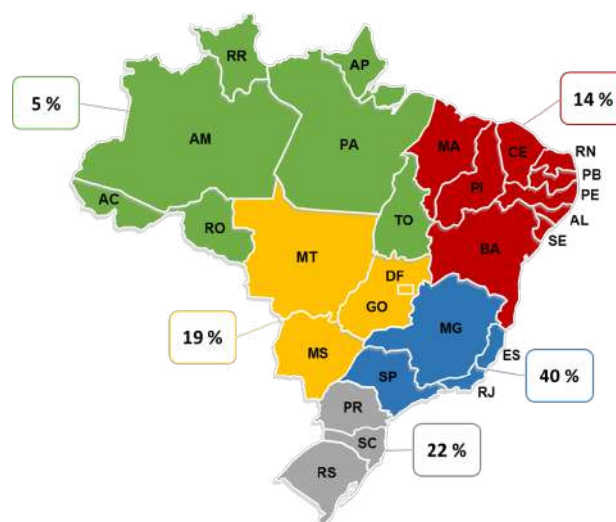
O número de catadores no Brasil, entre autônomos e organizados, varia conforme estudos e levantamentos de diferentes fontes. O estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), publicado em 2013, indica a existência de 387.910. Em outro estudo, este publicado em 2012, o IPEA, considerando a dificuldade de se chegar a um número preciso, afirma considerar razoável imaginar-se a existência de 400 a 600 mil catadores em todo o país. Neste mesmo estudo, segundo dados do IBGE, é registrada a existência de 1.175 organizações de catadores, que reuniam cerca de 30 mil catadores, distribuídos por 684 municípios.

O Anuário da Reciclagem construiu um banco de dados com 1.829 organizações de catadores, distribuídas pelas diferentes regiões e estados do país, coletando informações diretamente junto a 607 delas. Dentre estas últimas, 408 declararam o número de associados, chegando-se a 10.413 catadoras e catadores. Estes números demonstram grande coerência com aqueles levantados pelo IPEA há quase uma década atrás, já que o número da amostra de organizações analisadas e de catadores associados a estas coincidiram em 35%, em relação aos dados do IPEA.

A Região Sudeste é a mais representativa, concentrando 40% destes trabalhadores, e a Região Norte é a com menos concentração, totalizando 5%, conforme figura 6.

Figura 6

Distribuição regional dos catadores das 408 organizações que declararam o número de associados - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.

Destaca-se aqui o número de catadores no estado de São Paulo, que concentra 26% de todos aqueles identificados no país, no âmbito da amostra realizada.



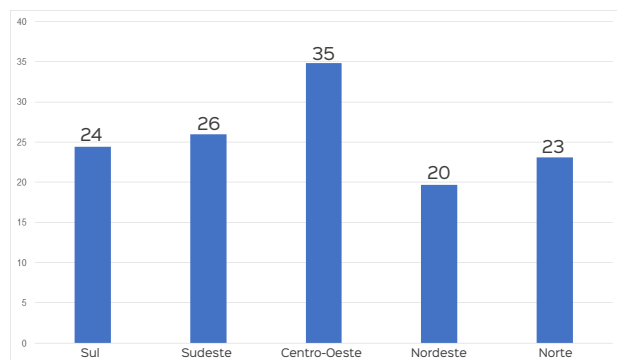


Quanto ao número de catadoras e catadores presentes em cooperativas e associações, nossos dados registraram uma média de 25 catadores por empreendimento, com variações importantes, como no Distrito Federal, em que se registra uma média de 51 trabalhadores por empreendimento, seguido por São Paulo, com média de 32. Abaixo, segue a média de catadoras e catadores por organização, distribuídos nas cinco regiões do país.



Gráfico 8

Média de catadoras e catadores por organização - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.





Sobre os catadores e catadoras

Dos 10.413 catadores identificados nas 408 organizações que responderam esta questão, 4.694 são homens, enquanto 5.719 são mulheres, perfazendo, respectivamente, os percentuais de 45% e 55%, conforme podemos observar no esquema abaixo.

408

organizações declararam
o número de associados

10.413

catadoras e catadores
nestas organizações

Gênero



Mulheres

5.719

55%



Homens

4.694

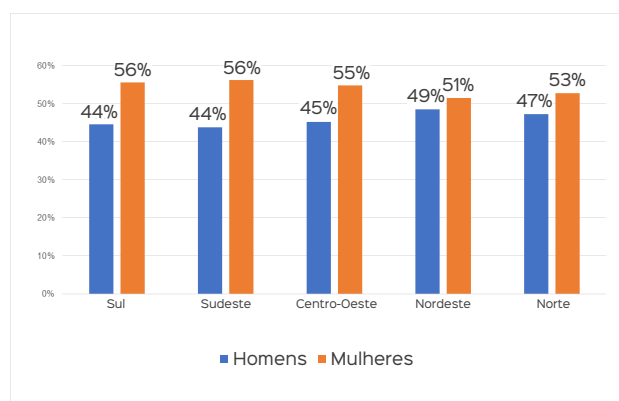
45%



Considerando a composição de gênero por região do país, temos a situação demonstrada no Gráfico 9.

Gráfico 9

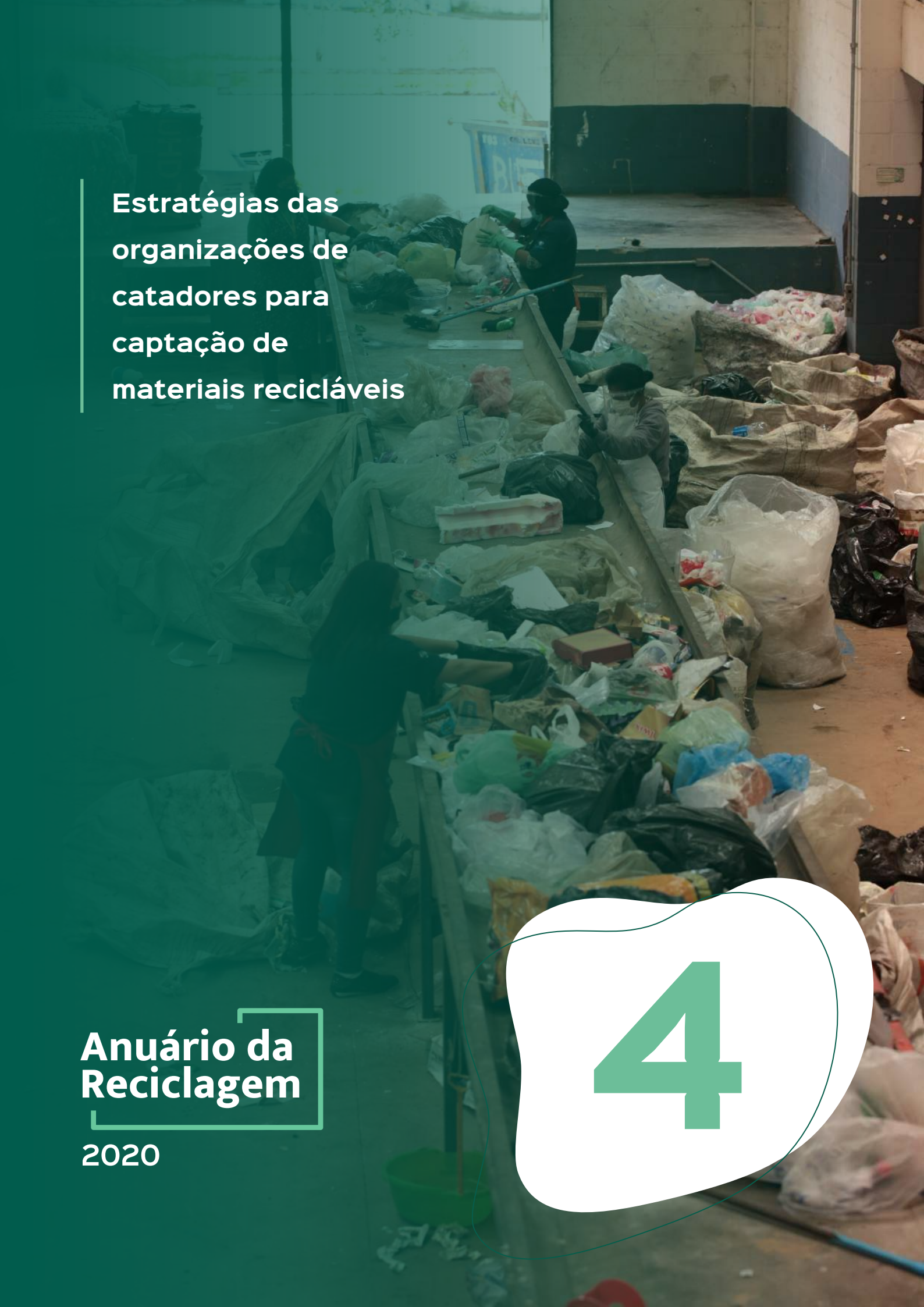
Proporção entre homens e mulheres nas organizações de catadores por região do país (%), 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.

Os dados do Anuário da Reciclagem confirmam que as mulheres estão em maior número nas organizações de catadores. Esta é a realidade em todo o Brasil e comprova o **protagonismo das catadoras** nesses empreendimentos.



The background image shows a recycling facility. Several workers are visible, wearing masks and gloves, sorting through a large pile of waste. The waste includes plastic bags, cardboard boxes, and other recyclable materials. The workers are standing on a raised platform or conveyor belt, and the floor is covered with more waste. The overall scene is one of active recycling work.

**Estratégias das
organizações de
catadores para
captação de
materiais recicláveis**

**Anuário da
Reciclagem**

2020

4



4. Estratégias das organizações de catadores para captação de materiais recicláveis

Esta sessão apresenta informações a respeito das estratégias utilizadas pelas organizações de catadores para captação dos materiais recicláveis. Além disso, traz um panorama das parcerias estabelecidas pelas organizações de catadores com instituições públicas e privadas para realização de coleta seletiva.

O primeiro dado que apresentamos diz respeito à origem do material que chega nas organizações de catadores. Dos 336 empreendimentos que responderam às questões deste capítulo, 71% declararam realizar coleta por iniciativa própria e apenas 35% disseram receber materiais oriundos da coleta seletiva, como vemos no esquema abaixo¹².



Origem dos materiais que chegam nas organizações de catadores - 2019

336	organizações responderam a esta questão
238	declararam possuir coleta própria
170	realizam ou recebem coleta de grandes geradores
118	recebem coleta seletiva da prefeitura

Combinação de estratégias de captação de material por organizações de catadores - 2019

336	organizações responderam a esta questão
168	dos empreendimentos possuem uma fonte de origem de materiais
146	dos empreendimentos possuem duas fontes de origem de materiais
22	dos empreendimentos possuem três fontes de origem de materiais

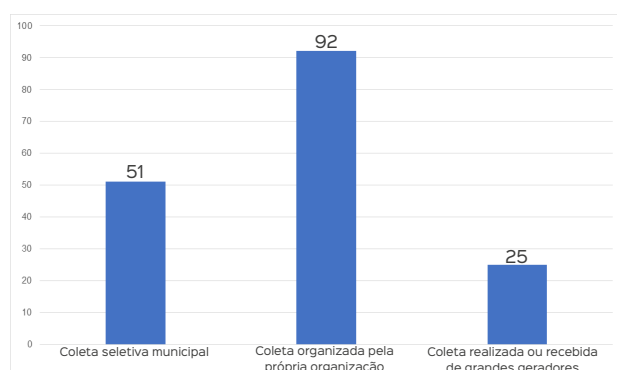
¹² Esta questão permitia a escolha de mais de uma opção de resposta.



Destaca-se o fato de que 50% dos empreendimentos (168) possuem apenas uma fonte de origem de materiais, o que aumenta sua fragilidade, já que qualquer evento adverso pode comprometer seu desempenho produtivo. Estas estratégias únicas podem ser visualizadas no gráfico abaixo, em que se indica a distribuição por fonte de origem de materiais.

Gráfico 10

Origem de material reciclável em organizações de catadores com uma estratégia de captação de resíduos - 2019



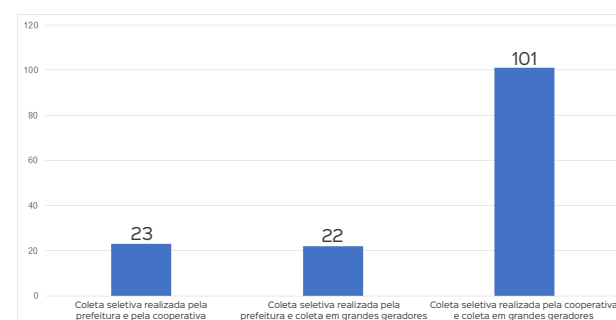
Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.

Observa-se que, de um total de 168 organizações de catadores que declararam possuir uma única estratégia de captação de material, 92 (55%) realizam sua própria coleta e 51 (30%) dependem exclusivamente das coletas municipais.

As que possuem 2 fontes de origem de materiais estão distribuídas conforme gráfico 11.

Gráfico 11

Origem do material que chega nas organizações - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.

Mais uma vez podemos observar o protagonismo das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, já que, em 69% (101) das combinações de duas estratégias de captação de resíduos, temos a coleta seletiva própria e a coleta em grandes geradores como as principais fontes de origem dos materiais.

A combinação de estratégias de captação de resíduos é um importante fator de fortalecimento institucional, dado que, no âmbito da coleta seletiva e captação de materiais, as organizações de catadores podem sofrer com externalidades negativas, tais como a redução na coleta seletiva realizada por prefeituras municipais, a quebra de caminhões ou, até mesmo, a interrupção das coletas domiciliares porta a porta, como ocorreu durante este ano, em razão da pandemia do coronavírus.



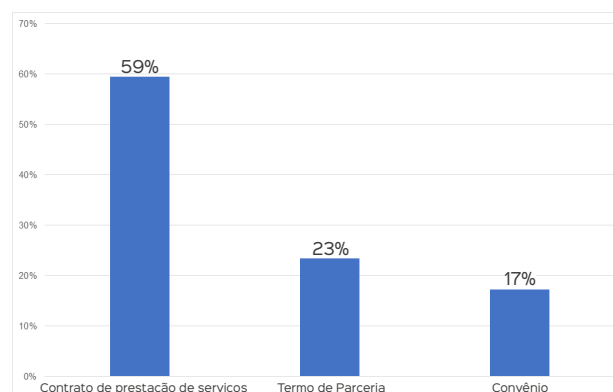
Nas ocorrências em que as cooperativas contam com as três estratégias para captação do material, dos 22 casos declarados, 18 empreendimentos estão em estados do Sul e Sudeste (7 no Paraná, 6 em São Paulo e 5 no Espírito Santo). Nota-se que não há ocorrência da combinação das três fontes de capacitação de materiais nos estados da Região Nordeste e poucos casos são relatados na Região Norte (3).

Nos casos em que as cooperativas e associações de catadores, tanto recebem material da coleta realizada pela prefeitura, como realizam sua própria coleta seletiva, ou seja, são, ao mesmo tempo, beneficiários e executores deste serviço, temos mais uma vez maior incidência em estados do Sul e Sudeste e, novamente, com destaque para os estados de São Paulo e Paraná. Em 23 casos, 10 ocorrem com empreendimentos do Paraná e 9 no estado de São Paulo.

Sobre a relação com as prefeituras municipais, 336 organizações responderam à questão e 152 destas informaram ter algum tipo de relação formal com a municipalidade. Dentre estas, 59% informaram ter contrato com a prefeitura, 23% registrou a ocorrência de termo de parceria e 17% manifestou manter convênio com a administração local, conforme veremos no gráfico 12.

Gráfico 12

Existência de instrumento legal firmado entre as organizações de catadores e a prefeitura para realizar a coleta seletiva - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.

Este indicador certamente demonstra que as gestões municipais vêm percebendo que as cooperativas e associações de catadores devem ser encaradas como empreendimentos prestadores de serviço para o município e não como entidades sociais beneficiadas pelos mesmos.

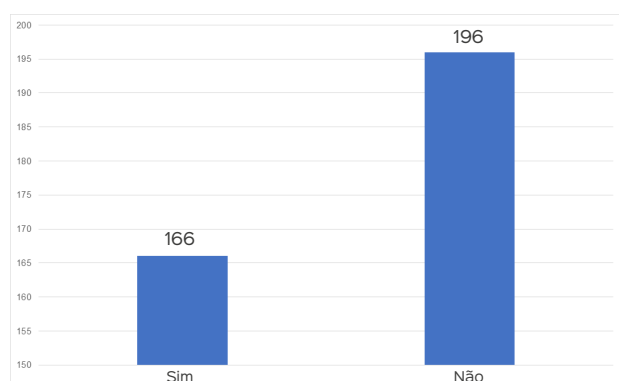




O próximo gráfico demonstra a dificuldade que ainda há de potenciais parceiros ou clientes visualizarem as cooperativas e associações de catadores como prestadores de serviços. Quando perguntado sobre a existência de contratos para realizar coleta seletiva com o setor privado, das 362 respondentes, 196 não possuem esta natureza de contrato, conforme podemos ver abaixo.

Gráfico 13

Existência de contrato firmado entre as organizações de catadores e o setor privado para realizar a coleta seletiva - 2019



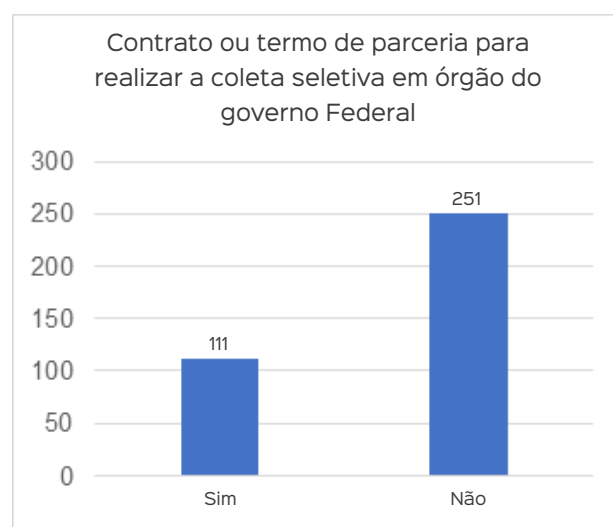
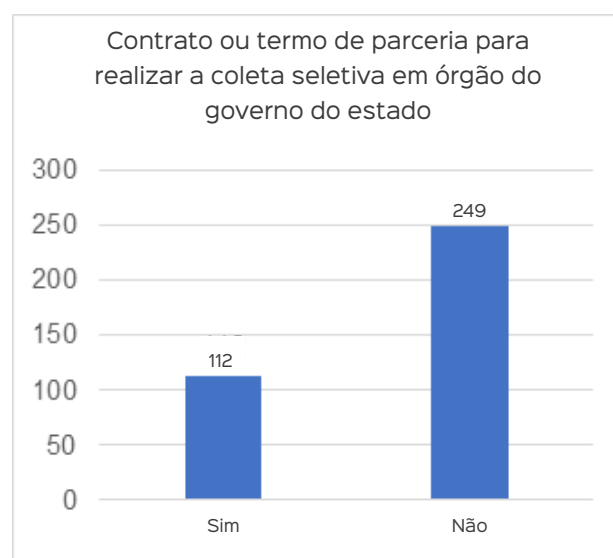
Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.



Ainda sobre as diferentes estratégias de captação de materiais em órgãos de governo estadual e federal, mais uma vez percebemos a baixa incidência deste tipo de parceria.

Gráfico 14

Existência de contrato ou termo de parceria firmado entre as organizações de catadores e órgãos estaduais e federais para realizar a coleta seletiva - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: Pragma Soluções Sustentáveis.



Os dados coletados demonstram que, embora ainda de forma tímida, as organizações de catadores vêm avançando na ocupação do espaço da prestação de serviços de coleta seletiva, seja em relação ao setor público, seja em relação ao privado. Destacamos que a contratação da prestação de serviços de coleta seletiva junto às organizações de catadores é um fator fundamental para a viabilidade econômica destes empreendimentos, para a qualificação das suas atividades e dos profissionais que compõem o seu quadro societário.



**Materiais recuperados
e faturamento das
organizações de
catadores no
ano de 2019**

**Anuário da
Reciclagem**

2020

5



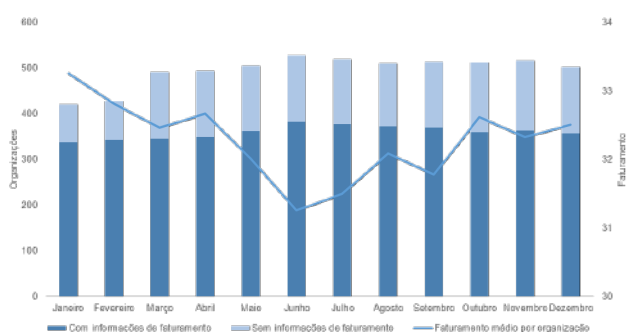
5. Materiais recuperados e faturamento das organizações de catadores no ano de 2019

Os dados apresentados pelo Anuário da Reciclagem 2020, relativamente aos volumes recuperados, compreendem informações que retratam a atuação e o desempenho, no ano de 2019, de 607 diferentes associações e cooperativas de catadores, localizadas em 353 municípios, de 23 estados da federação. O número de organizações varia mensalmente, de modo que, na média, registrou-se a presença de informações de 495 associações/cooperativas simultaneamente em cada mês.

Em conjunto, foram coletadas e comercializadas quase 355 mil toneladas de materiais recicláveis, ao longo do ano de 2019. Além das informações de volume, e seu detalhamento por tipo de material, parte das organizações forneceu também informações relativas ao seu faturamento. Foram 408 entidades que fizeram essa indicação, somando o montante de R\$ 139 milhões de faturamento no ano.

Gráfico 15

Número de organizações (associações e cooperativas) e faturamento mensal médio (em mil R\$) - 2019



Nota: De 607 associações, 408 indicaram dado de faturamento.

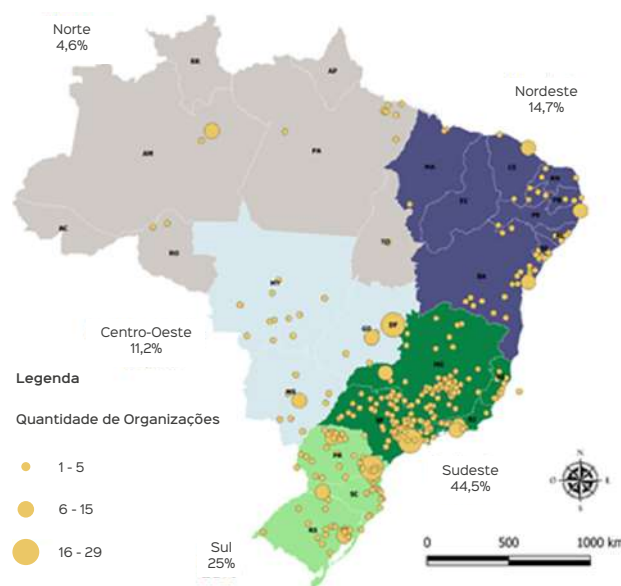
Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.

Na distribuição regional, a maior parte das organizações pesquisadas está próxima aos grandes centros urbanos, conforme pode ser observado no mapa a seguir. Por concentrarem a maior parte da população brasileira, essas localidades contam com maior geração de resíduos sólidos a serem coletados.

A Região Sudeste concentrou 44% das associações e cooperativas pesquisadas, totalizando 270 organizações, das quais 129 (equivalente a 21% do total nacional pesquisado) se encontram no estado de São Paulo. A Região Sul, a segunda mais representativa, tem 152 organizações. No outro extremo, a Região Norte conta com apenas 28 organizações, aproximadamente 4% do total nacional pesquisado.

Figura 7

Distribuição das organizações pesquisadas - 2019



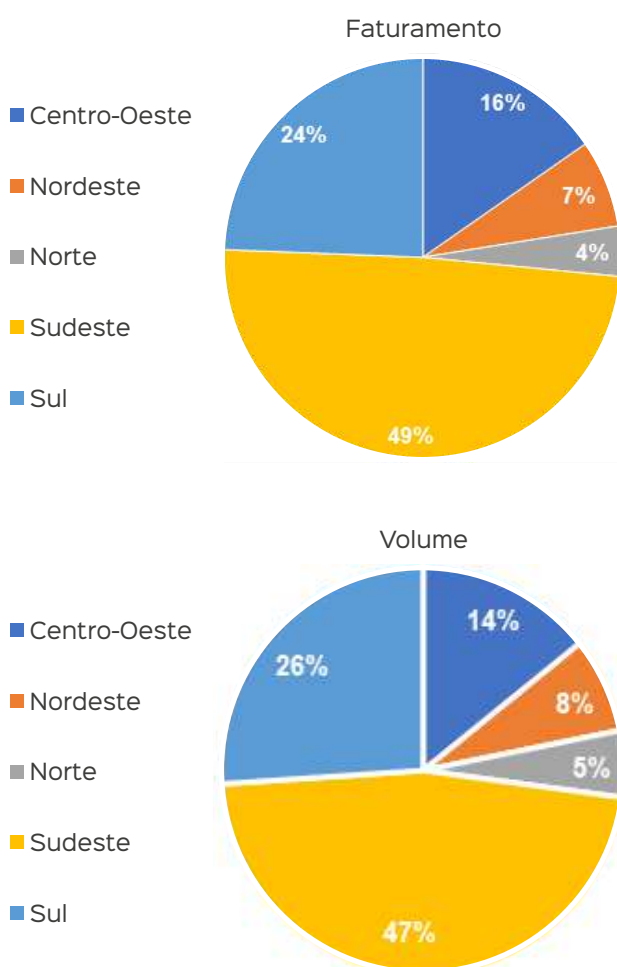
Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.



As organizações do Sudeste foram responsáveis por 49% da receita e por 47% do volume destinado à reciclagem no ano. Já aquelas localizadas no Centro-Oeste, Norte e Nordeste – 30% do total de organizações – corresponderam a 27% do volume recuperado e do faturamento obtido. Tomadas em conjunto, essas informações sugerem que, no Sudeste (e, em menor proporção, no Sul), o preço médio do material vendido tende a ser superior ao das demais regiões e/ou que as organizações ativas nessa região coletam maior proporção de materiais com preços de revenda mais elevados.

Gráfico 16

Distribuição regional do faturamento e volume recuperado pelas associações e cooperativas - 2019

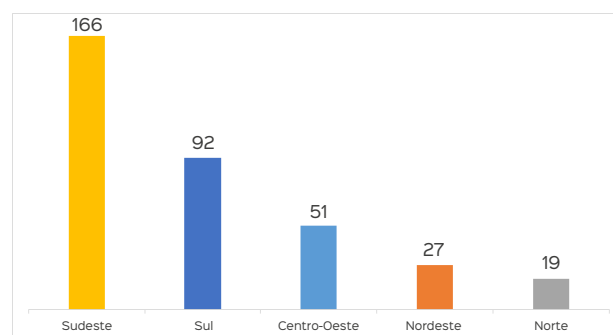


Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem.
Elaboração: LCA Consultores.

Considerando os valores absolutos, apresentados no gráfico 17, verifica-se que a região com maior volume de materiais recuperados foi a Sudeste, chegando a 166 mil toneladas, em 2019. Na sequência temos a região Sul, com 92 mil toneladas, seguida pela região Centro-Oeste, com 51 mil. Já as organizações do Nordeste destinaram para reciclagem 27 mil toneladas e as do Norte, 19 mil toneladas.

Gráfico 17

Volume de resíduos recuperados pelas cooperativas e associações em cada região - 2019 (em mil toneladas)



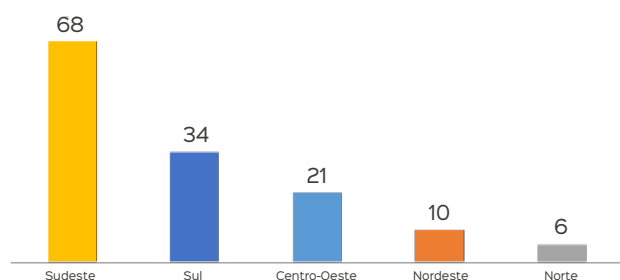
Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.



Em termos de faturamento, também considerando os valores absolutos, apresentados no Gráfico 18, o Sudeste lidera com R\$ 68 milhões faturados com a venda dos materiais recicláveis, seguido pela Região Sul, com R\$ 34 milhões e Centro-Oeste, com R\$ 21 milhões. Já Nordeste e Norte apresentaram, respectivamente, R\$ 10 milhões e R\$ 6 milhões de faturamento com a venda dos materiais, em 2019.

Gráfico 18

Distribuição regional do faturamento e volume recuperado pelas associações e cooperativas, - 2019 (em milhões)

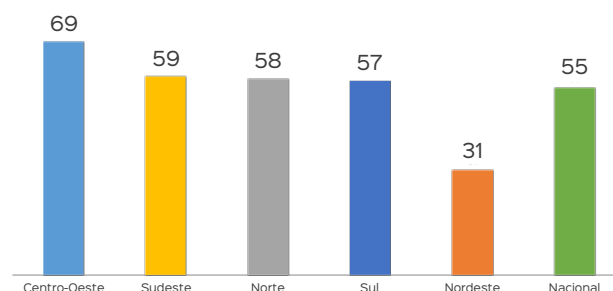


Nota: Dados de faturamento foram informados por 408 associações/cooperativas.
Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.

Os volumes médios mensais recuperados pelas organizações pesquisadas estão retratados no gráfico a seguir¹³. Nas Regiões Norte, Sul e Sudeste, os volumes recuperados pelas organizações são relativamente próximos à média nacional, de 55 toneladas por mês. O Centro-Oeste se destaca por ter organizações maiores, que recuperam 69 toneladas por mês, em média, ficando bem acima da média nacional. A Região Nordeste, na outra ponta, figura com o volume médio por organização mais baixo dentre as cinco regiões, de 31 toneladas mensais, o que acaba impactando negativamente a média nacional.

Gráfico 19

Volume médio mensal recuperado por associação ou cooperativa - 2019 (em toneladas)



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.



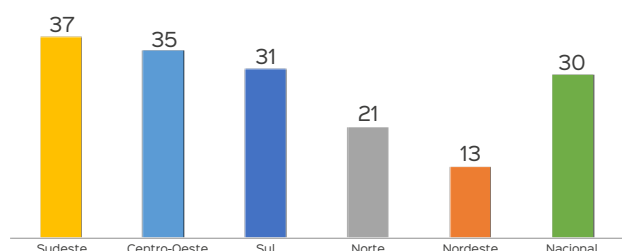
¹³ Para 51,5% das associações/cooperativas, a base de dados do Anuário conta com informações de volume para todos os meses; 35,4%, entre 6 e 11 meses; e 13,1%, menos de 6 meses. O número médio de meses nos quais cada organização pesquisada reportou informações de volume no ano de 2019 é de 9,7.



Em 2019, o faturamento mensal médio por organização¹⁴, por sua vez, também apresenta comportamento distinto entre as regiões (vide Gráfico 20). As associações/cooperativas da Região Sudeste obtiveram, em média, faturamento de 37 mil reais por mês, valor 24% superior à média nacional, de 30 mil reais, e pouco acima do observado pelas entidades da Região Centro-Oeste. As Regiões Norte e Nordeste, por sua vez, figuram como as com menor faturamento médio mensal, em 2019, de 21 mil reais e 13 mil reais por organização, respectivamente.

Gráfico 20

Faturamento médio mensal por associação ou cooperativa - 2019 (em mil R\$)



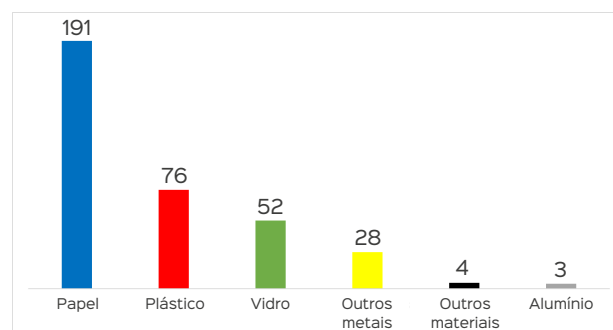
Nota: Dados de faturamento foram informados por 408 associações/cooperativas.
Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.

Vale destacar que os números da Região Centro-Oeste são muito influenciados pelos volumes e faturamento das organizações de Brasília, que contam com melhor estrutura e contratos de prestação de serviços de coleta e triagem dos materiais, ambos viabilizados pelo Governo do Distrito Federal.

No que se refere aos volumes por material, o papel se destaca como o principal item direcionado à reciclagem, com 191 mil toneladas recuperadas no ano. Na sequência vem o plástico, com 76 mil toneladas, e o vidro, com 52 mil toneladas. Além desses, foram recuperadas 3 mil toneladas de alumínio e 28 mil toneladas de “outros metais” (que inclui aço, cobre etc.). Por fim, outros materiais correspondem a 4 mil toneladas.

Gráfico 21

Volume total recuperado por material pelas cooperativas e associações - 2019 (em mil toneladas)

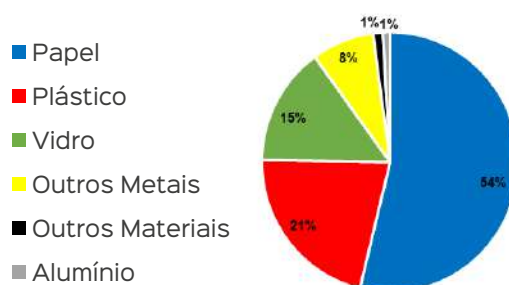


Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.

O Gráfico 22, a seguir, apresenta a participação de cada material no total recuperado, em 2019. O papel figura como responsável por mais da metade de todo o volume destinado a reciclagem, seguido pelo plástico (21%) e vidro (15%).

Gráfico 22

Volume total recuperado por material pelas cooperativas e associações - 2019 (em mil toneladas)



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.

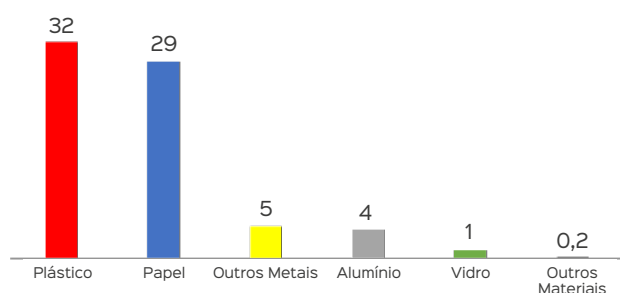
¹⁴ Entre as 408 organizações que prestaram informações de faturamento, 274 participaram do painel durante todo o ano; 107, entre 6 e 11 meses; e 27, menos de 6 meses. Na média, cada organização com informação de faturamento esteve presente no Anuário por 10,5 meses.



Quanto ao faturamento por material¹⁵ (Gráfico 23), por seu turno, ganha destaque o plástico, responsável por 32 milhões de reais, seguido de perto pelo papel, com 29 milhões de reais. Os demais materiais apresentam faturamento de ordem de grandeza menor: 5 milhões de reais de “outros metais”, 4 milhões de reais de alumínio e 1 milhão de reais de vidro. Desta forma, como se observa no Gráfico 24, plástico e papel correspondem a 44% e 41%, respectivamente, do faturamento das organizações presentes na base de dados do Anuário da Reciclagem.

Gráfico 23

Faturamento total das organizações por material - 2019 (em milhões de R\$)

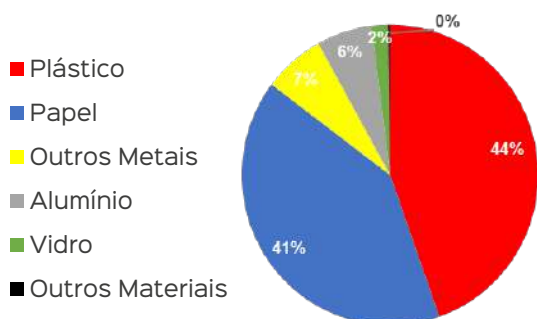


Nota: O número de associações/cooperativas com informações de faturamento desagregadas por tipo de material é de 281.

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.

Gráfico 24

Faturamento total das organizações por material - 2019 (em milhões de R\$)



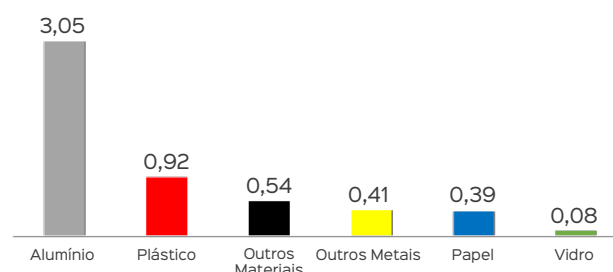
Nota: O número de associações/cooperativas com informações de faturamento desagregadas por tipo de material é de 281.

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.

O material com preço médio de venda mais elevado (Gráfico 25) é o alumínio: R\$ 3,05 por quilo. Os demais apresentam valores unitários bem mais reduzidos: o plástico alcança R\$ 0,92 por quilo; “outros metais” chegam a R\$ 0,41 por quilo, em média, próximo ao papel, com R\$ 0,39 por quilo. Por fim, o vidro atinge somente R\$ 0,08 por quilo. Outros materiais têm preço médio de venda de R\$ 0,54 por quilo.

Gráfico 25

Preço médio de venda dos materiais (R\$/Kg) - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. **Elaboração:** LCA Consultores.

¹⁵ Há dados de faturamento para 408 associações/cooperativas. Destas, 281 contam com dados de faturamento segregados por material. As demais apresentam somente a informação de faturamento mensal.



Vale ressaltar, entretanto, que os preços médios obtidos na venda de material reciclável não são constantes entre as regiões. Como se observa na Tabela 3, o papel, o plástico e “outros metais” têm maior preço médio na Região Sudeste. Já o alumínio alcança preço mais elevado no Nordeste e o vidro, na Região Norte. Por outro lado, papel e alumínio têm preços médios mais baixos na Região Norte, enquanto o plástico é mais barato no Centro-Oeste.

Tabela 3

Preço médio (em R\$/Kg) dos materiais coletados pelas associações e cooperativas, em 2019, por região

Região	Papel	Plástico	Alumínio	Outros met.	Vidro	Outros mat.
Centro-Oeste	0,33	0,76	2,97	0,35	0,02	0,31
Nordeste	0,34	1,02	3,78	0,38	0,10	1,22
Norte	0,25	0,85	2,20	0,35	0,15	0,26
Sudeste	0,46	1,06	3,55	0,56	0,09	0,91
Sul	0,41	0,99	2,68	0,37	0,08	0,29
NACIONAL	0,39	0,92	3,05	0,41	0,08	0,54

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.

Por fim, a Tabela 4 traz um consolidado do faturamento, volume recolhido e preço médio por região e materiais.

Tabela 4

Totais de faturamento (em milhões de R\$), volume recolhido (em milhares de toneladas) e preço médio (em R\$/Kg), por região e material, em 2019.

Material/Região		CO	NE	N	SE	S	Brasil
Papel	Faturamento	6,12	3,47	0,82	10,21	8,52	29,14
	Volume	26,79	18,85	12,71	88,81	43,66	190,82
	Preço	0,29	0,33	0,19	0,44	0,36	0,36
Plástico	Faturamento	8,82	1,80	1,80	7,78	11,76	31,96
	Volume	13,83	3,42	3,58	32,68	22,53	76,04
	Preço	0,88	1,03	0,63	1,16	0,92	1,00
Alumínio	Faturamento	1,27	0,57	0,12	1,06	1,30	4,32
	Volume	0,74	0,35	0,11	1,26	0,77	3,22
	Preço	4,03	3,69	3,24	4,01	3,38	3,66
Outros Metais	Faturamento	1,28	0,37	0,12	1,74	1,27	4,78
	Volume	4,43	2,17	0,99	12,99	7,31	27,91
	Preço	0,67	0,36	0,38	0,62	0,44	0,51
Vidro	Faturamento	0,04	0,08	0,00	0,64	0,51	1,28
	Volume	48,07	7,87	0,08	30,75	17,44	104,20
	Preço	0,06	0,14	0,25	0,12	0,09	0,11
Outros Materiais	Faturamento	0,02	0,03	0,01	0,08	0,03	0,16
	Volume	0,26	0,09	1,14	2,19	0,65	4,33
	Preço	1,72	0,71	0,19	0,92	0,38	0,64

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.

A woman wearing a blue cap, a blue face mask, and a blue long-sleeved shirt is working with large cardboard boxes. She is wearing black gloves with 'VOLK' written on them. The background shows a recycling facility with various materials and a blue barrel. The text 'Reciclar Brasil' is visible on her shirt.

Renda dos catadores de materiais recicláveis no Brasil

**Anuário da
Reciclagem**

2020

6

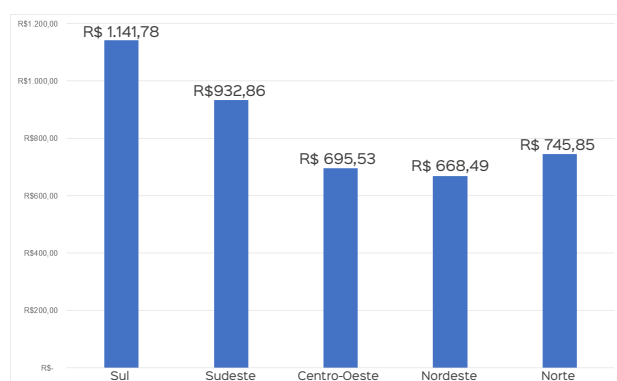


6. Renda dos catadores de materiais recicláveis no Brasil

No levantamento do Anuário da Reciclagem, 278 organizações de catadores disponibilizaram informações sobre renda média mensal. A média nacional ficou em R\$ 932,19, mas essa média sofre variações nas diferentes regiões do país, como podemos ver abaixo.

Gráfico 26

Renda média mensal nas organizações de catadores - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.

A partir destas variações, destaca-se o desempenho do Sul e Sudeste, em que é possível supor que as melhores condições de infraestrutura e de acesso a políticas de gestão de resíduos, especialmente a coleta seletiva, influenciam positivamente a dinâmica produtiva dos empreendimentos de catadores. Além disso, as organizações destas regiões contam com a proximidade da maioria das indústrias recicladoras, o que gera melhores condições de mercado no momento da venda do material, diferente do que ocorre com os empreendimentos das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Observamos ainda que cooperativas que são contratadas para prestação de serviços de coleta seletiva, celebrados com as prefeituras municipais, também alcançam maior faturamento e renda para os catadores. Das 138 organizações que ranquearam acima do valor médio de R\$ 932,19, 71 (51%) possuem um ou mais tipos de instrumentos legais com a prefeitura (contrato de prestação de serviço, termo de parceria ou convênio). Destacamos ainda que os estados que apresentam maior número de empreendimentos nesta situação são: Paraná, com 15, Minas Gerais, com 14, e Rio Grande do Sul, com 11.

Portanto, os números analisados nos levam a hipótese de que os dois principais fatores que incidem sobre a melhoria da renda média são: a proximidade com a indústria da reciclagem e a efetivação de instrumentos legais junto às prefeituras municipais, com destaque para instrumentos de contratação de serviços de coleta seletiva.



**Impacto da atuação
das cooperativas e
associações de
catadores sobre a
emissão de gases
do efeito estufa**

**Anuário da
Reciclagem**

2020

7



7. Impacto da atuação das cooperativas e associações de catadores sobre a emissão de gases do efeito estufa

Entre as principais razões para a implantação de políticas de gestão de RSU está a mitigação da emissão de gases do efeito estufa. A redução de emissões de CO₂ equivalente (CO₂e)¹⁶ decorrente da reciclagem de materiais ocorre tanto de forma direta como de forma indireta¹⁷:

Efeito direto: Redução da geração de gases naturalmente emitidos durante o processo de decomposição dos materiais nos locais de descarte dos resíduos sólidos (no caso do papel e papelão).

Efeito indireto: Redução da produção de materiais virgens (plástico, vidro, aço e alumínio), a qual é intensiva em energia (Ribeiro et al., 2014¹⁸).

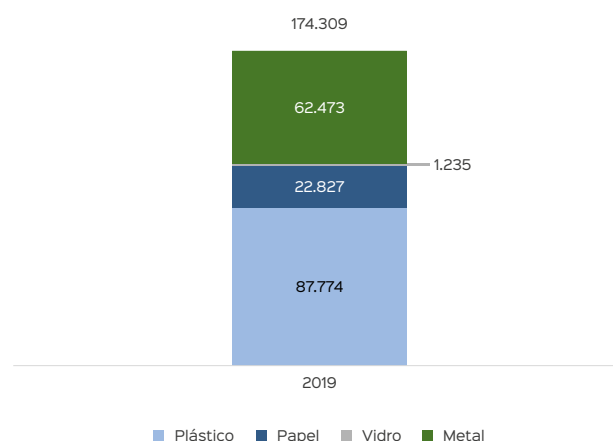
Estão disponíveis alguns métodos distintos para avaliar as emissões de gases do efeito estufa decorrente das atividades de gestão dos resíduos sólidos. Para a presente seção, foi empregada a metodologia desenvolvida pela United Nation Climate Change (UNFCCC) para calcular emissões de projetos de recuperação e reciclagem de materiais de resíduos sólidos (Recovery and Recycling of Material from Solid Waste – AMS-III.AJ)¹⁹. Trata-se de uma metodologia robusta, amplamente aceita pela literatura, e que baseia a geração das RCEs (Reduções Certificadas de Emissões), possibilitando a obtenção de créditos de carbono²⁰.

A aplicação desta metodologia permite estimar o CO₂e que deixou de ser emitido em razão do volume de resíduos recuperado pela atividade das cooperativas e associações apresentadas neste Anuário. **A recuperação das 355 mil toneladas de materiais está associada com o potencial de redução de emissões de 174 mil toneladas de CO₂e (2019).** Esse potencial decorre, principalmente, da diminuição da produção de materiais virgens equivalente ao volume coletado

– 87% do potencial de redução de CO₂e total –, enquanto os 13% restantes resultam da redução do descarte de resíduos em locais como aterros e lixões, e, conseqüentemente, do metano emitido durante a decomposição anaeróbica dos materiais.

Gráfico 27

Potencial de redução das emissões de CO₂e decorrentes das atividades das cooperativas e associações - 2019 (toneladas de CO₂e)



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem e UNFCCC. Elaboração: LCA Consultores.



¹⁶ CO₂ equivalente (CO₂e) é uma medida que representa os gases do efeito estufa em termos equivalentes a um determinado volume de CO₂.

¹⁷ Disponível em https://cdm.unfccc.int/filestorage/2/P/Y/2PYNW9CMSL14DBJH3BZAVF7QOKTE6G/EB100_repan07_AMS-III.AJ.pdf?t=SjJ8cWp3ZG5f1DBkHdJq38IB8qehRvX8ot3e. Acesso em 13/11/2020.

¹⁸ RIBEIRO, Luiz Carlos de Santana et al. Aspectos econômicos e ambientais da reciclagem: um estudo exploratório nas cooperativas de catadores de material reciclável do Estado do Rio de Janeiro. Nova Economia, v. 24, n. 1, p. 191-214, 2014.

¹⁹ Disponível em <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/R22750M155F84YR0D4YVYOS0CLSCII>. Acesso em 13/11/2020.

²⁰ Os créditos de carbono de atividades de reciclagem são calculados através da subtração das emissões mitigadas pela recuperação dos materiais sólidos menos as emissões geradas no processo de reciclagem. No caso em tela, devido à falta de dados sobre as emissões de gases do efeito estufa no processo de reciclagem, não foi possível calcular os créditos de carbono. Assim, foi calculado apenas a redução das emissões de CO₂e decorrente da reciclagem. Detalhes da metodologia são apresentados no Anexo I.



Potencial de redução das emissões de CO2

Em 2019

Estima-se que as

1.829

Organizações cadastradas
no Anuário faturaram

R\$547,2 milhões de Reais

recuperaram

1 milhão e 57 mil
toneladas de recicláveis

Com potencial de redução
de emissões de 174 mil
toneladas de CO2e (2019).

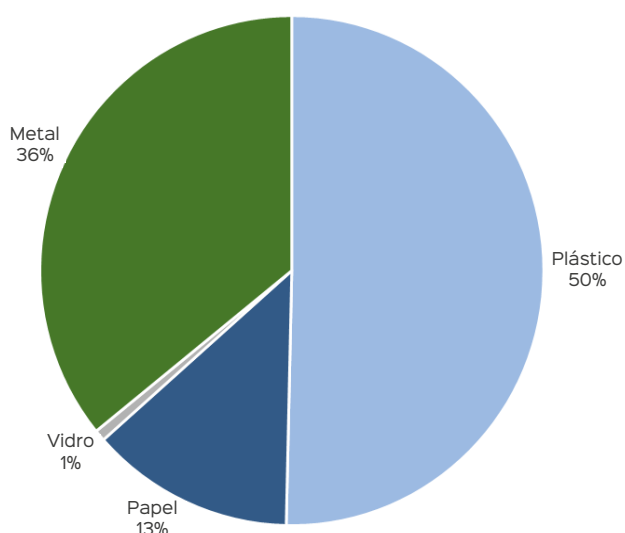




Conforme apresentado no Gráfico 28, o material que mais colabora para o potencial redução de emissões é o plástico (50% das emissões mitigadas totais), em decorrência do volume recuperado, em 2019. O segundo material mais relevante são os resíduos metálicos, especialmente em função do alto nível energético envolvido na produção da matéria-prima virgem. Os metais, dessa forma, contribuem com, aproximadamente, 36% do potencial de redução de emissões, em 2019.

Gráfico 28

Distribuição da redução das emissões de CO₂e das cooperativas e associações por material - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem e UNFCCC. Elaboração: LCA Consultores.

Tabela 5

Potencial de redução das emissões de CO₂e decorrentes das atividades das cooperativas e associações - 2019

Recicláveis	Volume coletado		Emissões	
	Ton.	%	tCO ₂	%
Plástico - Total	74.341	18,6%	87.774	50,4%
PEAD	15.445	3,9%	16.710	9,6%
PEBD	23.613	5,9%	33.253	19,1%
PET	23.452	5,9%	29.049	16,7%
PP + PS	11.831	3,0%	8.761	5,0%
Metal - Total	31.131	7,8%	62.473	35,8%
Alumínio	3.217	0,8%	27.022	15,5%
Aço	27.914	7,0%	35.451	20,3%
Papel	190.822	47,6%	22.827	13,1%
Vidro	104.204	26,0%	1.235	0,7%
Total	400.497	-	174.309	-

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem e UNFCCC. Elaboração: LCA Consultores.



Expansão dos dados
das organizações
de catadores

Anuário da
Reciclagem

2020

8



8. Expansão dos dados das organizações de catadores

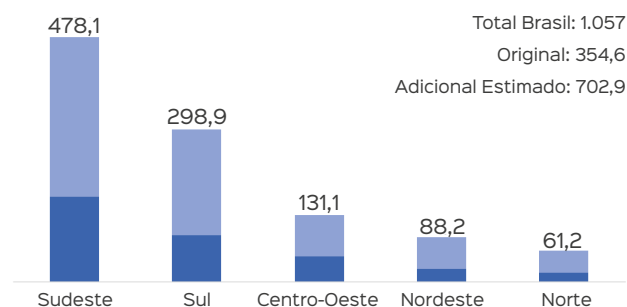
Como exposto anteriormente, os dados apresentados sobre a recuperação de resíduos sólidos correspondem ao trabalho de 607 organizações em todo país. Entretanto, fazem também parte da Base de Dados do Anuário da Reciclagem outras 1.222 associações/cooperativas, para as quais não há qualquer informação do volume recuperado ou do faturamento no período analisado, totalizando o registro de 1.829 organizações mapeadas pelo Anuário. O número de organizações sem informação disponível indica que o impacto das associações e cooperativas de catadores na reciclagem e recuperação de materiais deve ser ainda maior do que o descrito.

Para quantificar o impacto gerado por essas 1.222 organizações, estimou-se o volume recuperado, bem como o faturamento, com base no conjunto de informações existentes para as demais organizações. O exercício considera as médias mensais de volume recuperado por organização em cada região do Brasil, expandindo o dado com base no número de organizações sem informação em cada região²¹. A partir do volume estimado, projetou-se o faturamento com base no preço médio de cada região.

A estimativa indica que podem ter sido recuperados, em 2019, 1 milhão e 57 mil toneladas de resíduos sólidos²² pelo conjunto completo das 1.829 organizações. O Sudeste teria se mantido com o maior volume recuperado (45,2%), seguido do Sul (28,3%), Centro-Oeste (12,4%), Nordeste (8,3%) e Norte (5,8%).

Gráfico 29

Volume estimado de resíduos sólidos recuperados pelas 1.829 organizações, por região - 2019 (mil toneladas)

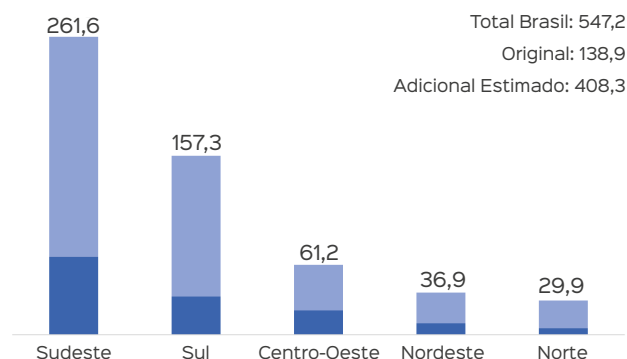


Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.

Em relação ao faturamento gerado pela destinação dos materiais para a reciclagem, os resultados da estimativa indicam que, em 2019, as 1.829 organizações faturaram 547,2 milhões de reais. A região com maior faturamento foi a Sudeste, correspondendo a 47,8% do total, seguida do Sul (28,8%), Centro-Oeste (11,2%), Nordeste (6,7%) e Norte (5,5%).

Gráfico 30

Faturamento estimado com a destinação dos materiais recuperados para a reciclagem pelas 1.829 organizações, por região, em 2019 (milhões de reais)



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.

²¹ Das 607 organizações com informações disponíveis a Região Norte conta com 28, Nordeste com 89, Centro-Oeste com 68, Sudeste com 270 e o Sul com 152. Das 1.222 organizações sem informações disponíveis a Região Norte conta com 64, Nordeste com 203, Centro-Oeste com 108, Sudeste com 507 e o Sul com 340.

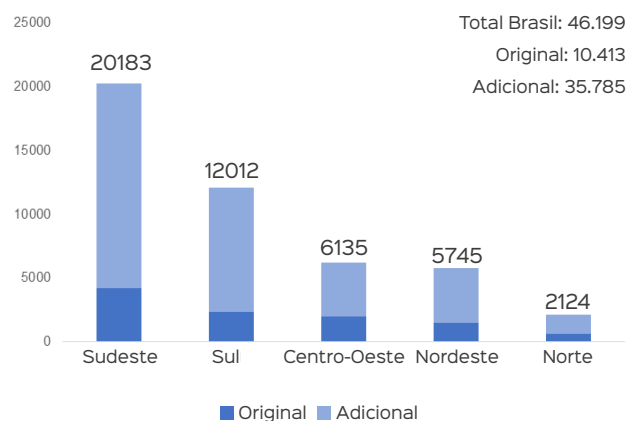
²² Foram considerados no exercício os materiais: papéis, plásticos, alumínio, outros metais, vidro e outros materiais não orgânicos.



Em relação ao número de catadores, considerando que a análise de dados foi realizada em 408 organizações, 22% do total presente em nosso banco de dados, podemos afirmar que as 1.829 organizações agregam a suas atividades mais de 46 mil catadores em todo o Brasil.

Gráfico 31

Número estimado de catadores nas 1.829 organizações, por região - 2019



Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem. Elaboração: LCA Consultores.



| Conclusão

Anuário da
Reciclagem

2020





9. Conclusão

Os dados revelados pelo Anuário da Reciclagem 2020 demonstram a importância que os catadores e suas organizações têm para a cadeia da reciclagem. Considerando a amostragem utilizada para a pesquisa que, a depender do item analisado, variou de 15% a 34% do universo das 1.829 organizações que compõem o banco de dados do Anuário, temos uma análise consistente e com o rigor científico necessário.

Como demonstrado, temos mais de 46 mil catadores atuando em cooperativas e associações em todo o Brasil, considerando a projeção dos dados levantados para o conjunto das organizações mapeadas. No mesmo diapasão, podemos estimar que 1 milhão e 57 mil toneladas de resíduos sólidos foram recuperadas, no ano de 2019, pelas organizações de catadores, o que representou para estas um faturamento de 547,2 milhões de reais com a venda dos materiais, recursos revertidos em renda para os catadores.

Para além da dimensão econômica, as atividades das organizações de catadores, conforme demonstrado por este Anuário, são indispensáveis para a recuperação e destinação dos resíduos sólidos à reciclagem. São estes homens e mulheres que coletam, triam, enfardam e manipulam de outras formas os materiais, garantindo assim a matéria-prima necessária ao funcionamento da cadeia da reciclagem.

A Pandemia da COVID-19 descortinou ainda mais o papel fundamental dos catadores na cadeia da reciclagem, pois a interrupção das suas atividades laborais, em razão das medidas de restrição determinadas pelos órgãos públicos, foi sentida nas diferentes indústrias que reciclam os materiais recuperados. Vimos como nunca a mobilização de diversos seguimentos sociais em defesa da retomada das atividades de coleta seletiva nas cidades e seu reconhecimento como serviço essencial.

Contudo, no momento de retomada de muitas atividades, nos deparamos com um grande desafio a ser enfrentado pelos catadores, que passam a ter um nível de exigência muito maior para questões relacionadas à saúde e segurança do trabalho, mas não veem acontecer o aumento das suas receitas na mesma proporção, o que inviabiliza a adaptação das suas organizações à nova realidade.

Este tema torna ainda mais urgente a pauta que vem sendo trazida pelos catadores e suas organizações a respeito da necessária remuneração pelos serviços de coleta e triagem. Historicamente se afirma, e não há mais o que se provar, que apenas a comercialização dos materiais que entram nas organizações não é suficiente para garantir a viabilidade econômica do empreendimento. Ou paga-se pelos serviços de coleta ou continuaremos convivendo com um esforço sobre-humano dos catadores para fazerem mais, sem terem a estrutura e as condições necessárias para realizarem o mínimo.

Precisamos avançar com um sistema de logística reversa estruturante, que se sustente na atuação dos catadores de materiais recicláveis, que invista nestes para gerar adicionalidade ao sistema. Sistemas que buscam sustentação apenas na monetização de papéis, sem colaborar efetivamente para ampliar a capacidade de recuperação dos materiais recicláveis, ou seja, sem ter como ação prioritária a estruturação das cooperativas e associações de catadores, não apresentam perspectivas de sucesso a médio e longo prazo.

Devemos avançar com as iniciativas de economia circular, repensando a criação dos produtos e suas embalagens, trazendo, desde a sua concepção até a venda ao consumidor, a preocupação com o seu ciclo de vida e a sua destinação ambientalmente adequada. Precisamos incorporar os catadores nos debates e na construção das estratégias que buscam materializar a economia circular.



É urgente que as diferentes esferas de governo percebam o caráter estratégico da reciclagem para o país e para o planeta, compreendendo o seu potencial de geração de trabalho e renda, bem como o seu caráter inovador em um mundo que busca soluções para interromper a devastação que coloca em risco a vida presente e das gerações futuras. Hoje já existem instrumentos legais que simplificam a contratação das cooperativas de catadores pelo Estado, para realizarem a coleta seletiva nos municípios, por isso precisamos promover uma grande mobilização para fazer valer o que preconiza a Lei 12.305/2010.

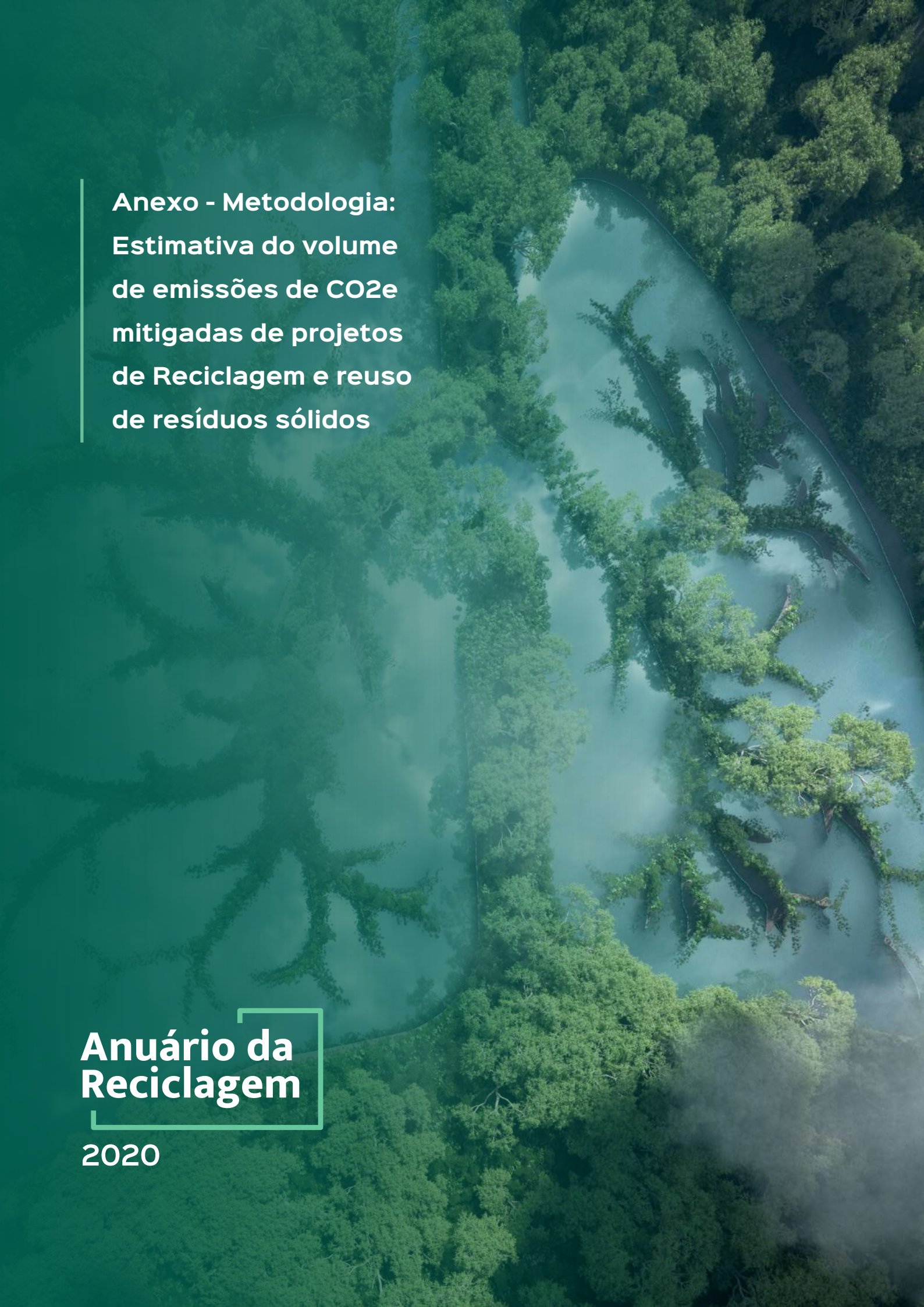
Os catadores são atores estratégicos, pois conhecem como ninguém a reciclagem, são eficientes na realização da coleta seletiva, atuam como coletores e verdadeiros agentes ambientais na conscientização da sociedade sobre o seu papel em relação à destinação ambientalmente correta dos resíduos. Fazem com que as pessoas compreendam que a separação e destinação correta dos resíduos é mais do que um ato para preservar o planeta, trata-se de uma atitude em defesa da vida.

Temos ainda milhares de catadores que atuam nas ruas das cidades e nos mais de 3.000 (três mil) lixões que ainda existem no país. Precisamos influenciar estes catadores para que se organizem e melhorem suas condições de trabalho e renda. Mas, para isso, precisamos de cooperativas e associações funcionando com eficiência e servindo como exemplo motivador para que mais e mais catadores queiram se unir e se organizar.

O Anuário da Reciclagem vem, mais uma vez, demonstrar à sociedade brasileira, com o rigor técnico e científico necessário, que não existe reciclagem no Brasil sem catadores. Não existe sistema de logística reversa eficiente sem a participação dos catadores. Não há solução a ser construída no âmbito da economia circular, que seja compatível com sua visão holística, sem que esta conte com a participação dos catadores.

Os catadores de materiais recicláveis são grandes aliados do planeta e das gerações presentes e futuras. Sejam também seus parceiros e nos conectemos a eles em prol da reciclagem e da construção de uma cadeia socialmente inclusiva, economicamente justa e ambientalmente sustentável.





**Anexo - Metodologia:
Estimativa do volume
de emissões de CO₂e
mitigadas de projetos
de Reciclagem e reuso
de resíduos sólidos**

**Anuário da
Reciclagem**

2020



Anexo - Metodologia: Estimativa do volume de emissões de CO₂ e mitigadas de projetos de Reciclagem e reuso de resíduos sólidos

Para estimar o potencial de redução das emissões de CO₂ equivalente das atividades de reciclagem viabilizada pela ação das cooperativas e associações da base de dados do anuário, foi utilizada a metodologia elaborada pelas Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC)²³ para projetos de recuperação e reciclagem de resíduos sólidos (AMS-III.BA.: *Recovery and recycling of materials from E-waste*)²⁴. Essa metodologia é utilizada pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que possibilita a geração dos “créditos de carbono” pelas normas estabelecidas no âmbito do Protocolo de Quioto, denominados de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs).

Resumidamente, para determinar os créditos de carbono é necessário, primeiro calcular as emissões base, que são as emissões evitadas pelo projeto, e subtrair as emissões decorrentes do projeto. O saldo entre o CO₂e evitado e emitido representa as emissões passíveis para a geração de créditos de carbono.

No presente estudo, devido à falta de informações para calcular as emissões do projeto e dos processos de reciclagem de cada material, foram estimadas apenas as emissões base, que foram evitadas pela recuperação dos materiais, com base na metodologia da UNFCCC²⁵.

A emissão base total de CO₂e é definida como o somatório das emissões base de cada material:

$$BE_a = BE_{plástico,a} + BE_{papel,a} + BE_{alumínio,a} + BE_{outros\ metais,a} + BE_{vidro,a}$$

Onde *a* indica o ano associado a redução das emissões. Para cada um dos materiais, há uma forma específica para calcular as emissões base de acordo com alguma das metodologias citadas acima.



²³Projetos de recuperação e reciclagem de resíduos sólidos. Disponível em <https://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>. Acesso em 13/11/2020. Também foi utilizada a ferramenta para cálculo das emissões de CO₂e mitigadas por projetos que promovem a redução do descarte de resíduos em locais como aterro e lixões ou projetos que capturam as emissões de metano de locais de descarte de resíduos (TOOL04 Methodological tool: Emissions from solid waste disposal sites: disponível em <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-04-v8.0.pdf>. Acesso em 13/11/2020).

²⁴Disponível em <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/R22750M155F84YR0D4YVYOS0CLSCII>. Acesso em 13/11/2020.

²⁵Foi feito um ajuste na metodologia, pois, como não serão calculados os créditos de carbono, foi considerado o total de gases do efeito estufa mitigados, independentemente da localidade da produção dos materiais virgens.



Plástico

No caso do plástico, a redução das emissões pela sua reciclagem é decorrente da queda da produção de materiais virgens. Assim, as emissões base são associadas ao consumo de energia para a produção de pellets de plástico a partir de materiais plásticos virgens.

Como há diferença no gasto energético na produção conforme o tipo de plástico (PEAD, PEBD, PET, PP e PS)²⁶, é necessário calcular a emissão por cada um dos tipos. A emissão total é definida pela fórmula abaixo:

$$BE_{plástico,a} = \sum_i Q_{i,a} \times L_i \times (SEC_{BI,i} \times EF_{el,a} + SFC_{BI,i} \times EF_{FF,CO2})$$

Onde:

$BE_{(plástico,a)}$ = Emissões base de plástico no ano a (tCO₂e/ano);

i = Índice indicando o tipo de plástico (PEAD, PEBD, PET, PP e PS);

$Q_{(i,a)}$ = Quantidade de plástico do tipo i reciclada/recuperada no ano a (t/ano);

L_i = Fator de ajuste para compensar a degradação na qualidade do material e a perda de material no processo de produção do produto final usando o material reciclado (segundo metodologia, foi utilizado 0,75);

$SEC_{(BI,i)}$ = Consumo específico de eletricidade para a produção de material virgem do tipo i (MWh / t);

$EF_{(el,a)}$ = Fator de emissão para a eletricidade da rede (tCO₂ / MWh)²⁷, comum a todos os materiais;

$SFC_{(BI,i)}$ = Consumo específico de combustível para a produção de material virgem do tipo i (GJ / t).
Valores especificados na nota de rodapé 23;

$EF_{(FF,CO2)}$ = Fator de emissão da CO₂e para combustível fóssil²⁸.

Tabela 6

Potencial de redução das emissões de CO₂e decorrentes da coleta de plásticos das cooperativas e associações - 2019

(i)	Q(i,a)	L(i)	SEC(BI,i)	EF(el,a)	SFC(BI,i)	EF(ff,CO2)	BE(plástico,a)
	ton	-	MWh/t	tCO ₂ / MWh	GJ/t	tCO ₂ /GJ	tCO ₂
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	a*b*(c*d+e*f)
PEAD	15.445	0,75	0,83	0,518	15,00	0,0675	16.710
PEBD	23.613	0,75	1,67	0,518	15,00	0,0675	33.253
PET	23.452	0,75	1,11	0,518	15,00	0,0675	29.049
PP + PS	11.831	0,75	0,56	0,518	11,60	0,0675	8.761
Total Plástico	74.341	-	-	-	-	-	87.774

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem e UNFCCC. Elaboração: LCA Consultores.

²⁶ Na Base de Dados do Anuário da Reciclagem não estão disponíveis dados de volume coletado na segmentação necessária para realizar o cálculo do carbono equivalente do plástico. Assim, o total de resíduos plásticos coletados, em 2019, foi classificado nas categorias PEAD, PEBD, PET, PP e PS conforme as respectivas participações observadas no Anuário da Reciclagem 2017-2018 (20,3%, 31,1%, 30,8%, 14,3% e 1,2%, respectivamente). Os tipos de plástico não classificados em nenhuma dessas categorias foi desconsiderado para ao cálculo de CO₂e.

²⁷ Foi utilizado o fator de emissão para a matriz elétrica brasileira de 2019, pela média da margem da operação mensal disponibilizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações: http://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencvms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_despacho.html. Acesso em 13/11/2020.

²⁸ Foi utilizado o fator de emissão informado pela U.S. Energy Information Administration em: <https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=73&t=11>. Acesso em 13/11/2020. A conversão de Pounds of CO₂/Btu para GJ/t foi realizado pela multiplicação pelo fator de conversão de 429,923.



Papel

No caso do papel e papelão, a diminuição do volume de resíduos depositado em locais de disposição, como aterro, lixão entre outros, devido a reciclagem, reduz a emissão de metano, um dos gases do efeito estufa, da decomposição do material.

Foi adotada a metodologia simplificada para calcular as emissões base, definida pela TOOL04 *Methodological tool: Emissions from solid waste disposal sites*, em que os fatores dependem principalmente do tipo de clima (tropical, temperado, polar), seguindo a seguinte fórmula:

$$BE_{CH_4,a} = \varphi_a \times (1 - f_a) \times GWP_{CH_4} \times \sum_{j=1}^a Default_j \times W_j$$

Onde:

$BE_{(CH_4,a)}$ = Emissões base decorrente do vazamento de metano gerado a partir do descarte de resíduos em locais como aterros e lixões (t CO₂e / ano);

φ_a = Fator de correção do modelo para considerar as incertezas do modelo ano a ;

f_a = Fração de metano capturado no local de descarte dos resíduos, queimado ou usado de outra maneira que evite as emissões de metano para a atmosfera. Como não foi possível coletar informações sobre projetos de captura de metano nos locais de descarte, foi considerado que $f_a = 0$;

GWP_{CH_4} = Potencial de aquecimento global do metano ($GWP_{CH_4} = 25$)²⁹;

$Default_j$ = Fator que depende da zona climática e o ano j desde o descarte. No caso em tela, apenas 1 ano foi considerado desde o descarte, uma vez que o tempo médio de decomposição do papel é inferior a 1 ano³⁰;

W_j = Quantidade de resíduo sólido descartado no ano j .

Tabela 7

Potencial de redução das emissões de CO₂e decorrentes da coleta de papel das cooperativas e associações - 2019

	W(j)	ϕ	1-f(a)	GWP(CH ₄)	Default(j)	BE(CH ₄ ,a)
	ton	-	-	-	-	tCO ₂
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	a*b*c*d*e
Papel	190.822	0,83	1	25	0,0058	22.827
Total Papel	190.822	-	-	-	-	22.827

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem e UNFCCC. Elaboração: LCA Consultores.



²⁹Disponível em https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf. Acesso em 13/11/2020.

³⁰Disponível em https://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/reciclagem/tempo_de_decomposicao_do_materiais.html. Acesso em 13/11/2020.



Alumínio

Assim como no caso do plástico, a redução das emissões pela reciclagem é decorrente da diminuição da produção de materiais virgens. As emissões base são associadas ao consumo de energia para a produção de alumínio a partir de insumos virgens, segundo a equação:

$$BE_{\text{alumínio},a} = Q_{\text{alumínio},a} \times SE_{\text{alumínio}}$$

Onde:

$SE_{\text{alumínio}}$ = Fator de emissão de CO₂e específico para produção de alumínio (8,40 tCO₂ / t).

Outros metais

As emissões base também decorrem do consumo de energia para a produção de materiais metálicos³¹ virgens, e possuem mesma fórmula que a de alumínio.

Sendo o SE para aço e ferro considerado é de 1,27 tCO₂e / t.

Tabela 8

Potencial de redução das emissões de CO₂e decorrentes da coleta de metal das cooperativas e associações - 2019

(i)	Q(i,a)	Se(i)	BE(metal,a)
	ton	CO ₂ /t	tCO ₂
	(a)	(b)	a*b
Alumínio	3.217	8,40	27.022
Aço	27.914	1,27	35.451
Total Metal	31.131	-	62.473

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem e UNFCCC. Elaboração: LCA Consultores.

Vidro

Assim como para alumínio e outros metais, as emissões base são associadas ao consumo de energia para a produção de vidro virgem³². A metodologia é similar a de plástico, com diferença que não há consumo de combustível fóssil, nem diferença na produção de diferentes tipos de vidro. Assim, a emissão referente a produção de material virgem é estimada a partir da seguinte fórmula:

$$BE_{\text{vidro},a} = Q_{i,a} \times L_i \times SEC_{Bl,i} \times EF_{el,a}$$

L_i = Fator de ajuste para ajustar a degradação na qualidade do material e a perda de material no processo de produção do produto final usando o material reciclado (no caso do vidro, de 0,88);

$SEC_{(Bl,i)}$ = Consumo específico de eletricidade para a produção do vidro virgem (0,026 MWh / t).

Tabela 9

Potencial de redução das emissões de CO₂e decorrentes da coleta de vidro das cooperativas e associações - 2019

(i)	Q(i,a)	L(i)	SEC(Bl,i)	EF(el,a)	BE(vidro,a)
	ton	-	MWh/t	tCO ₂ / MWh	tCO ₂
	(a)	(b)	(c)	(d)	a*b*c*d
Vidro	104.204	0,88	0,03	0,518	1.235
Total Vidro	104.204	-	-	-	1.235

Fonte: Banco de Dados do Anuário da Reciclagem e UNFCCC. Elaboração: LCA Consultores.

³¹ Considerou-se que todos os materiais na categoria "outros metais" são resíduos de aço e ferro. Esse enquadramento foi realizado com base no fato de que os resíduos de aço e ferro corresponderam a cerca de 99% do total de "outros metais" conforme apresentado no Anuário da Reciclagem 2017-2018, lançado em 2019.

³² As emissões são associadas ao consumo de energia para a produção de recipiente de vidro virgem, correspondentes à preparação e mistura de matérias-primas antes da fase de fusão. As etapas restantes da produção de recipiente de vidro não são consideradas porque o uso de vidro reciclado não evita a fusão e as etapas subsequentes do processo de fabricação de vidro.

Anuário da Reciclagem

2020