

Sylmara Gonçalves-Dias

Luciana Ziglio

Amanda Cseh

organizadoras

COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Experiências internacionais e nacionais



COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS E NACIONAIS

Organizadores

Sylmara Gonçalves-Dias

Luciana Ziglio

Amanda Cseh

CONSELHO EDITORIAL

André Costa e Silva

Cecilia Consolo

Dijon de Moraes

Jarbas Vargas Nascimento

Luis Barbosa Cortez

Marco Aurélio Cremasco

Rogério Lerner

COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS
SÓLIDOS URBANOS: EXPERIÊNCIAS
INTERNACIONAIS E NACIONAIS

Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: experiências internacionais e nacionais

© 2022 Sylmara Gonçalves-Dias, Luciana Ziglio, Amanda Cseh.

Editora Edgard Blücher Ltda.

Publisher Edgard Blücher

Editor Eduardo Blücher

Coordenação editorial Jonas Eliakim

Produção editorial Aline Fernandes

Diagramação Joyce Rosa

Revisão de texto Samira Panini

Capa Laércio Flenic

Imagem da capa: iStockphoto

Blucher

Rua Pedroso Alvarenga, 1245, 4º andar

04531-934 – São Paulo – SP – Brasil

Tel.: 55 11 3078-5366

contato@blucher.com.br

www.blucher.com.br

Segundo o Novo Acordo Ortográfico, conforme 5. ed. do *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa*, Academia Brasileira de Letras, março de 2009.

É proibida a reprodução total ou parcial por quaisquer meios sem autorização escrita da editora.

Todos os direitos reservados pela Editora Edgard Blücher Ltda.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Angélica Ilacqua CRB-8/7057

Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: experiências internacionais e nacionais / organizado por Sylmara Gonçalves-Dias, Luciana Ziglio, Amanda Cseh. - São Paulo: Blucher, 2022.

218 p.

Bibliografia

ISBN 978-65-5550-244-2 (impresso)

1. Coleta seletiva de lixo 2. Lixo – Eliminação I. Gonçalves-Dias, Sylmara II. Ziglio, Luciana III. Cseh, Amanda

22-1985

CDD 363.728

Índices para catálogo sistemático:

1. Coleta seletiva de lixo

AGRADECIMENTOS

Agradecimento especial aos pesquisadores e colaboradores do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS-USP) e do Núcleo Alternativas de Produção (UFMG) envolvidos no projeto Universalização da coleta seletiva na cidade de São Paulo. Os autores agradecem o fomento E-convênio 45169 e E-convênio 45219.

PREFÁCIO

Alexandro Cardoso¹

Quando recebi o convite para escrever este pequeno texto, fiquei completamente feliz, pois para mim, este não é apenas mais um convite, ele reflete a importância que os temas resíduos e reciclagem, meio ambiente e economias alternativas ao capitalismo, estão cada vez mais, tornando-se importante. [...] A discussão sobre resíduos, desde o design dos produtos, passando pela coleta até destinação de resíduos, estão se tornando cada vez mais de domínio público, saindo da esfera privada, onde historicamente ficavam em rodas completamente fechadas, sendo reduzidas a discussões entre os mesmos, estes em sua maioria, eram empresários e candidatos, os quais exerciam ou poderiam exercer a administração pública.

Sou catador de materiais recicláveis, para ser mais exato sou a terceira geração da categoria na minha família. Meu trabalho com a catação é íntimo desde a infância, sendo praticamente impreciso dizer quando de fato comecei a trabalhar ou estava ainda brincando de coletar, separar, armazenar materiais recicláveis e limpar o galpão de reciclagem. Algo tão presente e marcante na minha vida, onde tão pouco consigo dizer quais eram os limites da minha casa e do galpão, onde um começava e o outro parava, pois na minha memória de infância, os dois eram apenas um.

Mulheres e homens vivem da coleta, anteriormente no campo e atualmente nas ruas e lixões das grandes cidades, coletam resíduos, os quais serão trocados por alimentos. Por isso, falar de coleta é tão importante quanto podermos refletir sobre a importância que ela está tendo em nossas cidades, refletindo sobre sua eficiência, qualidade, oferta, disputas e suas tecnologias, principalmente as sociais empregadas,

1 Catador de materiais recicláveis, membro do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis, cientista social e mestrando em antropologia social na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

buscando ver, como uma lupa, quais modelos podem ser replicados e ampliados globalmente, e aqui, encontramos a potência deste livro e das discussões que suas/eus autoras/es e organizadoras/es estão nos brindando.

Para dar mais energia e potência, quero que reflitam comigo sobre a importância deste livro, partindo de uma reflexão de passado remoto até as discussões aqui tratadas, sobre o sistema econômico, os processos de coisificarem a natureza e até mesmo as privatizações, as quais buscam lucros e em consequência disso, poluem e destroem a natureza. Isso tudo em benefício de poucos seres humanos, ancorando seus motivos em torno da preservação da vida. Será que é isso?

As ações dos homens no planeta estão colocando em xeque as vidas, principalmente vidas não humanas. De fato, a natureza viveria melhor sem o ser humano, mas o ser humano sucumbiria sem a natureza, mesmo ambos sendo natureza. A natureza dá a vida, alimentos, conforto e proteção, mas o que o homem lhe devolve? Cada vez mais destruição e a transformação de tudo em resíduos, os quais poderiam ser evitados de serem gerados, desde o desenho dos produtos pensados para serem mais úteis, duráveis, reaproveitáveis e reciclados, desmontados e remontados, aproveitando suas partes e componentes, feitos de formas as quais não poluíssem tanto e seus benefícios, poderiam ser distribuídos aos povos do planeta e não concentrados e a serviço apenas de alguns quem pode pagar.

Logo, a natureza se tornou algo exterior, numa visão cartesiana do “penso, logo existo”, onde o ser humano é o centro do mundo e por isso, ele pode usar e destruir a natureza, como desculpa de qualidade de vida, alimentação e proteção, mas quem são estes seres humanos? A maioria dos seres humanos produzem e não podem nem usar seus produtos produzidos, vivem sem acesso à natureza, não porque não trabalham, mas porque são desvalorizados e simplesmente não podem pagar. Nesta lógica, apenas alguns então, são seres humanos, principalmente aqueles que parecem europeus, basicamente brancos de olhos claros, logo, pretos, amarelos, pardos ou não brancos, simplesmente, não são seres humanos.

A natureza coisificada, transformada em produto, torna-se lucro para quem pode pagar, estes usufruem os benefícios e compartilham os problemas ambientais numa conta que infelizmente não fecha, deixando a maioria dos seres vivos, apenas a poluição e um destino que pode trazer a morte, causada pela miséria onde o cartão postal é a fome e a poluição, envenenamento, alagamentos, rompimento de barragens e outras causadas pelas mudanças climáticas.

Nas cidades pequenas e interioranas quanto nas grandes metrópoles e capitais, inúmeros problemas sociais e ambientais se acumulam e se ampliam cada vez mais, tornando este sistema o principal gerador de problemas, ameaçador de vidas ou ainda, causador de mortes. Milhares de mulheres e homens mal percebem que trabalham muito para ganhar pouco e aquilo que compram, cada vez mais rápido se tornam rejeitos. São milhares de garrafas, embalagens de todo tipo, produtos plásticos, metálicos, multicoloridos, com cores chamativas, produtos que são comercializados pela sua aparência e valor, e não mais, por sua necessidade. Uma parte considerável dos nossos salários são para comprar e descartar resíduos.

Nas ruas, um verdadeiro exército de pessoas – as/os catadoras/es- trabalha com a coleta seletiva solidária² dos resíduos, realizando 90% do trabalho da cadeia produtiva da reciclagem, com uma eficiência que garante o Brasil como maior reciclador de latinhas de alumínio do mundo, às custas de muita miséria e exploração, sendo que boa parte da categoria, nem um teto com paredes tem, para poder descansar. Logo, a reciclagem é realizada de uma forma perversa, excluindo os principais precursores deste importante serviço ambiental. [...]

Enquanto isso, as empresas privadas se especializam em coleta seletiva, as quais majoritariamente contam com cifras milionárias, especializando-se em serviços de coleta, transporte de destinação de resíduos, com altos investimentos em tecnologias de caminhões automatizados, contêineres hidráulicos, apoio governamental e mesmo assim, não superam a cultura social da reciclagem³ das/os catadoras/es de materiais recicláveis. Pesquisar, estudar, compreender, escrever e ler, é uma parte rica da história que pode ser mudada.

Coleta seletiva sem catador é lixo!

Boa leitura.

@alexcatador

2 Coleta seletiva solidária é quando as/os catadoras/es de materiais recicláveis são prestadores de serviços. Quando a empresa privada é quem realiza este serviço, o nome é apenas coleta seletiva.

3 Cardoso compreende que : “A cultura social da reciclagem é a ligação entre as/os geradoras/es e catadoras/es, na qual é mediada pelos resíduos. A partir deste elo, primeiramente são geradas: a solidariedade e a empatia. As/Os geradoras/es recebem as/os catadoras/es, estes geram satisfação e alegria àqueles. Desse modo, se colocam (imaginam) como é dura a vida de uma/m catadora/r.”

Conteúdo

APRESENTAÇÃO	15
PARTE I CONCEITOS	19
1. COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO PARA COLETA SELETIVA	21
1.1 Introdução	21
1.2 Importância do conteúdo da mensagem	22
1.3 Importância do feedback	23
1.4 Estudos de caso	24
1.5 Considerações finais	32
Referências	32
2. MOTIVAÇÃO PARA RECICLAGEM VIA INSTRUMENTOS ECONÔMICOS: TAXAS E INCENTIVOS	35
2.1 Instrumentos econômicos na gestão de resíduos sólidos	35
2.2 Estudos de caso: mecanismos indutores da redução da geração e aumento da segregação na fonte dos resíduos sólidos urbanos	39
2.3 Considerações finais	46
Referências	47

3. ELEMENTOS OPERACIONAIS DE MODELOS DE COLETA SELETIVA	51
3.1 Introdução	51
3.2 Processo logístico operacional da coleta seletiva	52
3.3 Sistemas porta a porta	54
3.4 Casos de Pontos de entrega voluntária	61
3.5 Experiências de inclusão de catadores autônomos	69
3.6 Considerações finais	72
Referências	72
PARTE II EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS	75
4. COLETA SELETIVA EM MEGACIDADES	77
4.1 Introdução	77
4.2 Tóquio, Japão	79
4.3 Nova Iorque, Estados Unidos da América	80
4.4 Deli, Índia	81
4.5 Mumbai, Índia	83
4.6 Xangai, China	84
4.7 Pequim, China	85
4.8 Considerações finais	87
Referências	88
5. AMÉRICA LATINA: EXPERIÊNCIAS DE COLETA SELETIVA	93
5.1 Introdução	93
5.2 Aspectos metodológicos	94
5.3 Estudos de caso: iniciativas de coleta seletiva na América Latina	95
5.4 Análises dos resultados	102
5.5 Considerações finais	107
Referências	108
PARTE III EXPERIÊNCIAS NACIONAIS	111

6. A COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	113
6.1 Introdução	113
6.2 Um panorama da cidade de São Paulo	114
6.3 Sistema centralizado de coleta seletiva: comparação com o sistema de coleta regular	115
6.4 Sistema descentralizado de coleta seletiva	126
6.5 Considerações finais	131
Referências	132
7. EXPERIÊNCIAS DE COMUNIDADES (VILAS E FAVELAS) COM PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA	133
7.1 Introdução	133
7.2 Estudos de caso	136
7.3 Considerações finais	143
Referências	145
8. COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ-SP	147
8.1 Introdução	147
8.2 Características sociodemográficas de Santo André	148
8.3 Estratégias adotadas	151
8.4 Coleta seletiva no município de Santo André	152
8.5 Grau de proximidade com o gestor público (integração dos atores)	155
8.6 Perfil sociodemográfico de trabalhadores que atuam na estratégia	155
8.7 Educação/Divulgação	156
8.8 Controle social/ Pertencimento	159
8.9 Manutenção do programa de coleta seletiva	160
8.10 Monitoramento e avaliação da estratégia	161
8.11 Resultados (potencialidades e desafios, impactos locais, prestação de contas para população – desempenho do sistema)	162
8.12 Considerações finais	163
Referências	165

9. MODELO DE GESTÃO DA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR: ESTRUTURAÇÃO, RESULTADOS E DESAFIOS 167

9.1 Introdução	167
9.2 Características sociodemográficas de londrina	168
9.3 Estratégias adotadas para a gestão da coleta seletiva	170
9.4 Investimento do município no sistema de coleta seletiva	173
9.5 Interação e integração dos atores	175
9.6 Perfil sociodemográfico e rendimento dos trabalhadores que atuam Na coleta seletiva	176
9.7 Parcerias: O caso da central de valorização de materiais recicláveis	178
9.8 Resultados, Potencialidades e Desafios	180
9.9 Considerações finais	183
Referências	184

10. O CASO DE BELO HORIZONTE E EXPERIÊNCIAS CONEXAS 189

10.1 Introdução	189
10.2 Panorama do sistema oficial de coleta seletiva	191
10.3 As experiências à margem dos sistemas oficiais “experiências conexas”	205
10.4 Conclusão: Resultados, potencialidades e desafios	211
Referências	212

SOBRE OS AUTORES 215

APRESENTAÇÃO

Atualmente, a temática dos resíduos sólidos urbanos representa um desafio importante para a sustentabilidade. Os fenômenos e os impactos relacionados à prevenção, geração, coleta, disposição e reaproveitamento dos resíduos urbanos muitas vezes abordados setorialmente refletem-se em políticas fragmentadas. Há uma diversidade de vertentes, relativas ao tema: inovação tecnológica, reaproveitamento, tratamento dos resíduos, geração de energia, mudanças de comportamento, dentre outras. No caso brasileiro, devem-se considerar, também, as populações que sobrevivem dos RSU. O ritual cotidiano de deposição-descarte, coleta-recuperação e reaproveitamento que acontece no espaço público nos faz repensar os impasses e paradoxos da sociedade contemporânea.

Assim, a obra **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: experiências internacionais e nacionais** pré-concebida durante o “**Estudo para o desenvolvimento da metodologia de universalização da coleta seletiva na cidade de São Paulo**” busca colaborar com conceitos técnico-científicos da temática – bem como – sistematizar experiências nacionais e internacionais de programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. É resultado da pesquisa desenvolvida por membros dedicados aos convênios: E-convênio 45169 e 45219 - integrantes do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP), sob coordenação da Profa. Dra. Sylmara Lopes Francelino Gonçalves-Dias – direcionados a sistematização de informações e proposições técnico-científicas que colaborassem para a universalização da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos no município de São Paulo (Figura 1).

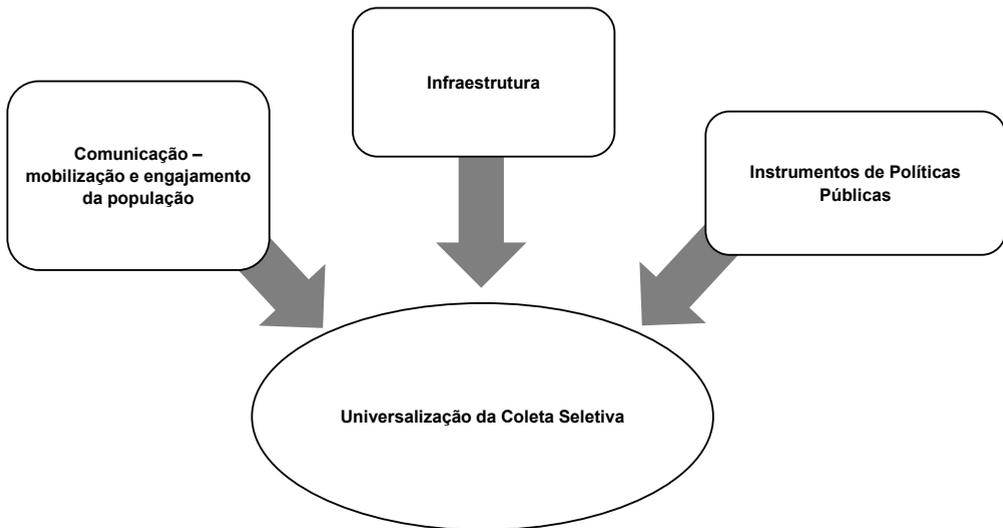


Figura 1 – Estruturação da pesquisa. Adaptado de Mercedes (2012).

É importante definir que nesta obra compreende-se que a universalização da coleta seletiva é

“um processo para que o acesso aos serviços de coleta seletiva seja progressiva e equitativamente aumentado até que todos, sem discriminação, tenham acesso aos serviços. O processo de universalização da coleta seletiva deve ser parte da gestão integrada do território, realizado em conjunto com os outros componentes do saneamento básico, além disso estar baseado nos princípios do desenvolvimento sustentável, com destaque para a inclusão socioeconômica dos catadores.” (Gonçalves-Dias, Cetrulo, T. B.; Cetrulo, N. M (2022)).¹

Para ilustrar as possibilidades de organização da coleta seletiva e suas dimensões, a obra **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: experiências internacionais e nacionais** é composta da seguinte estrutura de capítulos.

A Parte I – Conceitos, que compreende os três primeiros capítulos, inicia a discussão de aspectos importantes para se pensar sobre coleta seletiva: comunicação, educação, instrumentos econômicos e aspectos sociotécnicos e operacionais de coleta seletiva.

Inicialmente, o Capítulo 1, **COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO PARA COLETA SELETIVA**, escrito por Kavita Miadaira Hamza, Gabriela Nobre Dias, Denise de Abreu Sofiatti Dalmarco e Tania Pereira Christopoulos, apresenta e discute a impor-

¹ Uma discussão aprofundada sobre a universalização do acesso à coleta seletiva pode ser encontrada no Livro **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: discutindo a universalização**, organizado por Sylmara Gonçalves Dias, Tiago B. Cetrulo e Natália M. Cetrulo (2022).

tância: de fornecer informações a respeito da segregação na fonte à população, do conteúdo das mensagens bem como dos canais e das formas como são veiculadas. Por fim, as autoras destacam que todos esses fatores exercem influência nos comportamentos dos cidadãos contribuindo para a adesão (ou não) ao programa de coleta seletiva de RSU.

O segundo Capítulo, intitulado MOTIVAÇÃO PARA RECICLAGEM VIA INSTRUMENTOS ECONÔMICOS: TAXAS E INCENTIVOS e escrito por Ana Paula Beber Veiga, discorre sobre o uso de instrumentos econômicos como alternativa para compensar os custos financeiros do sistema de coleta seletiva e como estímulo de adesão da população aos programas de coleta seletiva. E finalizando esta primeira parte da obra, o Capítulo 3, ELEMENTOS OPERACIONAIS DE MODELOS DE COLETA SELETIVA, de autoria de Francisco de Paula Antunes Lima, Juliana Teixeira Gonçalves, Larissa Sousa Campos, Diogo Tunes Alvares da Silva e Marcelo Alves de Souza, aborda os preceitos técnico-operacionais que se aplicam ao manejo de RSU e constata a necessidade de considerar de forma integrada diversas dimensões, específicas de cada situação ou município, chamando atenção para o sistema logístico desde a coleta seletiva, a triagem até o destino do material reciclável. O capítulo dá especial atenção aos desafios para inclusão de catadores, um grupo de atores que, apesar de trabalharem em condições bastante precárias, ainda são a base mais ampla da cadeia da reciclagem no Brasil.

A parte II desta obra é composta por experiências internacionais e engloba os capítulos 4 e 5. O Capítulo 4, COLETA SELETIVA EM MEGACIDADES, de Nathalia Silva de Souza Lima Cano, apresenta os desafios, bem como os fatores críticos para o sucesso ou não de programas de coletas seletivas em megacidades. E o Capítulo 5, AMÉRICA LATINA: EXPERIÊNCIAS DE COLETA SELETIVA, escrito por Gustavo Setsuo Hidaka e Luciana Ziglio, traz a discussão sobre diferentes experiências de programas de coleta seletiva em cidades latino-americanas, explorando suas semelhanças e diferenças.

Na sequência, a parte III compreende experiências brasileiras relacionadas à coleta seletiva em algumas cidades brasileiras. É o caso dos Capítulos 6, 7, 8, 9 e 10.

O Capítulo 6, COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, escrito por Amanda Cseh; Isabela Ribeiro Borges de Carvalho; Isabella de Carvalho Vallin e Sylmara Lopes Francelino Gonçalves-Dias, descreve os modelos de coleta seletiva (centralizado e descentralizado) existentes na cidade de São Paulo; evidenciando os aspectos sociotécnicos e os desafios que o município do porte de São Paulo enfrenta. Também o capítulo 7, apresentado por Jéssica Altieri de Melo e Jackson Cruz Magalhães, intitulada: EXPERIÊNCIAS DE COMUNIDADES (VILAS E FAVELAS) COM PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA traz exemplos de iniciativa comunitárias no município de São Paulo para a gestão de resíduos sólidos urbanos em comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental. Na sequência, Kelly Danielly da Silva Alcântara Fratta, em COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ – SP (Capítulo 8), descreve o caso do município quanto ao programa de coleta seletiva, discutindo os desafios e as potencialidades para melhorias que podem ser empreendidas.

No capítulo 9, *MODELO DE GESTÃO DA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR: ESTRUTURAÇÃO, RESULTADOS E DESAFIOS*, Lilian Ali-geri apresenta o caso do município de Londrina no Paraná como referência nacional da coleta e gestão dos resíduos recicláveis, onde revela também a necessidade de repensar as condições e relações do processo de gestão que sustentam o programa local para evitar o desmantelamento do atual modelo que apresenta potencialidades na produção de respostas sociais e ambientais.

Por fim, o capítulo 10, *O CASO DE BELO HORIZONTE E EXPERIÊNCIAS CONEXAS*, de autoria de Francisco de Paula Antunes Lima, Larissa Sousa Campos, Marcelo Alves de Souza, Juliana Teixeira Gonçalves e, Diogo Tunes Alvares da Silva, apresenta dimensões do sistema de coleta seletiva oficial do município de Belo Horizonte, retratado a partir da experiência acumulada por técnicos que acompanham há vários anos, por meio de pesquisa-ação, seu processo de implantação e desenvolvimento.

A coletânea é destinada aos pesquisadores, gestores públicos e privados e organizações da sociedade civil atuantes na agenda de pesquisa, gestão e políticas dos resíduos sólidos urbanos, que podem encontrar neste livro referências importantes que contribuam para suas estratégias e práticas.

Assim, convida-se todos para a leitura e espera-se que a obra auxilie no desafio da gestão da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos.

Sylmara Gonçalves-Dias
Luciana Ziglio
Amanda Cseh

PARTE I
CONCEITOS

CAPÍTULO 1

COMUNICAÇÃO E EDUCAÇÃO PARA COLETA SELETIVA

Kavita Miadaira Hamza

Gabriela Nobre Dias

Denise de Abreu Sofiatti Dalmarco

Tania Pereira Christopoulos

1.1 INTRODUÇÃO

O processo de segregação prévia de resíduos recicláveis, na fonte geradora (em especial os resíduos domiciliares), popularmente referido como **coleta seletiva**, com vistas à reciclagem, pode ser entendido como uma sequência de comportamentos performados por participantes em um fluxo de processos. Moradores, catadores, gerentes de indústrias e administradores públicos são conectados, de forma que ações em uma parte do fluxo influenciam ações nos próximos níveis desse fluxo. Por exemplo, políticas de reciclagem de resíduos implementadas pelo governo local podem não ser eficazes se as famílias não aceitarem e não modificarem seu próprio comportamento, mas a política em si depende do comportamento individual dos representantes locais, que devem estar dispostos a modificar práticas atuais (CONKE, 2018).

Jesson et al. (2014) identificaram que a eficiência da separação de materiais para a reciclagem pode ser comprometida por barreiras de conhecimento (falta de conheci-

mento sobre o que separar ou os elementos básicos do processo) e barreiras de atitude (falta de credibilidade em relação ao benefício ambiental e falta de recompensa ou reconhecimento por esforços). Nesse sentido, a comunicação e a educação voltadas para a coleta seletiva se caracterizam como essenciais para o sucesso do programa, pois são responsáveis pela conscientização da população e sua mudança de comportamento quanto à separação de resíduos sólidos.

1.2 IMPORTÂNCIA DO CONTEÚDO DA MENSAGEM

Existem dois campos de pesquisa que estudam a comunicação. O primeiro campo é baseado na comunicação clássica e segue os seguintes preceitos: para quem é a mensagem? Qual a mensagem? Qual o canal? Qual o efeito? (LASSWELL, 1948). Ou seja, consiste em uma mensagem persuasiva, cujo objetivo nesse caso é conscientizar as pessoas da necessidade de realizar a segregação do material residual antes que seja inviabilizado como matéria-prima para a reciclagem, por contaminação ou outro motivo. O segundo campo fornece uma série de procedimentos que podem levar o indivíduo a mudar seu comportamento (PARANT et al., 2017). No presente contexto, esse tipo de comunicação se relaciona com a prática, ao ensinar quais materiais podem ser reciclados e como devem ser dispostos.

O conteúdo da mensagem remete aos caminhos estratégicos apresentados por Smeesters et al. (1998). As estratégias motivacionais, cujo objetivo é gerar consciência ambiental, são colocadas em prática por meio de campanhas com conteúdo persuasivo. Já as estratégias informativas, as quais resultam na segregação de resíduos na fonte, são operacionalizadas com a utilização de mensagens com conteúdo procedural.

Em um estudo feito por Conke (2018) a respeito das principais barreiras para a separação, revela-se que os brasileiros têm consciência de que o desperdício de recursos, tratados como “lixo”, é um problema, mas isso não significa que eles sabem como resolver a situação. Assim, simplesmente fornecer informações sobre o gerenciamento de resíduos e evidenciar quão importante isso é para o meio ambiente é considerado abstrato pela população e surte pouco efeito na sua mudança de comportamento, enquanto mensagens que trazem instruções de reciclagem são mais positivas e úteis (BARR, 2007). Ou seja, a comunicação focada em “como” reciclar é mais significativa que a comunicação voltada para “porque” reciclar (CONKE, 2018).

Em termos de análise do comportamento, uma outra vertente é do *binding communication* (em tradução livre, comunicação vinculativa), que consiste em um método que fornece uma mensagem persuasiva precedida de uma pequena ação preparatória (PARANT et al., 2017). Por exemplo, em um estudo realizado por Zbinden et al. (2011), a ação preparatória consistiu na aplicação de um questionário sobre proteção ambiental e reciclagem e logo em seguida os participantes leram um informativo ambiental. Os resultados demonstraram que houve um aumento das atitudes relacionadas à “reciclagem” em comparação com a do grupo que não recebeu a ação preparatória.

1.3 IMPORTÂNCIA DO FEEDBACK

Outro aspecto importante apontado nos estudos, por parte dos cidadãos, é a falta de retorno quanto ao efeito de suas ações ambientais, seja esse retorno em formato de prêmios, multas ou *feedbacks* (CONKE, 2018). O feedback consiste também em uma técnica de comunicação, cujo objetivo é transmitir informações resultantes de comportamentos individuais ou coletivos (DUPRÉ; MEINERI, 2016). Esse tipo de informação possibilita o comportamento que é apresentado pela teoria de comparação social, quando indivíduos naturalmente tendem a se comparar com outras pessoas (FESTINGER, 1954).

Quando relacionado à segregação de recicláveis, o feedback sobre a sua evolução (peso, porcentagem e outros) pode servir de comparação entre indivíduos e também entre grupos, como vizinhanças, bairros e cidades (DUPRÉ; MEINERI, 2016). Sua forma de apresentação pode ser escrita, gráfica, oral, disposta em jornais, revistas, paredes ou postada em redes sociais. A falta do feedback resulta na população desinformada quanto às consequências de suas ações no meio ambiente, o que desestimula a mudança de comportamento.

Para testar os efeitos de mensagens persuasivas, *feedbacks* e *feedbacks* comparativos no comportamento para a “reciclagem”, Dupré e Meineri (2016) fizeram um experimento em cafeterias francesas colocando diferentes pôsteres em contêineres com as seguintes mensagens: a importância de reciclar para o meio ambiente (mensagem persuasiva); um gráfico mostrando, em peso, o quanto foi descartado seletivamente pelos clientes daquela cafeteria (*feedback*) e um gráfico mostrando, em peso, o quanto aquela cafeteria segregou em comparação com outras cafeterias da cidade (*feedback* comparativo). Os resultados mostraram que a comunicação por meio de mensagens persuasivas e *feedback* não surtem tanto efeito como quando existe uma comparação com outras regiões/vizinhanças/estabelecimentos, pois as pessoas tendem a segregar mais quando se percebe uma forma de gamificação/ludificação/competição.

Nesse contexto, vale ressaltar alguns estudos que avaliam o uso da estratégia de gamificação para conscientizar e engajar os cidadãos na coleta seletiva. No estudo de Briones et al. (2018), foram feitas ações de gamificação com o objetivo de aumentar a participação no programa de coleta seletiva de Zaragoza, Espanha, por meio de recompensas oferecidas aos usuários, de acordo com o volume de recicláveis entregues.

Os resultados indicam que houve incremento de 32,3% no volume de recicláveis, em comparação com os 17,2% entregues anteriormente à implementação do programa. Já no estudo de Aguiar-Castillo et al. (2018) os autores conseguiram determinar os efeitos de diferentes fatores (benefícios funcionais esperados, benefícios hedônicos esperados, benefícios sociais esperados, riscos percebidos, confiança no fornecedor, conhecimento técnico e valores ambientais pessoais) na intenção de usar um aplicativo (*WasteApp*).

Após essa breve introdução, são apresentados a seguir alguns casos que evidenciam a importância desses fatores da comunicação para uma efetiva mudança de comportamento da população com relação à coleta seletiva.

1.4 ESTUDOS DE CASO

1.4.1 OS CASOS DE CURITIBA E BRASÍLIA: CONTEÚDO DA MENSAGEM E AUSÊNCIA DE FEEDBACK

Contexto

Em um estudo feito no contexto brasileiro, tendo como alvo as cidades de Curitiba e Brasília, Conke (2018) identificou, por meio de entrevistas e dados históricos, que a recusa de resíduos separados indevidamente na fonte representava 30% dos resíduos triados em Curitiba e 70% em Brasília (PMC, 2013; GDF, 2015). Tais resíduos são aqueles que não são passíveis de reciclagem, seja pelo tipo de material, ou pela contaminação por outros agentes.

O Problema

As principais barreiras relativas à comunicação, que dificultam uma melhor segregação dos resíduos, foram a falta de conhecimento sobre aspectos práticos e operacionais dos programas, informações em desacordo com as ações realizadas pelo poder público, e a ausência de feedback para os moradores quanto aos efeitos de suas ações de reciclagem (CONKE, 2018).

A falta de conhecimento referia-se ao que podia ou não ser reciclado, causando erros na separação, contaminando os resíduos e criando custos que, de outra forma, poderiam ser evitados, e assim reduzindo o potencial de reciclagem de materiais. Além da falta de informação sobre o que podia ou não ser reciclado, os entrevistados queixavam-se que, em Brasília, a coleta acontecia em desacordo com os horários oficialmente divulgados e que o caminhão que recolhia o material não era apropriado, compactando recicláveis potenciais com recicláveis separados indevidamente na fonte. Isso reduzia a confiabilidade do programa: somente 45% confirmaram a separação na fonte e, entre os que não separavam, 40% afirmaram que seu comportamento parecia inútil, ou porque a coleta ocorria em desacordo com os horários oficiais ou porque não haveria benefícios gerados a partir dos materiais que separassem. Em Curitiba, onde o programa estava mais bem organizado, utilizando caminhão aberto para coleta dos recicláveis e onde a população tinha ciência sobre os horários de coleta, a participação em coleta seletiva de resíduos domésticos atingiu 90% das residências.

Ao mesmo tempo, 75% dos entrevistados em Curitiba e 87% em Brasília responderam que desconheciam o destino dos resíduos separados. De fato, isso ilustra uma das principais barreiras encontradas no Brasil: a falta de feedback. Em geral, as pessoas não tinham nenhum tipo de retorno tangível ou intangível pelo seu comportamento voltado para a reciclagem, ou seja, eles não tomavam conhecimento do que ocorria com os resíduos classificados em casa. Essas respostas reforçaram a ideia de que a estratégia informativa operacionalizada por meio da comunicação correta de informações, maior organização do programa e feedback adequado podem ser fatores influentes sobre a vontade de cooperar.

Resultados, desafios e oportunidades

Alguns aprendizados importantes, deste estudo, são detalhados a seguir.

1) Responsabilização: se compararmos com outras atividades como uso de energia ou água, verificaremos que a falta de responsabilização sobre os resíduos gerados pode estar associada à falta de informação que contribui para a redução do volume separado. Considerando-se que a participação e integração dos atores é relevante para a coleta seletiva, deve-se observar que a responsabilização sobre a correta separação dos recicláveis deve ser atribuída a todos os agentes da cadeia e adequada às missões de cada um desses agentes.

2) Aliar melhorias efetivas de comunicação às melhorias no processo operacional da coleta seletiva: uma das principais conclusões obtidas no estudo é que há falta de conhecimento sobre o seu funcionamento, o que reforça a ideia de que mais atenção deve ser prestada aos aspectos práticos e operacionais do processo, aliados ao processo de informação e comunicação.

3) Prover informações ao invés de propagandas: embora em raras ocasiões existem pessoas que são “contra” a separação de recicláveis, há também dúvidas sobre a efetiva reciclagem de materiais, programações de coleta, destino de material separado e os benefícios do comportamento que contribui para a reciclagem. Portanto, a comunicação sobre como proceder para segregar parece mais significativa que a comunicação sobre porque fazê-lo.

1.4.2 FAIRFIELD: USO DE DIFERENTES MEIOS DE COMUNICAÇÃO

Contexto

A cidade de Fairfield, localizada no estado de Ohio, nos Estados Unidos, possui uma população de 42.647 habitantes (Onboard Informatics, 2012). O sistema de coleta seletiva na cidade acontece da mesma maneira que o da coleta de lixo comum, no qual a população deposita o material em contêineres localizados nas calçadas, que se diferenciam quanto ao destino de cada um dos materiais – aterros sanitários ou reciclagem –, com conteúdo coletado por caminhões específicos para cada um dos materiais. A própria cidade oferece à população contêineres para armazenar o conteúdo reciclável, sem nenhum custo adicional (Willman, 2015).

O Problema

No ano de 2012, o governo começou a disponibilizar para a população contêineres de coleta seletiva com maior capacidade de armazenamento. A população já possuía em suas calçadas contêineres de aproximadamente 68 litros (Figura 1.1) e o objetivo é que elas aderissem ao de 246 litros (Figura 1.2), sem nenhum custo gerado por essa troca. O procedimento era bem simples: os moradores poderiam solicitar a troca tanto por telefone quanto por e-mail e dentro de uma semana ele seria entregue em casa.



Figura 1.1 – Contêiner de 68 litros (MySustainableAdventures, 2021).



Figura 1.2 – Contêiner de 246 litros (Rumpke Waste & Recycling, 2021).

Para deixar a população ciente dessa nova opção e estimular sua aderência, diferentes meios de comunicação foram utilizados: informações foram colocadas no próprio site da cidade e folhetos foram enviados junto com a conta de luz e distribuídos

nas casas. No caso dos folhetos entregues em casa, se no momento da entrega houvesse um morador na casa, a informação era reforçada pessoalmente. Voluntários tiveram a função de emissores da mensagem. Todo o processo foi mantido de maneira simples intencionalmente, sem a exigência de treinar essas pessoas.

Resultados, desafios e oportunidades

Existem diferentes meios de comunicação, como jornais, televisão, e-mails e mídias sociais. Entretanto, ao passar uma informação, é necessário ter a certeza de que o receptor está atento ao que está sendo passado e, muitas vezes, como com panfletos, as informações são ignoradas (BORGSTEDE E ANDERSSON, 2010). Segundo os autores, **a comunicação feita pessoalmente** diminui as chances de a informação ser descartada imediatamente. Um estudo similar ao de Fairfield foi feito em Claremont, também nos Estados Unidos, cujo objetivo também era o de testar o efeito da comunicação porta a porta (BURN, 2004). Os resultados de ambos demonstraram que a comunicação porta a porta surte efeito significativo na mudança de comportamento. Segundo Burn (2004), a entrega de uma **mensagem persuasiva em conjunto com a visita porta a porta aumenta tanto a taxa de reciclagem quanto a de participação**. Esse resultado corrobora com o que foi encontrado por Willman (2015), cujo estudo demonstrou que **a comunicação porta a porta não somente torna a população ciente das atividades que ocorrem na comunidade, como também resulta em ações sendo tomadas pelos residentes**. A taxa de adesão ao novo container pelos dois bairros que receberam informações porta a porta foi de 50%, enquanto o bairro que somente recebeu informações por vias tradicionais (site da cidade e folder enviado com a conta de luz) teve a taxa de adesão de 5%.

1.4.3 NOVA YORK: INFORMAÇÃO E EDUCAÇÃO INTEGRADAS ÀS AÇÕES OPERACIONAIS

Contexto

Após a entrada de um novo prefeito em Nova York, em 2002, houve redução do programa de coleta seletiva. Após pressões da sociedade civil, o programa retornou, com novas diretrizes e alterações, relacionadas a quais materiais passariam a ser coletados e os dias em que seriam recolhidos. As novas diretrizes causaram confusão na população, influenciando negativamente a participação no programa (CLARKE E MAANTAY, 2006).

Como maneira de reverter o ocorrido, o Departamento Sanitário (DOS) enviou materiais informativos para as residências, colocou avisos em outdoors e vias públicas e expôs propagandas na televisão. Inicialmente, todas as informações disponibilizadas estavam nas línguas inglesa e espanhola, mas com o intuito de atingir todos os moradores da cidade, passaram também a ser distribuídas em diversos outros idiomas.

O Problema

A redução da taxa de segregação, no entanto, não foi uniforme. Constatou-se que as taxas de descarte seletivo eram bastante variáveis entre os 59 distritos da cidade de Nova York, oscilando entre 9% e 31%, apesar de uma pesquisa prévia ter indicado que grande parcela dos moradores havia compreendido as características e necessidades do programa proposto (CLARKE E MAANTAY, 2006). Entre os distritos, as características demográficas e socioeconômicas apresentavam grande diversidade. Por exemplo, a presença de população minoritária nos distritos comunitários de Nova York variava de 10% a 99% e a porcentagem de adultos sem diploma do ensino médio variava de 4% a 56%. Essas estatísticas indicavam desafios inerentes à elaboração de políticas e programas para uma população muito heterogênea. Ademais, havia correlação entre as taxas de reciclagem e as características demográficas e socioeconômicas da população de cada localidade.

Quando o programa foi interrompido, em julho de 2002, uma considerável propaganda negativa foi divulgada sobre os custos da coleta seletiva na cidade, e com isso as taxas caíram de 35% em junho de 2002 para 21% em junho de 2003, nos 12 distritos com taxas de segregação mais baixas. Os 12 distritos que mais separavam também sofreram queda, mas não na mesma proporção do que aqueles que apresentavam taxas já inferiores.

Clarke e Maantay (2006) trazem algumas razões para as quedas nas taxas de segregação e também para as diferenças de taxas entre as regiões geográficas da cidade. Os autores mencionam que se os programas de conscientização forem mal administrados, se comunicação, consistência e confiabilidade do programa forem ruins, moradores ficam confusos e pouco cooperativos.

Pesquisas conduzidas pelo DOS desde 1998 mostraram que a larga maioria (acima de 90%) dos entrevistados identificava corretamente os principais recicláveis, não apresentando problemas em relação ao critério para separá-los na fonte. O elevado conhecimento quanto ao que deveria ser reciclado era encontrado independentemente de onde os residentes viviam, em que tipo de moradia eles residiam ou se falavam inglês ou espanhol.

Resultados, desafios e oportunidades

No caso relatado sobre a cidade de Nova York, averiguou-se que havia desconexão entre os esforços de educação do DOS e as taxas de segregação de recicláveis. Nos bairros com baixa participação, os entrevistados disseram, mais frequentemente, que viram lixo nas ruas e latas de lixo transbordando, enquanto os entrevistados dos bairros com alta participação disseram que quase nunca o viam. Condições de limpeza relatadas pelos entrevistados foram verificadas e constatadas pela equipe de pesquisa. Além das condições de limpeza, a pesquisa identificou que outras razões restringiam a reciclagem, como a falta de iluminação e segurança nos locais destinados a receber o material reciclável.

Segundo Kok e Siero (1985), depois que uma pessoa tem total compreensão sobre um novo comportamento, são necessárias várias etapas antes que o comportamento seja realmente colocado em prática e mantido. Consciência e compreensão devem ser

seguidas de uma boa atitude em relação ao programa, intenção de participar e, uma vez realizada a participação, devem ter boas experiências com o programa para manter o comportamento de reciclagem (KOK E SIERO, 1985).

No caso citado, a etapa de compreensão já tinha sido cumprida na comunicação, mas o que impedia a atitude esperada eram fatores operacionais, como a limpeza das ruas, segurança e baixa expectativa em relação ao retorno que seus esforços trariam, já que o material que separavam era encontrado em condições precárias nas estações de recolhimento.

Além das estratégias motivacionais e informativas, Smeesters et al. (1998) apresentaram as estratégias institucionais, que correspondem a ações do próprio governo no objetivo de influenciar diretamente o comportamento da população. Ou seja, deve haver uma combinação dos três tipos de estratégias de comunicação para que o resultado na alteração do comportamento reciclável seja eficaz.

1.4.4 O CANAL DIGITAL GOVERNO ELETRÔNICO E O ACESSO À INFORMAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ

Contexto

Klein et al. (2018) chamam atenção para a importância que o Ministério do Meio Ambiente, em 2010, atribuía à mobilização e educação ambiental para a efetividade de um projeto de coleta e triagem de materiais recicláveis.

*De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, para a efetiva execução da coleta seletiva, além de um **projeto de coleta e triagem de materiais recicláveis** e de um **projeto de inclusão dos catadores**, seria necessário ainda a implantação de um **projeto de mobilização social e educação ambiental**. Esse projeto de educação e mobilização possibilitaria levar o programa de coleta seletiva aos moradores de cada cidade, mostrar a forma de atuação para a coleta dos resíduos gerados em cada domicílio e orientar sobre a correta segregação e acondicionamento dos resíduos (KLEIN et al., p. 144).*

Não sendo suficiente por si só, a educação e conscientização dos atores devem ser implementadas, e integradas com as ações de outros atores envolvidos no processo. Para alcançar a gestão integrada de resíduos sólidos, é necessário considerar a ação de três grupos de atores sociais e a forma como estão interligados:

- As autoridades públicas que estabelecem as políticas públicas para a gestão de resíduos e a tributação da cadeia produtiva;
- A população que deve estar ciente dos benefícios da prevenção, da reciclagem e da eliminação de resíduos;

- O setor privado, através da cadeia de produção, que pode desenvolver estratégias e táticas para administrar o processo de inversão de resíduos recicláveis (TEODÓSIO et al., 2014, p. 237, apud KLEIN et al., 2018, p. 143).

As tecnologias de informação e comunicação (TICs), em especial a Internet, surgem como alternativa para a educação ambiental, permitindo a integração e visibilidade das ações dos diversos atores e auxiliando a orientar a população sobre as formas adequadas de segregação dos resíduos sólidos, para posteriormente serem encaminhados à coleta seletiva (KLEIN et al., 2018). Uma questão central para a efetividade dos mecanismos de *accountability* relaciona-se à difusão e acesso à informação, pois cidadãos sem informação sobre os processos decisórios e sobre a implementação de políticas não podem reivindicar, de forma satisfatória, mudanças em seus procedimentos e objetivos (IPEA, 2010).

Na prática, o que se constata é que embora muitos municípios utilizem canais eletrônicos – como os sites governamentais – para difundir informações objetivas para ações relacionadas aos resíduos sólidos, na maioria dos casos essas informações para a população são incompletas ou insuficientes (BARCIOTTE; SACCARO, 2012).

O Problema

Realizando um estudo sobre a disponibilidade de informações por meio da Internet, em especial por meio de sites, Klein et al. (2018) constataram que a grande maioria dos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (região que compreende 34 dos 39 municípios da Região Metropolitana de São Paulo) não praticava a disponibilização de informações sobre resíduos sólidos na internet, ou o faziam parcialmente. Informações, como custo dos serviços e desempenho dos programas e serviços ofertados à população não estavam disponíveis no portal eletrônico.

Foram assim identificados três níveis de utilização de TICs como instrumento de apoio à gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios analisados:

- Nível alto: informações claras e de fácil acesso através do portal da prefeitura, incluindo o acesso ao Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) e procedimentos relacionados a coleta seletiva e PEVs;

- Nível médio: informações parcialmente divulgadas para procedimentos sobre coleta seletiva e PEVs, podendo apresentar dificuldades na navegação pelo portal para acesso ao PGIRS;

- Nível baixo: não há informações sobre procedimentos para coleta seletiva, PEVs e alta dificuldade para navegação no site e na consulta às secretarias e órgãos competentes. Informações apenas por notícia, fragmentadas, obtidas apenas por busca de palavras-chave no portal (“coleta seletiva”, “gestão integrada”, “entulhos”, “ecoponto” e “resíduos sólidos”).

Resultados, desafios e oportunidades

O Quadro 1.1 evidencia baixo grau de informação da maioria dos municípios. Na categoria “nível baixo” encontram-se 14 dos 21 municípios identificados na pesquisa,

os quais, embora possuam o serviço de coleta seletiva, disponibilizam poucas e dispersas informações em relação aos procedimentos sobre atendimento do serviço, formas de separação e acondicionamento dos resíduos. As informações podem ser obtidas apenas inserindo-se palavras-chave que trazem notícias existentes no portal e por consulta ao PGIRS. Em comum, esses municípios não possuem uma aba específica no portal eletrônico sobre o órgão competente pela execução desse serviço, ou com informações sobre quais bairros são atendidos e quais tipos de resíduos devem ser separados e acondicionados.

Quadro 1.1 – Acesso à informação

Procedimentos sobre atendimento do serviço, formas de separação e acondicionamento dos resíduos	Grau de acesso à informação	Município
Informações disponíveis sobre: 1) dias, horários e bairros atendidos (1); 2) quais resíduos são recicláveis (2); 3) como separá-los e acondicioná-los (3); 4) cuidados com vidros e materiais cortantes (4)	Alto	São Paulo (1, 2 e 3); Santo André (1, 2, 3 e 4),
	Médio	Barueri (1); Embu das Artes (1 e 2); Guarulhos (1 e 2); Mogi das Cruzes (1); São Bernardo do Campo (2); nenhum dos municípios (itens 3 e 4)
	Baixo	Arujá; Carapicuíba; Diadema; Ferraz de Vasconcelos; Itapeverica da Serra; Jandira; Mauá; Osasco; Poá; Ribeirão Pires; Santana de Parnaíba; São Caetano do Sul; Salesópolis; Suzano: nenhum desses municípios contemplam informações dos itens 1 ao 4

Fonte: Klein et al. (2018).

Com exceção de São Paulo e Santo André, a grande maioria dos municípios apresentou um baixo nível de divulgação de informações sobre a coleta seletiva, incluindo os tipos de resíduos que devem ser apresentados à coleta seletiva, formas adequadas de separação dos materiais e cuidados que devem ser tomados com vidros e materiais cortantes.

Na Bacia do Alto Tietê, o baixo número de municípios que informam ao menos o que pode/não pode ser separado para a coleta seletiva pode contribuir para a elevação da quantidade de rejeitos, baixa eficiência da coleta seletiva e riscos na rotina de trabalho e na saúde dos catadores e coletores (garis), transmissão de doenças por contaminação e baixa qualidade dos resíduos separados pela população.

Em conformidade com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), um dos instrumentos previstos é o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), que tem como objetivo a disponibilização de estatísticas e indicadores visando caracterizar demanda e oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, de modo a permitir seu contínuo monitoramento. “Dentre os indicadores de resíduos sólidos já propostos pelo SINISA (Sistema Nacio-

nal de Informações sobre Saneamento Básico), deverão ser selecionados e integrados pelo SINIR aqueles que traduzem com maior clareza a eficiência da gestão municipal” (BRASIL, 2012, p. 48).

Como forma de diminuir a lacuna entre as estratégias de comunicação e a sua operacionalização e melhorar a gestão e transparência das informações, sugere-se que critérios, como custo, desempenho, população atendida pelo serviço e orientações aos usuários para coleta seletiva e uso de PEVs sejam monitorados e difundidos por meio dos websites dos municípios, com amplo acesso à população e possibilidades de integração ao SINIR, de competência do governo federal.

1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As conclusões de estudos analisados evidenciam não somente a relevância de fornecer informações a respeito da importância da segregação na fonte à população, como também que o conteúdo dessa mensagem, os canais e as formas como são veiculadas influenciam nos comportamentos dos indivíduos. Aspectos como o meio de comunicação utilizado, o tipo de informação abordada, as técnicas informativas empregadas e o processo de feedback são fundamentais para a mudança de comportamento da população na direção de maior engajamento com a coleta seletiva.

Além disso, para que as ações de comunicação tenham os efeitos esperados, é necessário que elas estejam articuladas às ações do poder público local. As informações que são fornecidas à população, a exemplo dos dias, horários e locais de funcionamento da coleta seletiva, precisam estar alinhadas com o funcionamento e infraestrutura do sistema local. Também é importante fornecer à população um sistema de coleta que atenda a todas as áreas da região, pois assim a segregação na fonte poderá ser feita em mais residências.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR-CASTILLO, L., RUFO TORRES, J., DE SAA PÉREZ, P., & PÉREZ JIMÉNEZ, R. How to encourage recycling behaviour? The case of WasteApp: a gamified mobile application. *Sustainability (Switzerland)*, 2018.
- BARCIOTTE, M. L., & SACCARO, N. L., Jr. Sensibilização e mobilização dentro da Política Nacional de Resíduos Sólidos: desafios e oportunidades da educação ambiental (Texto para Discussão). Brasília: IPEA, 2012.
- BARR, S. Factors influencing environmental attitudes and behaviors: A UK case study of household waste management. *Environment and behavior*, 39(4), 435-47, 2007.
- BORGSTEDTE, C. V., & ANDERSSON, K. Environmental information – Explanatory factors for information behavior. *Sustainability*, 2(9), 2785-2798, 2010.

- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente – Plano nacional de resíduos sólidos, 2012. Disponível em: https://www.slu.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/12/plano_nacional_residuos_solidos.pdf. Acesso em: 4 nov. 2021.
- BRIONES, A. G., CHAMOSO, P., RIVAS, A., RODRÍGUEZ, S., DE LA PRIETA, F., PRIETO, J., & CORCHADO, J. M. *Use of gamification techniques to encourage garbage recycling. a smart city approach*. In International Conference on Knowledge Management in Organizations (p. 674-685). Springer, Cham, 2018.
- BURN, Shawn. Claremont. 2004. Disponível em: <http://www.toolsofchange.com/en/case-studies/detail/4>. Acesso em: 01 fev. 2020.
- CLARKE, M. J., & MAANTAY, J. A. Optimizing recycling in all of New York City's neighborhoods: Using GIS to develop the REAP index for improved recycling education, awareness, and participation. *Resources, Conservation and Recycling*, 46(2), 128-148, 2006.
- CONKE, L. S. Barriers to waste recycling development: Evidence from Brazil. *Resources, conservation and recycling*, 134, 129-135, 2018.
- DUPRÉ, M., & MEINERI, S. Increasing recycling through displaying feedback and social comparative feedback. *Journal of Environmental Psychology*, 48, 101-107, 2016.
- FESTINGER, L. A theory of social comparison processes. *Human relations*, 7(2), 117-140, 1954.
- GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL [GDF], 2015. Disponível em: <https://www.df.gov.br/>. Acesso em: 4 nov. 2021.
- JESSON, J., *et al.* Barriers to Recycling: A Review of Evidence Since 2008. M-E-L Research/WRAP, 2014.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA [IPEA]. Estado, instituições e democracia: democracia. Vol. 2, p. 185-210. ed. Brasília, 2010. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alphacontent&view=alphacontent&Itemid=358. Acesso em: 5 nov. 2021.
- KOK, G.; SIERO, S. Tin recycling: awareness, comprehension, attitude, intention and behavior. *J Econ Psychol*, 1985; 6:157-73, 1985.
- KLEIN, F. B.; GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; JAYO, M. Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 10, p. 140-153, 2018.
- LASSWELL, H. D. Power and personality. New Brunswick, 1948.
- MYSUSTAINABLEADVENTURES. *Rumpke Recycling Facility in Columbus, OH*. Disponível em: <https://mysustainableadventures.wordpress.com/tag/rumpke/>. Acesso em: 05 nov. 2021.

- ONBOARD INFORMATICS, Fairfield, Ohio [Internet]. 2012. Available from: <http://www.citydata.com/city/Fairfield-Ohio.html>.
- PARANT, A., PASCUAL, A., JUGEL, M., KERROUME, M., FELONNEAU, M. L., & GUEGUEN, N. Raising students awareness to climate change: An illustration with binding communication. *Environment and Behavior*, 49(3), 339-353, 2017.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA [PMC]. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, 2013. Disponível em: <https://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/plano-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos/6>. Acesso em: 4 nov. 2021.
- RUMPKE WASTE & RECYCLING. Perfil oficial na rede social Twitter @ *RumpkeNews*. Disponível em: <https://twitter.com/rumpkenews/status/1368637703240171521>. Publicado em 07 de março de 2021. Acesso em: 05 nov. 2021.
- SMEESTERS, D.; WARLOP, L.; VANDEN, P.; ABEELE, P. The state-of-the art on domestic recycling research. OSTC Research Report. OSTC: Brussels, 1998.
- TEODÓSIO, A. S. S., GONÇALVES-DIAS, S. L. F., & SANTOS, M. C. L. Reciclagem no Interstício das Relações Intersetoriais: a Política Nacional de Resíduos Sólidos e os desafios para a inclusão social e produtiva dos catadores. In M. C. L. Santos, S. Walker, & S. L. F. Gonçalves-Dias (eds.), *Design, resíduo & dignidade* (p. 231-268). São Paulo: Olhares, 2014.
- ZBINDEN, A., SOUCHET, L., GIRANDOLA, F., & BOURG, G. Communication engageante et représentations sociales: une application en faveur de la protection de l'environnement et du recyclage. *Pratiques psychologiques*, 17(3), 285-299, 2011.
- WILLMAN, K. W. Information sharing and curbside recycling: A pilot study to evaluate the value of door-to-door distribution of informational literature. *Resources, Conservation and Recycling*, 104, 162-171, 2015.

CAPÍTULO 2

MOTIVAÇÃO PARA RECICLAGEM VIA INSTRUMENTOS ECONÔMICOS: TAXAS E INCENTIVOS

Ana Paula Beber Veiga

2.1 INSTRUMENTOS ECONÔMICOS NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A gestão de resíduos sólidos envolve a coleta e tratamento dos resíduos sólidos urbanos e deve procurar estabelecer uma relação ótima entre o custo do provimento do serviço e o custo social decorrente de suas atividades. O equilíbrio dessa relação pode ser alcançado tanto pelo aprimoramento da regulamentação quanto pelo uso de Instrumentos Econômicos (IE).

Colocado de outra forma, uma vez verificada a alocação ineficiente de recursos, governos podem adotar medidas de comando e controle (C&C) capazes de regular o comportamento dos diferentes agentes, ou buscar a implantação de políticas de mercado que internalizem as externalidades observadas de maneira a favorecer os agentes a adotarem melhores práticas entre si, ou seja, sem intervenção direta do Estado.¹

¹ Ver Mankiw, N.G. *Introdução à economia*. 3ªed. São Paulo: Editora Pioneira Thomson Learning, 2005.

Enquanto mecanismos de C&C estão fortemente baseados em um papel ativo do Estado em atividades de regulação e fiscalização que demandam estruturas robustas, Motta, Ruitenbeek e Huber (1996), ao definirem instrumentos econômicos (IEs) aplicados na gestão ambiental, esclarecem que esse tipo de mecanismo “*descentraliza a tomada de decisões conferindo ao poluidor ou ao usuário do recurso a flexibilidade para selecionar a opção de produção ou de consumo que minimize o custo social para atingir-se um nível determinado de qualidade ambiental.*”

Os autores ressaltam, no entanto, que, ainda que IEs possuam o condão de conferir aos diferentes agentes a liberdade de escolha do método adotado para o tratamento e destinação de seus resíduos, não eximem os governos de arcarem com custos referentes ao monitoramento das iniciativas e eventuais ajustes. Nesse sentido, identificam em um outro extremo, um terceiro tipo de instrumento orientado ao litígio, ao qual denominam “legislação de responsabilização” (Quadro 2.1).

Segundo Ciasca (2012), até a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), a gestão de resíduos sólidos no Brasil estava fortemente baseada em políticas de comando e controle que resultavam em falhas decorrentes da ausência de aplicação de sanções ou taxas sem sua devida vinculação à quantidade de resíduos sólidos gerada, à exemplo das taxas incidentes no Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

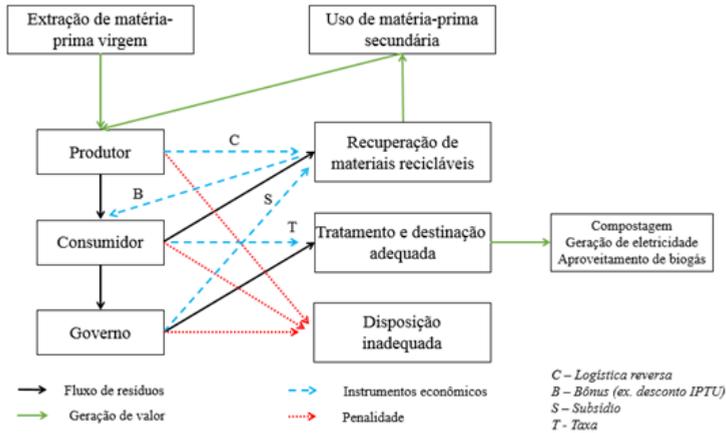
Considerando que as políticas públicas do setor de resíduos devem objetivar o incremento do tratamento e destinação ambientalmente adequada dos resíduos e o aumento do índice de recuperação de materiais recicláveis, é recomendado que o uso de instrumentos econômicos e mecanismos de comando e controle seja realizado de forma conjunta e esteja fundamentado nas relações entre os diferentes agentes econômicos (Figura 2.1).

Quadro 2.1 – Mecanismos e instrumentos econômicos para a gestão de resíduos sólidos urbanos

	Regulamentos e sanções	Taxas, impostos e cobranças	Criação de mercado	Intervenção de demanda final	Legislação de Responsabilização
Orientação do instrumento	<-----C&C----->		<-----Mercado----->		<-----Litígio----->
Exemplos gerais	Padrões: O governo regulamenta a gestão de resíduos. Exige monitoramento e aplica sanções nos casos de descumprimento da norma.	Cobranças por uso: o governo estabelece cobranças dos usuários, sendo que a taxa deve ser alta o suficiente para criar incentivo para a redução do impacto.	Licenças comercializáveis: governo estabelece sistema de cotas ou licenças, o órgão ambiental distribui ou monitora as licenças/ permissões, e os usuários comercializam.	Selos ambientais: governo apoia implantação de sistema de identificação dos produtores com melhores práticas.	Legislação de Responsabilização estrita: o poluidor é obrigado a indenizar as partes afetadas.
Exemplos específicos para a gestão de resíduos sólidos urbanos	Proibições aplicadas a substâncias consideradas inaceitáveis para os serviços de coleta.	Cobrança pela disposição de resíduos em aterros sanitários, ou impostos para estimular a reciclagem de materiais específicos (por exemplo pneus e baterias).	Sistemas de depósito-retorno para resíduos de risco.	Educação para a reciclagem e reutilização. Exigência que os produtores informem sobre a geração de resíduos de seus processos.	Bônus de desempenho de longo prazo para riscos possíveis ou incertos na construção de infraestrutura (por exemplo, aterros sanitários).
Necessidade de regulação	Muita	Pouca	Pouca	Pouca	Não necessita
Eficiência econômica	Baixa	Alta*	Muito alta*	Alta	Moderada
Aspectos legais	Origina disputas judiciais	Necessidade de legislação específica	Necessário esclarecer direitos de propriedade	Normas autoimpostas	Legislação geral/ disputas judiciais
Geração de receita fiscal	Não	Sim	Não recorrente/ transferência entre agentes	Necessita subsídio	Governos possíveis litigantes, mas gera desigualdade para populações vulneráveis
Implementação	Imediata	Demorada	Demorada	Demorada	Demorada

* Alta adesão

Fonte: Adaptado de Motta, Ruttenbeek e Huber (1996).



Fonte: adaptado de CIASCA (2012).

Figura 2.1 – Agentes e instrumentos econômicos.

Promulgada em 2010, a PNRS previu a elaboração de *medidas indutoras* da prevenção e redução da geração de RSU bem como a estruturação de mecanismos de fomento à coleta seletiva e a logística reversa (BRASIL, 2010a). Posteriormente, seu decreto regulamentador (BRASIL, 2010b) elencou no rol das iniciativas previstas na PNRS medidas, como incentivos fiscais, financeiros e creditícios, subvenções econômicas, pagamento por serviços ambientais dentre outras.

Apoiado nos conceitos já explorados, esse capítulo apresenta estudos de caso que ilustram três dos instrumentos econômicos previstos pela PNRS e em seu decreto regulamentador: taxas, incentivos fiscais e creditícios e sistemas de depósito-retorno, buscando, através dos resultados obtidos a partir da sua implantação, avaliar seu impacto no aumento da segregação dos materiais recicláveis e identificar os desafios e oportunidades decorrentes de sua adoção. A análise apresentada e os exemplos de instrumentos avaliados são, em sua maioria, voltados aos consumidores e objetivam, em geral, aumentar a adesão dos cidadãos ao sistema de coleta seletiva.

Cumprir notar que o Congresso Nacional aprovou recentemente a Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 (BRASIL, 2021) que instituiu o arcabouço jurídico necessário para a elaboração da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Frangetto (2021), retomando a pesquisa desenvolvida anteriormente pelo Ipea sobre serviços ambientais urbanos (MILANEZ et al., 2010), ressalta importância desse instrumento para fomentar atividades de reciclagem e gerar renda adicional à populações vulneráveis. No entanto, a análise desse instrumento não é abordada no presente capítulo visto que a implantação dessas iniciativas ainda é incipiente no Brasil.

2.2 ESTUDOS DE CASO: MECANISMOS INDUTORES DA REDUÇÃO DA GERAÇÃO E AUMENTO DA SEGREGAÇÃO NA FONTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

2.2.1 TAXAS: SISTEMAS DE PAGAMENTO POR GERAÇÃO OU *PAY-AS-YOU-THROW* (PAYT)

2.2.1.1 Contexto

Mecanismos que consideram algum pagamento proporcional à quantidade de resíduo gerado, ou em inglês *pay-as-you-throw* (PAYT), são exemplos típicos de taxas utilizadas na gestão de resíduos sólidos urbanos. As taxas podem ser fixas ou variáveis e podem ser estabelecidas em função do peso ou volume de resíduos gerados, quantidade de habitantes por domicílio, características dos domicílios (comercial ou residencial), ou outros critérios.

Adicionalmente, sistemas *PAYT* são amplamente reconhecidos por contribuírem com o aumento do índice de reciclagem (CIASCA, 2012; ELIA; GNONI; TORNESE, 2015; KNICKMEYER, 2019; PARK; LAH, 2015). Diversos países e regiões têm adotado esse sistema, considerando diferentes métodos de cobrança, com significativos índices de sucesso (Tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Resultados da aplicação de sistemas *PAYT* em diferentes regiões

Método	País/Estado	Redução de resíduo	Aumento da reciclagem
Peso	Holanda	Redução de 50% de resíduos mistos Redução de 60% de resíduos compostáveis	Aumento de 21%
	Suécia	Tvååker – 35% Eda – 48% Mark – 12% Åmål – 11%	Aumentou
	Suécia	20% de 2004 a 2006	Aumento de 140% com coleta gratuita
Lixeira	Holanda	6%	–
	Geórgia	20% em Marietta	Aumento de 18%
Saco	Pensilvânia Charlottesville, Virginia	59% em 1988 em Parkasie 14%	Aumentou Aumento de 16%
	Holanda	Redução de 14% em resíduos mistos quando a coleta de resíduos compostáveis é gratuita Redução de 36% na quantidade total de resíduos quando a coleta de resíduos compostáveis é precificada	Aumento de 36% quando a coleta de resíduos compostáveis é gratuita
	Taiwan	Redução de resíduos de 8,35 milhões de toneladas em 2000 para 7,51 milhões de toneladas em 2005	Aumentou

	Coreia do Sul	13,96% a partir de 1994 a 2004	Aumentou 15,4% em 1994 para 49,2% em 2004
	Japão	Cidade de Oume – 19,2% 1998–1999 Cidade de Shingu – 25,0% 2001–2002 Cidade de Takayama – 32%	Aumento de 121,6% Aumento de 49,0% Aumento de 9,4%
	Geórgia	51% em Marietta	Aumento de 18%
	Bélgica	Diminuiu	Aumentou
Etiqueta/ rótulo	Nova Iorque	Não significativo	Aumento da reciclagem e compostagem

Fonte: Adaptado de Welivita, Wattage e Gunawardena (2015).

Oliveira (2018) identificou uma correlação positiva entre geração de resíduos e cobrança proporcional ao descarte. Segundo o autor, municípios brasileiros que adotaram sistemas de cobrança por volume ou quantidade de resíduos descartados, registraram uma diminuição da geração per capita de resíduos.² Embora não diretamente associada ao aumento de segregação de materiais recicláveis, a percepção do autor é corroborada por Knickmeyer (2019), que verificou que cidades que se utilizam deste método alcançam maiores índices para a coleta diferenciada de resíduos. Como contraponto aos elevados índices de sucesso desse instrumento, a autora alerta que esse sistema pode incorrer em um aumento da disposição irregular dos resíduos.

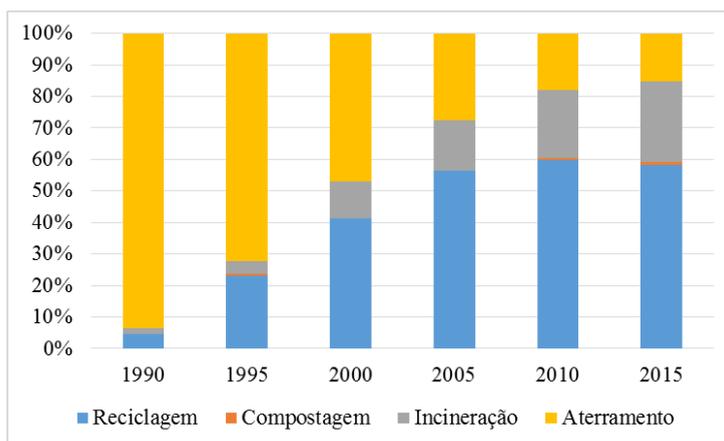
O aumento da disposição ilegal como forma de contornar os custos impostos pela taxa unitária sobre o resíduo gerado também é um elemento de preocupação para Ciasca (2012), que adicionalmente destaca a falta de adesão da população em função de uma percepção negativa registrada a partir da análise da experiência de São Paulo com este tipo de cobrança no passado.³

Em suas pesquisas, Knickmeyer (2019) e Welivita, Wattage e Gunawardena (2015) destacam como exemplo de sucesso da aplicação desse instrumento em países em desenvolvimento, o sistema adotado pela Coreia do Sul.

A Coreia do Sul registrou aumento significativo da renda nos últimos anos com consequente aumento na geração per capita de resíduos, que em 2016, foi de 385 kg de resíduos por habitante (OECD, 2020). No entanto, a partir da adoção do sistema de *PAYT* em 1995, aquele país atingiu o índice de 59,1% de reciclagem em 2012, indicador que se manteve pouco alterado até 2015 (PARK; LAH, 2015) (Figura 2.2).

2 Recomenda-se cautela ao considerar o achado da pesquisa de Oliveira (2018) uma vez que a geração per capita de resíduos é influenciada por outros fatores, como hábitos de consumo e renda dentre outros. Nesse sentido, seria interessante aprofundar as análises sobre os fatores que de fato influenciam a geração de resíduos nos municípios incluídos na pesquisa.

3 Lei nº 13.478 de 2002 que vigorou até 2005 e estabeleceu a cobrança proporcional ao tipo de unidade (residencial ou não) e quantidade de resíduos descartados no município de São Paulo.



Fonte: A autora, a partir de OECD, 2020.

Figura 2.2 – Tratamento de resíduos sólidos da Coreia do Sul, de 1990 a 2015.

2.2.1.2 Descrição do Programa

Park e Lah (2015) forneceram em seu estudo a descrição do sistema *PAYT* adotado pela Coreia do Sul. Segundo os autores, o esquema é voltado aos domicílios e pequenos comércios que geram até 300 kg/dia de resíduos que são entregues para coleta em sacos plásticos específicos vendidos por instituições governamentais. O volume das sacolas utilizadas pelo programa varia entre 2 l e 100 l, e preço dos sacos é determinado em função da capacidade de armazenamento, ou seja, quanto maior o volume do saco plástico, mais caro. Os materiais enviados para reciclagem são acondicionados em contêineres sem necessidade de pagamento adicional.

2.2.1.3 Resultados, desafios e oportunidades

A análise do caso da Coreia do Sul é interessante, uma vez que a política pública foi implementada em 1995 e, portanto, apresenta resultados de longo prazo. Conforme reportado Park e Lah (2015), a Coreia do Sul já registrava um aumento da taxa de reciclagem anteriormente à adoção da política, mas que foi acentuada no período posterior uma vez que os agentes procuraram evitar despesas com a compra das sacolas.

Os autores destacam ainda que o aumento da reciclagem posterior à implementação do sistema também pode ser atribuído a promoção de outras iniciativas como políticas de responsabilidade estendida do produtor para materiais, como lâmpadas, baterias, produtos eletrônicos, lubrificantes, dentre outros, o que possibilitou um incremento de 46% no recolhimento desses materiais entre 2001 e 2008. Desse modo, foi identificado que a política *PAYT* não foi diretamente responsável por incrementos significativos nos últimos anos no índice de materiais encaminhados para reciclagem.

Assim, o estudo ressalta, em suas considerações finais, a importância da adoção contínua de instrumentos adicionais que favorecem a maior adoção da segregação de materiais recicláveis por parte da população (políticas educacionais) e dos produtores (políticas de responsabilização estendida dos produtores).

2.2.2 INCENTIVOS FISCAIS E CREDITÍCIOS: REDUÇÃO DE IMPOSTOS

2.2.2.1 Contexto

No Brasil, poucos municípios adotam a cobrança pela gestão de resíduos baseada na quantidade gerada, sendo mais utilizada a cobrança de uma taxa de valor fixo em conjunto com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) (CIASCA, 2012; OLIVEIRA, 2018).

A falta de cobrança específica para a gestão de resíduos contribui para a falta de sensibilização da população sobre os problemas relacionados ao manejo de resíduos em grandes cidades e pode não contabilizar de maneira adequada todos os custos do sistema de gestão de resíduos nas cidades (coleta, tratamento e disposição final).

Como forma de diminuir os custos da gestão de resíduos e ao mesmo tempo aumentar a quantidade de resíduos recicláveis recuperados, alguns municípios têm adotado incentivos fiscais vinculados à adoção da segregação na fonte. Ciasca (2012) cita como exemplo a iniciativa *IPTU Verde*, adotado em 2012 pelo município de Guarulhos.

2.2.2.2 Descrição do Programa

Segundo descrito por Ciasca (2012), o programa *IPTU Verde* do município de Guarulhos foi regulamentado pela Lei Municipal nº 6.793, de 2010, e passou a vigorar em 2012. A lei estabeleceu que condomínios horizontais e verticais que adotassem práticas sustentáveis, dentre elas a segregação de resíduos, fariam jus a um desconto de até 5% no valor do IPTU.

2.2.2.3 Resultados, desafios e oportunidades

Decorridos quase uma década desde sua implantação, Tamborino (2019) reporta que, em Guarulhos, menos de 0,02% dos imóveis do município haviam solicitado desconto no IPTU em função da adoção de práticas sustentáveis. Fatores como falha na comunicação da existência do benefício e os custos para o monitoramento das ações podem explicar a baixa adesão identificada.

Nesse sentido, faz-se relevante avaliar a adoção desse instrumento econômico como mecanismo capaz de auxiliar a descentralização dos custos da coleta seletiva do município e incrementar a segregação na fonte de materiais recicláveis. Diversos municípios adotam o sistema de desconto à semelhança do IPTU Verde de Guarulhos, porém esses programas são pouco conhecidos. Assim, convém analisar como é feita a comunicação dos programas junto à população para que de fato os munícipes participem e solicitem o desconto.

2.2.3 SISTEMAS DE RECOMPENSA: PRÊMIOS E DEPÓSITO-RETORNO

2.2.3.1 Contexto

Sistemas de recompensa são definidos por Knickmeyer (2019) como esquemas que permitem a troca de material reciclável por qualquer tipo de incentivo que pode ser financeiro (reembolso) ou prêmios e mercadorias. Existem dois tipos mais usuais de sistemas de recompensa: mecanismos de depósito-retorno e sistemas de trocas. De uma maneira geral, o autor destaca ainda que sistemas de recompensa apresentam a vantagem de serem mais facilmente aceitos pela comunidade, o que facilita e aumenta sua adesão por parte da população.

O objetivo de sistemas do tipo depósito-retorno é facilitar a reinserção de materiais recicláveis na cadeia produtiva (MOTTA; RUITENBEEK; HUBER, 1996). Zhou et al. (2020) avaliaram sistemas de depósito-retorno específicos para a recuperação de embalagens de bebidas e os classificaram em três categorias.

A primeira categoria descrita diz respeito à implementação da logística reversa, quando a responsabilidade é do produtor. A segunda categoria diz respeito às ações conduzidas por varejistas. Por fim, a última categoria compreende iniciativas nas quais o consumidor destina as embalagens para centros específicos de coleta.

O quadro 2.2 apresenta a comparação entre as três categorias com relação ao custo de implantação, logística necessária, dentre outros fatores críticos para análise.

Já os sistemas de troca abarcam iniciativas que coletam o material reciclável e distribuem alguma gratificação, como por exemplo tíquetes (“moedas”) passíveis de serem utilizados no comércio local ou alimentos frescos. Knickmeyer (2019) destaca que esse tipo de esquema funciona como incentivo a compras locais e tem se mostrado exitoso especialmente em cidades grandes.

Quadro 2.2 – Comparação entre os sistemas de depósito retorno

	Logística reversa	Logística baseada no varejo	Logística com centros de coleta
Responsabilidade do produtor	Alta	Média	Média
Responsabilidade do consumidor	Garantido até certo ponto	Garantido até certo ponto	Depende da distância até os locais de coleta
Responsabilidade do varejista	Alta, mas pode aumentar o fluxo de pessoas	Média e pode aumentar o fluxo de pessoas	Baixa
Locais de coleta	Não necessita	Requer, mas o número pode ser baixo	Requerido e o número tem que ser suficiente
Necessidade de transporte	Baixa (a logística existente pode ser usada)	Alta	Média
Necessidade de legislação	Alta	Média	Média

Fonte: ZHOU et al. (2020).

2.2.3.2 Descrição de Programas

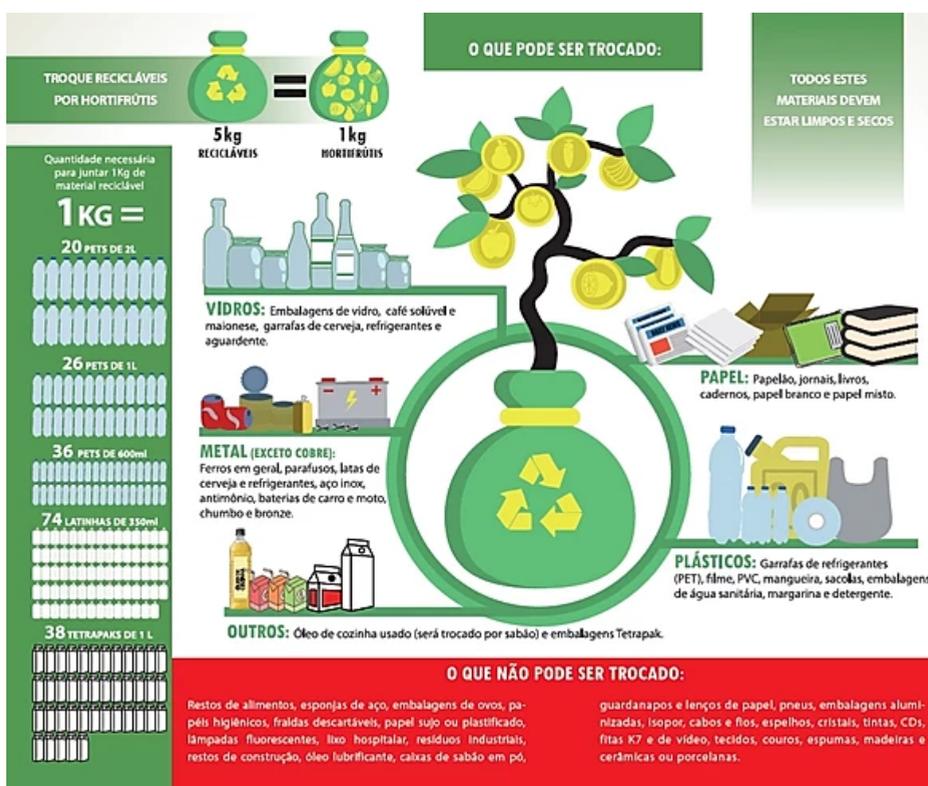
O exemplo Sueco para reciclagem de embalagens de bebida é bastante citado como referência de sistemas depósito-retorno em diversas dimensões (KNICKMEYER, 2019; ZHOU et al., 2020). Os consumidores entregam o material e recebem de volta uma parte do valor referente ao invólucro dependendo do volume da embalagem. Segundo Zhou et al. (2020), programas suecos do tipo depósito-retorno são realizados desde 1994. No início apenas eram consideradas latas de embalagens de bebida. Posteriormente, em 1995, foram incluídas as embalagens plásticas.

Regulamentado por lei que estabelece que todos os fabricantes de embalagens são obrigados a recomprar o material coletado, atualmente o programa compreende todos os tipos de embalagens de bebidas prontas para o consumo. A logística do programa é executada por uma empresa de propósito específico e sem fins lucrativos cujos acionistas são a associação dos fabricantes de bebidas e embalagens de alimentos e revendedores. O Ministério da Agricultura Sueco é responsável pelo gerenciamento do sistema e a Agência de Proteção Ambiental monitora o programa (ZHOU et al., 2020).

Um exemplo de sistema de trocas de materiais recicláveis por alimentos frescos produzidos por agricultores locais foi implementado na Cidade do México a partir de 2012. O programa foi criado como resposta à necessidade de reduzir a quantidade de resíduos encaminhadas para o aterro da cidade, encerrado em 2011 (MACIAG, 2013; SOMO, 2012).

Segundo Shepherd (2019), a Secretaria de Meio Ambiente da Cidade do México compra os produtos dos agricultores locais e disponibiliza “pontos verdes” para os consumidores entregarem o material reciclável e buscarem os produtos. O autor comenta que a iniciativa ainda está em vigor, acontece mensalmente em diferentes pontos da cidade, e que no primeiro semestre de 2019 foi responsável por coletar 5 toneladas de material reciclável.

Esquema semelhante foi adotado pelo município de São André, na região metropolitana de São Paulo. Lançado em 2017, o programa tem como objetivo sensibilizar a população residente de diferentes regiões da cidade sobre a importância da reciclagem. A cada 5 kg de material reciclável entregue, o município recebe 1 kg de alimentos frescos. Até janeiro de 2020 já haviam sido recebidos mais de 300 toneladas de resíduos que foram trocadas por 60 toneladas de alimentos (SEMASA, 2019).



Fonte: SEMASA (2019).

Figura 2.3 – Programa Moeda Verde que incentiva a reciclagem em Santo André.

2.2.3.3 Resultados, desafios e oportunidades

As principais vantagens dos esquemas do tipo depósito-retorno são a facilidade de recuperação de determinados tipos de materiais, especialmente vasilhames de bebi-

das, garantir melhor qualidade do material recolhido e atingir maiores índices de coleta (KNICKMEYER, 2019, 13 p.).

Em relação aos sistemas de depósito-retorno, Knickmeyer (2019) identificou, a partir da experiência da Suécia, pontos críticos de sucesso como a quantidade de locais para depósito bem como o tamanho dos coletores, e a comunicação. Em 2016, a taxa de recuperação de latas e garrafas na Suécia devido ao programa de depósito retorno foi de 84,9%, o que, para Zhou et al. (2020), demonstra a efetividade do programa.

Motta, Ruittenbeek e Huber (1996) destacam que sistemas depósito-retorno estabelecidos de maneira voluntária são mais adequados por poderem contar com o apoio da iniciativa privada e dos governos. Por outro lado, quando adotados de maneira compulsória, podem ser impedidos por barreiras legais e políticas e dificuldade de monitoramento.

Notadamente os sistemas de troca apresentam grande apelo junto à população, mas envolvem algum tipo de subsídio para que funcionem, como observado no caso da Cidade do México. Segundo Knickmeyer (2019), esses sistemas apresentam maior eficiência por trabalharem a motivação individual e fortalecerem o senso de comunidade ao promoverem maior interação social.

Convém destacar, no entanto, que nos dois exemplos mencionados para ilustrar sistemas de trocas, as iniciativas são bastante pontuais e acontecem em regiões periféricas das cidades. Desse modo, pode-se depreender que as ações apresentadas guardam relação maior com ações de conscientização do que propriamente geram impacto relevante no aumento da segregação e coleta do material reciclável de grandes cidades em sua totalidade.

2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os gastos com a prestação de serviços relacionados à gestão de resíduos comprometem parte significativa dos orçamentos dos municípios. Adicionalmente, a escassez de locais ambientalmente adequados para a disposição final, a geração crescente de resíduos e a aparente falta de sensibilidade sobre o tema por parte da população fazem dessa questão um importante desafio para os gestores municipais.

Como discutido no presente capítulo, políticas públicas devem ser delineadas com o objetivo de redução da geração de resíduos ao mesmo tempo que favoreçam o aumento da segregação na fonte e, para isso, devem considerar não apenas as políticas de comando e controle de maneira isolada, mas também instrumentos econômicos.

Parece ser consenso entre os autores pesquisados que a adesão dos municípios aumenta quando instrumentos que geram algum benefício individual são aplicados, como no caso dos sistemas de recompensa. Por outro lado, sistemas de cobrança proporcional à geração de resíduos, que se relacionam mais diretamente aos instrumentos de comando e controle, e, portanto, aparentam ter caráter mais punitivo,

apresentam como benefício indireto o aumento da conscientização da população sobre os custos da coleta de resíduos apesar de demandarem cautela e constante monitoramento, uma vez que podem induzir a disposição irregular de resíduos.

Ao fim e ao cabo, resta evidente que cada instrumento econômico apresenta vantagens e desvantagens que devem ser sopesadas pelos administradores antes de sua aplicação para que sejam efetivas, ou seja, diminuam a quantidade de resíduos coletados e encaminhados para aterros e aumentem a quantidade de material disponível para reciclagem. Nesse sentido, diante das diversas possibilidades de aplicação de instrumentos econômicos na gestão de resíduos, convém advertir que sua aplicação deve ser complementar e não independente dos instrumentos tradicionais de comando e controle.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Presidência da República. Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 3 de agosto de 2010, Seção 1, p. 3-7.
- BRASIL. Presidência da República. Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui da Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Edição Extra. Brasília, 23 de dezembro de 2010 b, Seção 1, p. 1-7.
- BRASIL. Presidência da República. Lei Nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 14 de janeiro de 2021, Seção Seção 1, p. 7.
- CIASCA, Bruna Stein. Diagnóstico dos Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos. Brasília: Ipea, 2012. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120814_relatorio_instrumentos_economicos.pdf.
- ELIA, Valerio; GNONI, Maria Grazia; TORNESE, Fabiana. Designing Pay-As-You-Throw schemes in municipal waste management services: A holistic approach. **Waste Management**, v. 44, p. 188-195, 2015.
- FRANGETTO, Flavia Witkowski. **Nota técnica: Apoio à formulação da PNDU - meio ambiente e sustentabilidade. Projeto Brasil Metropolitano**. Brasília: Ipea, 2021. Disponível em: <http://brasilmetropolitano.ipea.gov.br/>. Acesso em: 28 out. 2021.
- KNICKMEYER, Doris. Social factors influencing household waste separation: A literature review on good practices to improve the recycling performance of urban areas. **Journal of Cleaner Production**, v. 245, p. 118605, 2019.
- MACIAG, Mike. **Mexico City's Recycling Incentive: More Food**. 2013. Disponível

- em: <https://www.governing.com/topics/health-human-services/gov-mexico-city-recycling-incentive-more-food.html>. Acesso em: 1 fev. 2020.
- MILANEZ, Bruno; LUEDEMANN, Gustavo; OLIVEIRA FILHO, João Damásio de; GONÇALVES DA SILVA, Jorge Hargrave. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos**. Brasília: Ipea, 2010.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da; RUITENBEEK, Jack; HUBER, Richard. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**: Texto para Discussão. Brasília: IPEA, 1996. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1941/1/td_0440.pdf. Acesso em: 28 jan. 2020.
- OECD. **OECD Environment Statistics (database)**. 2020. DOI:<https://doi.org/10.1787/data-00601-en>. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/environment/data/oecd-environment-statistics/municipal-waste_data-00601-en. Acesso em: 13 fev. 2020.
- OLIVEIRA, Rodrigo Martins Campos de. **Sustentabilidade econômica na gestão de resíduos sólidos: fatores críticos de sucesso para replicação no Brasil de incentivo econômico por meio do sistema Pay-as-you-throw**. 2018. Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/186602/PPAU0156-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y%0Ahttp://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127%0Ahttp://www.scielo.br/pdf/rae/v45n1/v45n1a08%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j>.
- PARK, Seejeen; LAH, T. J. Analyzing the success of the volume-based waste fee system in South Korea. **Waste Management**, v. 43, p. 533-538, 2015.
- SEMASA. **Moeda verde**. 2019. Disponível em: <https://semasaccs.wixsite.com/moeda-verde>. Acesso em: 2 fev. 2020.
- SHEPHERD, Jeremy. **Mexico City exchange market a win-win for consumers, environment**. 2019. Disponível em: <https://mexiconewsdaily.com/mexicolife/mexico-city-exchange-market/>. Acesso em: 2 fev. 2020.
- SOMO, Rafael. **“Trash for food” at Mexico City barter market**. 2012. Disponível em: <https://edition.cnn.com/2012/06/19/world/americas/mexico-city-barter-scheme/index.html>. Acesso em: 1 fev. 2020.
- TAMBORINO, Lucy. Menos de 1% dos imóveis em Guarulhos foi contemplado com IPTU verde. **Jornal Folha Metropolitana**, Guarulhos, 2019. Disponível em: <https://www.fmetropolitana.com.br/menos-de-1-dos-imoveis-em-guarulhos-foi-contemplado-com-iptu-verde/>.
- WELIVITA, Indunee; WATTAGE, Premachandra; GUNAWARDENA, Prasanthi. Review of household solid waste charges for developing countries - A focus on quantity-based charge methods. **Waste Management**, v. 46, p. 637-645, 2015.

ZHOU, Guangli; GU, Yifan; WU, Yufeng; GONG, Yu; MU, Xianzhong; HAN, Honggui; CHANG, Tao. A systematic review of the deposit-refund system for beverage packaging: Operating mode, key parameter and development trend. **Journal of Cleaner Production**, v. 251, p. 119660, 2020.

CAPÍTULO 3

ELEMENTOS OPERACIONAIS DE MODELOS DE COLETA SELETIVA

Francisco de Paula Antunes Lima

Juliana Teixeira Gonçalves

Larissa Sousa Campos

Diogo Tunes Alvares da Silva

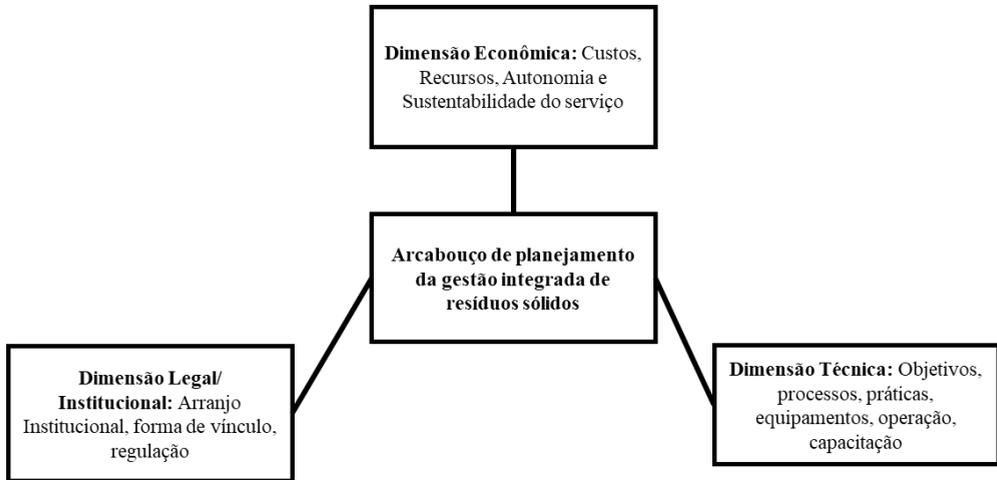
Marcelo Alves de Souza

3.1 INTRODUÇÃO

A coleta seletiva enquanto serviço público insere-se em um quadro mais amplo, da limpeza urbana e em grande parte dos casos, repartido, normativamente, nos segmentos de serviços divisíveis (basicamente coleta e disposição final) e serviços indivisíveis (limpeza de vias; feiras; bueiros; capina, entre outros). Tais segmentos servem para especificar como será tributado o serviço. Os serviços divisíveis são passíveis de divisão para o contribuinte, financiados com cobrança de taxa, por exemplo, e, por outro lado, serviços indivisíveis têm sua receita geralmente advinda do orçamento geral.

Um sistema de coleta seletiva, além dos preceitos técnico-operacionais que se aplicam ao manejo de resíduos (fatores ambientais, sociais, econômicos e regulatórios), não pode prescindir de um sistema de comunicação com a população atendida e de políticas públicas que explicitem a sustentação do sistema e a infraestrutura (MER-

CEDES, 2017). Além disso, demanda planejamento, com definição de metas e explicitação das técnicas e recursos a serem empregados. A Figura 3.1 ilustra, sem esgotar, algumas das principais dimensões estratégicas para o planejamento das ações e operações de gerenciamento de resíduos.



Fonte: elaborado pelos autores.

Figura 3.1 – Dimensões estratégicas para o planejamento das ações e operações de gerenciamento de resíduos.

3.2 PROCESSO LOGÍSTICO OPERACIONAL DA COLETA SELETIVA

Considerando a perspectiva operacional, atualmente estão disponíveis diversas inovações tecnológicas, que acompanham o progresso técnico em nível mundial, com incorporação de tecnologias de informação e comunicação assim como a automatização em várias etapas dos processos. Tais inovações permitem almejar a ampliação da cobertura dos serviços de gestão de resíduos, inclusive a coleta seletiva. Dessa forma, no desenho dos modelos de coleta seletiva é necessário considerar de forma integrada diversas dimensões, específicas de cada situação ou município, dentre as quais tratamos aqui com mais atenção o sistema logístico e a inclusão de catadores, um grupo de atores que, apesar de sua pulverização, ainda são a base mais ampla da cadeia da reciclagem no Brasil.

A análise de diversas experiências nos leva a concluir que sistemas de coleta multimodais tendem a ser mais eficientes para assegurar ampla cobertura dos espaços urbanos, periurbanos e rurais (ou seja, efetivar o princípio de universalidade do serviço) e melhorar o desempenho em termos quantitativos (taxa de recuperação, custo de implantação e operação) e qualitativos (taxa de refugos, qualidade do material).

O custo direto da coleta seletiva tende a ser elevado, em comparação à coleta convencional, e, por não incorporar ganhos indiretos e a longo prazo, esse custo direto se

torna um obstáculo para sua implementação e expansão. Com efeito, quanto mais se amplia o serviço para áreas menos densamente povoadas, periurbanas e rurais, maior é o custo logístico dessa coleta. Esse problema não se resolve sem desenhos multimodais, aqui considerando: (i) tipos de equipamentos para armazenamento (contêineres, estrutura de alvenaria para acondicionamento dos materiais, espaços de acúmulo e transbordo, gaiolas, lixeiras identificadas etc.); (ii) tipos de veículos de transporte (veículos de propulsão humana, veículos motorizados de pequeno porte, utilitários, caminhões gaiola, baú e compactador); (iii) pontos de apoio e rotas; e, finalmente, a própria (iv) equipe de coleta.

Além do que se entende tradicionalmente por sistema logístico, o desenho das rotas exige maior integração entre elas para que esses problemas de desempenho sejam resolvidos, o que ainda não é projetado nos Sistemas Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (SMGIRSU), ainda que o termo “gestão integrada” seja frequentemente utilizado. Na realidade, o que constatamos são diversos sistemas que coexistem lado a lado, todos relativamente ineficientes, sem que haja uma integração entre eles. Isso se deve sobretudo aos processos de criação dos atuais canais e fluxos da chamada logística reversa:

- processos espontâneos oriundos de iniciativas individuais ou de grupos da sociedade civil, muitas vezes com uma forte conotação voluntarista;
- exigências legais mais rígidas e sistemas de controle mais efetivos (embalagens de agrotóxicos, pneus, materiais hospitalares etc.);
- empresas que, de fato, são ambientalmente responsáveis e implantam por iniciativa própria, seus próprios sistemas de logística reversa (medicamentos vencidos, embalagens longa vida etc.);
- às negociações setoriais no âmbito da PNRS, que levam à implementação de canais específicos.

A existência dessa pluralidade de canais de logística reversa revela uma real preocupação com o problema ambiental, porém eles ainda são pouco eficientes e eficazes para dar conta da escala do problema, sobretudo quando se pensa nas especificidades geográficas, demográficas e econômicas das diversas regiões brasileiras. Nos países europeus, a opção tem sido pela escolha de um operador logístico único, que centraliza recursos, planejamento e gestão, mas sem que os problemas mencionados tenham sido resolvidos. Essa opção, caso adotada no Brasil, deixaria de fora a maioria dos catadores. Assim, o desafio a ser vencido é, de como desenvolver sistemas logísticos eficientes sem reproduzir a exclusão que os catadores já sofreram antes de criar a reciclagem como forma de sobrevivência, noutros termos, como articular integração logística e inclusão dos catadores, em especial os autônomos.

Neste capítulo, por meio de apresentação de casos representativos, que foram estudados mais detalhadamente, são enfatizadas duas dimensões dos sistemas de coleta seletiva: processo logístico e operacional da coleta seletiva (Parte 2) e casos de inclusão de catadores autônomos (Parte 3). Ao final, na conclusão, ressaltamos aspectos negativos, positivos e perspectivas que emergem desses casos e experiências.

3.3 SISTEMAS PORTA A PORTA

3.3.1 COMPARATIVO ENTRE TRÊS MEIOS DE TRANSPORTE PARA COLETA SELETIVA¹

Os meios de transporte para coleta são um ponto crucial para o bom funcionamento de um programa de coleta seletiva. Assim, dentre os vários modelos de veículos disponíveis no mercado atualmente, faz-se necessária análise de quais são as opções mais adequadas para determinado contexto. Com objetivo de abordar esse aspecto da coleta seletiva, apresenta-se estudo de caso de Ávila e Gil (2019) que possui objetivo de relacionar a infraestrutura de transporte adequada na coleta seletiva às características de cada cidade, através da comparação dos custos envolvidos, capacidade e abrangência de três infraestruturas diferentes: caminhão sem compactação (carroceria gaiola ou baú), caminhão compactador e veículo não tripulado com motor de combustão associado a um ponto de apoio.

Os autores, ao comparar a capacidade de peso nominal apresentada pelos fabricantes dos veículos com a capacidade aferida nas visitas de campo perceberam grande disparidade. O Quadro 3.1 representa as informações de capacidade, bem como as dimensões de cada meio de transporte e o tempo e quilometragem médios por rota.

Quadro 3.1 – Comparação entre dimensões e capacidades para cada meio de transporte estudado

		Veículo		
		Caminhão compactador	Caminhão sem compactação	Veículo motorizado não tripulado
Capacidade	Peso nominal (kg)	9.000	4.860	500
	Peso aparente (kg)	3.170	500	200
	Volume (m ³)	15	26	3
Dimensões	Comprimento (m)	7,9	7	1,5
	Altura (m)	3,4	3,4	2
	Largura (m)	2,5	2,1	1,2
Tempo médio por rota		6h37m	1h51m	2h27m
Km médio rodado por rota		76,0	19,5	4,1

Fonte: Ávila e Gil (2019).

¹ Esse caso foi desenvolvido por HIDAKA, G. S. Casos de coleta seletiva em municípios brasileiros. Texto discussão interna no grupo de pesquisa NOSS-EACH-USP, fevereiro de 2020.

Um ponto nevrálgico para a definição dos meios de transporte a serem utilizados nos programas de coleta seletiva diz respeito aos seus custos totais. O Quadro 3.2 compara os custos fixos e variáveis para cada tipo de veículo estudado.

Quadro 3.2 – Comparação de custos fixos e variáveis para cada veículo estudado

		Veículo		
		Caminhão compactador	Caminhão sem compactação	Veículo motorizado não tripulado
Capacidade	Peso nominal (kg)	9000	4860	500
	Peso aparente (Kg)	3170	500	200
	Volume (m ³)	15	26	3
Dimensões	Comprimento (m)	7,9	7	1,5
	Altura (m)	3,4	3,4	2
	Largura (m)	2,5	2,1	1,2
Tempo médio por rota		6h37m	1h51m	2h27m
km médio rodado por rota		76	19,5	4,1

Fonte: Ávila e Gil (2019).

O consumo médio de combustível por litro, também, é um ponto pertinente, onde é percebida notável diferença entre as opções de veículos: o caminhão compactador realiza 2 km/l, o caminhão baú realiza 4 km/l e o veículo motorizado não tripulado 35 km/l. O Quadro 3.3 apresenta os valores de custos totais levando em conta as variáveis de consumo médio. Cabe ressaltar que esses dados foram coletados no ano de 2016 e os valores dos combustíveis à época estavam cotados em R\$ 2,79 para o diesel e R\$ 3,79 para a gasolina.

Quadro 3.3 – Simulação de custos totais por tonelada, 10 km e viagens

		Veículo		
		Caminhão compactador	Caminhão sem compactação	Veículo motorizado não tripulado
Custos Totais	Tonelada	R\$ 208,49	R\$ 418,94	R\$ 70,96
	10 Km	R\$ 86,14	R\$ 150,39	R\$ 35,48
	Viagens	R\$ 654,65	R\$ 293,26	R\$ 42,58

Fonte: Ávila e Gil (2019).

Cabe ressaltar que o foco do trabalho não era analisar qual é o melhor meio de transporte para a coleta seletiva, mas sim entender as vantagens e limitações de cada modelo. Assim os modelos podem ser mais ou menos adequados a depender do contexto.

Para além das descrições dos custos, capacidade, dimensões e tempo e quilometragem médios por rota, há outras especificidades na operação de cada meio de transporte. O caminhão compactador, por exemplo, interfere na qualidade do material. Segundo Ávila e Gil (2019), em entrevista a uma cooperativa de catadores, foi estimada uma taxa de perda do material reciclável, que chega a 10,5% devido à compactação do material pelo caminhão compactador. O Quadro 3.4 tem objetivo de ilustrar essas especificidades e sintetizar as características dos três meios de transporte estudados.

Quadro 3.4 – Vantagens e limitações dos meios de transporte estudados

Tipo de Meio de Transporte	Vantagens	Limitações	Contexto em que o uso é recomendado
Veículo não tripulado com motor de combustão	menores custos e menos impacto ao tráfego urbano; bom meio de transporte para locais de difícil acesso para caminhões e áreas de ocupação urbana mais horizontais	baixa capacidade de armazenagem; necessário um ponto de apoio local (Ecoponto)	regiões de baixa densidade demográfica
Caminhão Baú	capacidade média de transporte e custo de manutenção relativamente inferior e autônoma superior (comparado ao caminhão compactador)	custos totais e por tonelada mais altos (comparado ao caminhão compactador)	regiões de densidade demográfica média a elevada
Caminhão Compactador	melhor eficiência com relação a abrangência da coleta	requer investimentos elevados; perda de material devido à compactação	regiões de densidade demográfica elevada, com alta geração de resíduos por área

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Ávila e Gil (2019).

3.3.2 CASO DE ITAÚNA

O município de Itaúna possui 85.838 habitantes, está localizado a 82 quilômetros de Belo Horizonte, na macrorregião do centro-oeste do estado de Minas Gerais (IBGE, 2010). A coleta seletiva foi implantada pela primeira vez no município em 1999, por iniciativa da prefeitura municipal, que contou com o apoio da recém-formada cooperativa de catadores Cooperativa de Reciclagem e Trabalho (COOPERT). Ao longo dos 21 anos de história da coleta seletiva, o sistema mudou várias vezes de configuração até consolidar o modelo que será descrito neste tópico.

A coleta seletiva em Itaúna é realizada pela COOPERT (contratada a partir de 2013 para a realização do serviço) e abrange 100% da população urbana, proporcionando aos moradores um sistema confortável: coleta seletiva porta a porta e com frequência

de três vezes por semana. Esse sistema com universalidade na abrangência e alta frequência não é comum nos programas de coleta seletiva existentes nos municípios brasileiros desde a década de 1990. A coleta em Itaúna é realizada com caminhão carroceria adaptado e conta com uma equipe de 1 motorista e 3 ajudantes, todos cooperados. A remuneração do serviço é baseada em um valor global, calculado a partir dos custos do processo (OLIVEIRA et al., 2013a). Porém, esse sistema de coleta possui alguns pontos críticos (VARELLA, 2011):

- Separação do lixo segundo o critério de “seco” e “molhado” – esse critério facilita a mobilização da população, mas induz a equívocos. Tais equívocos estão descritos no Quadro 3.5:

Quadro 3.5 – Classificação dos equívocos de acordo com aspectos técnicos, de qualidade e econômicos

Equívocos no método da separação domiciliar	Técnicos	Materiais que são secos, mas não são recicláveis, por exemplo, papel higiênico, CDs, plásticos metalizados – como embalagem de salgadinhos, café e suco em pó – e ainda determinados tipos de materiais compostos.
	De qualidade	Materiais que são tecnicamente recicláveis, mas, por efeito de contaminação que comprometa suas propriedades químicas não são recicláveis, por exemplo, os papéis contaminados com óleo ou restos de comida. Outro fenômeno que se enquadra nessa mesma categoria são os materiais que, pela sua pequena dimensão, reduzem a triabilidade, como é o caso dos papéis picotados.
	Econômicos	Materiais que são secos, tecnicamente recicláveis, porém não é viável economicamente reciclá-lo (como o PS expandido – <i>isopor</i>), o que pode também variar com oscilações do preço de mercado. Também aqui se enquadram as embalagens longa vida.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

- Frequência da coleta de 3 vezes por semana: a frequência elevada reduz o tempo de estocagem dos materiais na Coopert e na casa das pessoas, tornando o serviço mais conveniente para ambos, mas eleva o custo do processo;

- A frequência de coleta uniforme em todo o município facilita a mobilização, mas é sub ou superestimada em determinadas regiões;

- No sistema de coleta seletiva em dias alternados com a coleta convencional, cria-se a necessidade de estocagem dos resíduos orgânicos o que pode dificultar a adesão das pessoas à coleta seletiva.

O sistema de Itaúna demonstra como é possível executar um sistema abrangente e que seja protagonizado por catadores de materiais recicláveis, porém os pontos críticos alertam que a organização da coleta poderia minimizar o tempo de estocagem de material.

3.3.3 CASO DE POÁ

Poá está localizada a cerca de 50 km de São Paulo, capital. A população do município é composta por cerca de 106.013 habitantes, sendo que 104.338 (98,4%) estão na área urbana (IBGE, 2010). Tem área de 17,263 km² e densidade demográfica de 6.141,05 hab./km² (IBGE, 2010). É de se notar a alta densidade demográfica do município, o que interfere na coleta seletiva em alguns aspectos, que serão apresentados. De acordo com o memorial descritivo do Edital nº 004 de 2013, de contratação dos Serviços de Limpeza Urbana do município de Poá, a geração mensal de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é em torno de 2.500 toneladas, sendo a geração per capita de 0,786 kg/hab./dia. A iniciativa de coleta seletiva existente na cidade se deve ao trabalho realizado pela Cooperativa de Reciclagem Unidos pelo Meio Ambiente (Cooperativa de Catadores CRUMA) em 29 bairros, correspondendo a 20% dos bairros (dados de 2013).

A equipe de coleta da cooperativa está organizada com 5 coletores (todas mulheres) e um motorista. Esse número parece exagerado comparado a outros modelos de coleta com equipe menores, mas é graças a essa forma de organização que a coleta seletiva nas regiões e bairros é feita com eficiência e qualidade. Uma catadora fica na carroceria do caminhão, organizando os bags de forma a aumentar o máximo possível a capacidade de carga. Como o custo de transporte é um dos itens mais importantes, essa economia é fundamental para reduzir os custos globais do sistema de coleta seletiva (OLIVEIRA et al., 2013b).

Na organização, essa catadora realiza uma pré-separação que contribui para a eficiência no processo global da cooperativa, pois auxilia na triagem e aumenta a qualidade dos materiais. São separados papelão, vidros, óleo residual de cozinha, grandes volumes e objetos que podem ser reaproveitados sem passar pela reciclagem. Além de aumentar a eficiência e a qualidade, essa separação também evita acidentes por cortes durante a triagem porque os materiais estão pré-selecionados. A organização dos materiais em bags aplica o princípio de unitização (agregar materiais pequenos em um volume maior) que também torna mais eficiente a movimentação de materiais no galpão, seu armazenamento e alimentação da esteira. Assim, todo o processo posterior se beneficia dos procedimentos adotados durante a coleta.

As outras quatro catadoras coletoras, organizadas individualmente ou em duplas, se deslocam nas ruas passando de porta em porta, procedimento que também aumenta a eficiência e a qualidade da coleta seletiva pelas seguintes razões (OLIVEIRA et al., 2013b):

Dá mais tempo para chamar e esperar os moradores que estão ocupados com afazeres domésticos e guardam os materiais recicláveis em seus quintais;

Favorece a mobilização e educação da população para a coleta seletiva, explicando sua importância, esclarecendo dias e horários de coleta, quais materiais são coletados, como descartar grandes volumes que não são coletados, como sofás, geladeiras, colchões ou entulhos;

Aumenta a quantidade coletada (em alguns casos, os catadores sabem onde ficam os materiais e entram nas casas mesmo sem presença dos moradores);

Desenvolve o potencial de reaproveitamento, seja recuperando objetos reaproveitáveis, seja recebendo pedidos de pequenos comerciantes, como garrafas PET;

Otimiza o trajeto do caminhão, ao concentrar os materiais nas vias principais, técnica conhecida como “**redução**”. Esse procedimento permite reduzir o tempo do percurso, o consumo de combustível, desgaste do caminhão (freio e embreagem). Essa técnica transforma o sistema porta a porta em um sistema híbrido ou multimodal, pois as catadoras coletam em cada domicílio, mas o caminhão é carregado em pontos de concentração do material.

Alguns catadores fazem parte da comunidade onde realizam a coleta, reproduzindo o mesmo princípio do Programa Saúde da Família do SUS (PSF), o que facilita a mobilização e fortalece os vínculos sociais com a população. Na situação atual, há uma superposição entre os bairros cobertos e a história da associação, o que facilitou essa aproximação entre catadores e moradores, mas esse princípio precisa ser mantido com a ampliação para outros bairros. É interessante observar as competências que as catadoras desenvolveram ao longo do trabalho, sobretudo as mais experientes, para captar os materiais recicláveis. Elas anunciam sua chegada ao bairro com um grito cantado “Coleta seletiva!!”, sabem identificar e abordar os moradores que entregam os materiais, evitando, por vezes, outros que se recusam a participar; orientam as pessoas sobre as formas adequadas de separação e outras estratégias que elas consideraram pertinentes para melhorar o trabalho.

O equipamento de transporte utilizado na coleta seletiva porta a porta realizada pela CRUMA é um caminhão carroceria. Quando o caminhão estraga, ou em dias de chuva forte, a coleta é suspensa e os moradores são orientados a guardar os materiais recicláveis até o dia seguinte. Nesses casos, a equipe percorre no dia seguinte, mais de um roteiro, ou seja, o que deixou de ser feito no dia anterior e o estabelecido no dia. Contudo, alguns moradores se queixam da falta de regularidade e, em alguns casos, acabam dispensando os recicláveis junto com a coleta convencional, embora muitos mantenham o compromisso de guardar para os catadores (OLIVEIRA et al., 2013b). Existem também dois pontos de entrega voluntária, operacionalizados pela CRUMA que são conhecidos como *Ecopontos* e foram instalados em parcerias com dois supermercados, que disponibilizam uma pequena parte da área de estacionamento para instalação de um contêiner, onde dois cooperados se alternam diariamente, das 7h às 22h, para receber, separar e prensar os materiais entregues voluntariamente pela população. Os fardos são retirados diariamente, e transportados até o galpão, ou diretamente aos compradores. O ecoponto foi concebido inicialmente para que os moradores depositassem materiais, com o tempo, tendo em vista a confusão que os moradores fazem, a catadora passou a receber os materiais e ela mesma fazer a separação, segregando mais materiais dentro do contêiner. Isso mostra a maior eficiência de PEVs assistidos por um catador (OLIVEIRA et al., 2013b).

A CRUMA ainda conta com dois caminhões adquiridos com o apoio da Fundação Banco do Brasil, através do projeto Cataforte II, que são utilizados na coleta em grandes geradores e na comercialização; uma Kombi, utilizada na coleta de pequenos volumes; um caminhão carroceria, na coleta porta a porta e um caminhão rônol de

caçamba, cedido pela Rede CataSampa, para a comercialização de materiais adquiridos em grandes geradores.

3.3.4 CASO DE BELO HORIZONTE – COLETA EM CAMINHÃO BAÚ X CAMINHÃO COMPACTADOR

Quando do início da substituição dos caminhões utilizados na coleta seletiva em Belo Horizonte, de caminhões baús para caminhões compactadores, em dezembro de 2013, a equipe do Núcleo Alter-Nativas de Produção da UFMG realizou um estudo sobre o impacto dessas mudanças na qualidade dos materiais recicláveis e no trabalho dos catadores (SOUZA; LIMA, 2014). Nesse estudo foram analisados quatro galpões de triagem de três cooperativas de catadores (ACs), localizadas em Belo Horizonte que recebem materiais provenientes da coleta seletiva municipal. Os dados levantados e analisados incluíram 1) cerca de 300 relatórios de monitoramento da coleta seletiva, preenchidos pelas ACs a pedido da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU); 2) observações das atividades de descarregamento, armazenamento e movimentação interna dos materiais da coleta seletiva; e 3) Verbalizações de catadores envolvidos nos trabalhos, bem como dos garis. Os impactos identificados pela mudança no tipo de caminhão empregado na coleta seletiva foram os seguintes: descarregamento, armazenamento e movimentação interna, Impactos na triagem e na Mobilização.

Foram analisados dois tipos de referência de descarregamento: 1) em nível superior; e 2) no mesmo nível. O descarregamento em nível superior se dava no galpão que conta com um silo de triagem. Nesse caso, quando da utilização do caminhão baú, o descarregamento era feito diretamente no silo, aproveitando a gravidade, o que facilitava a operação, ao evitar a necessidade de movimentação de material da plataforma de manobra para o silo. Com o caminhão compactador esse descarregamento direto no silo ficou inviabilizado, pois o material se desprende em bloco, e pode causar acidentes e danos à estrutura do silo. Além disso, o descarregamento direto era impossibilitado devido à altura da estrutura do telhado do galpão, que não dava espaço suficiente para elevar o contêiner de compactação a uma altura de quase 5 metros.

Já no descarregamento em mesmo nível, quando da utilização do caminhão baú, os materiais eram descarregados diretamente em bags, que depois eram levados para o interior do galpão, para serem triados em mesas coletivas de separação. Com a introdução do caminhão compactador, o material passou a ser descarregado no chão, na área externa ao galpão. Os catadores posteriormente colocavam os materiais em bags e levavam-nos para o interior do galpão, gerando mais movimentação de materiais. Com a mudança no modo de operação do descarregamento, essa atividade ficou menos eficiente, demandando 37,5% a mais de homem-hora que antes.

Quadro 3.6 – Horas de trabalho por tipo de caminhão

Tipo caminhão	Tempo operação completa (média)	Catadores Mobilizados	Outros trabalhadores	Hora-Homem Necessário
BAÚ	45 min	4	2	4,5 horas
COMPACTADOR	2 h 8 min	3	1	7,2 horas

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na atividade de triagem, quando em bancada ou mesas, as triadoras costumam adotar a estratégia de organizar sua atividade a partir do que vem nas sacolas, ou seja, a triadora pega sacola por sacola, rasga a mesma, despeja seu conteúdo e tria. Essa estratégia facilita a triagem de itens pequenos. Com a introdução do caminhão compactador, a maioria das sacolas se rasgam no processo de compactação, e os materiais soltos se misturam, o que aumenta também a possibilidade de contaminação dos materiais, pois o caminhão compactador, em seu processo mecânico de acomodação dos resíduos, acaba por misturar os materiais coletados. Se existe algum líquido remanescente nas embalagens, este pode molhar e contaminar papéis ou outros materiais. Caso a segregação não esteja adequada, o material reciclável pode entrar em contato com resíduo orgânico e ser contaminado da mesma forma.

Além disso, a quebra do vidro nos caminhões compactadores era 30% maior que nos caminhões baús. As situações em que o vidro se quebrava em granulometrias que impediam a triagem manual – classificados como “Muito Quebrados” nos registros – eram mais de 15 vezes maiores em número de ocorrência. Em relação ao aumento da quebra do vidro, são pelo menos quatro as consequências negativas que podemos citar para o sistema: 1) aumenta o índice de rejeito; 2) aumenta o número de acidentes de trabalho no galpão; 3) aumento do tempo despendido na triagem pelo cuidado exigido e pelo trabalho improdutivo de triar rejeito; e 4) contribui no entupimento do silo.

Sobre a mobilização, o impacto se deve ao fato de os caminhões compactadores usados para a coleta seletiva serem pouco ou nada diferentes daqueles usados na coleta convencional. Sem uma identificação visual que permita uma imediata diferenciação, são confundidos com os caminhões da coleta convencional. Isso gera efeitos negativos na mobilização da população, que concluí que os resíduos segregados não estão sendo enviados para a reciclagem, e que, então, não é necessário separá-los.

3.4 CASOS DE PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA

Os modelos de coleta ponto a ponto sofrem adaptações em diversos programas de coleta seletiva municipais. Essas adaptações acontecem para reduzir os problemas e

muitos são trazidos pela limitação do autosserviço. Nesse sentido, há casos de sucesso de instalação de pontos de entrega voluntária de materiais quando há integração de algum trabalhador que realiza a manutenção ou coordenação do espaço, seja catador, sejam funcionários da própria prefeitura.

3.4.1 OS PEVS NO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA DE SALVADOR-BA²

A cidade de Salvador é a capital do estado da Bahia e possui população estimada de 2.872.347 habitantes (IBGE, 2020). Por ser um grande centro urbano, o município enfrenta desafios relacionados à gestão dos resíduos sólidos gerados. Uma das saídas encontradas pela municipalidade para lidar com esses desafios é a valorização dos resíduos. Em 2015 foi promulgada a Lei nº 8.915/2015 que dispõe sobre a Política Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (PMMADS), que possui capítulos específicos voltados à gestão de resíduos sólidos. Em particular, destaca-se que o inciso II do art. 55 afirma que “o serviço de coleta seletiva deverá ser universalizado no município de Salvador”. Atualmente, em Salvador, a Secretaria Municipal de Sustentabilidade, Inovação e Resiliência (Secis) é responsável pelo planejamento e a Limpurb pela operacionalização da coleta seletiva no Município.

Em 2015, ano de promulgação da PMMADS, foi implementado o Programa de Coleta Seletiva. O programa teve como estratégia para garantir o acesso da população à utilização da modalidade de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs). Inicialmente foram instalados 50 PEVs e, ainda no mesmo ano, o número de equipamentos instalados foi triplicado, totalizando 150 PEVs na cidade (Papa et al. 2019). Os modelos de PEV utilizados no programa possuem capacidade de 2.500 L, suportam cargas de até 1.000 kg, com vida útil 6 a 8 anos (Papa et al. 2019). Segundo os autores, o custo do município de Salvador com a aquisição dos PEVs foi de R\$3.500,00/equipamento. Quanto à operação, segundo Araújo et al. (2019), diariamente são realizados três roteiros nos quais três caminhões, disponibilizados pela Limpurb, recolhem o material de 10 a 11 PEVs. Segundo os autores, o material coletado pelos PEVs é destinado a parte das cooperativas de catadores de materiais recicláveis cadastradas na Limpurb.

Em 2017, Papa et al. (2009) afirmam que a prefeitura teve de retirar alguns PEVs instalados devido à depredação e vandalismo. Os autores afirmam que dos 150 PEVs instalados em 2015, 25 foram queimados e, ainda, são relatados casos de pichação, roubo de peças do equipamento, retirada das placas informativas, entre outros. Dos 150 PEVs iniciais instalados na cidade, em 2018 restavam apenas 93 funcionando, o que equivale ao atendimento de somente 50 bairros do universo de 163 existentes no Município (Araújo et al. 2019). Papa et al. (2019) destacam, ainda, que a disposição de resíduos inadequados dentro dos PEVs inclui até animais mortos. Araújo et al. (2019), a partir de entrevistas com as cooperativas que recebiam os materiais dos PEVs de Salvador em 2018, sintetizam a taxa de reaproveitamentos dos materiais oriundos des-

2 Esse caso foi desenvolvido por HIDAKA, G. S. Casos de coleta seletiva em municípios brasileiros. Texto discussão interna no grupo de pesquisa NOSS-EACH-USP, fevereiro de 2020.

tes equipamentos para cada cooperativa entrevistada, que é sintetizada no Quadro 3.7.

Quadro 3.7 – Manejo dos resíduos recicláveis enviados às cooperativas em 2018

Cooperativa	Reaproveitamento dos resíduos (%)	Etapas da reciclagem	Destinação final dos resíduos reaproveitados	Destinação final dos resíduos não reaproveitados
Reciccoop	30	Triagem	Indústria da reciclagem	Coleta convencional
Cooperbrava	20	Triagem	Indústria da reciclagem	Coleta convencional
Coopcicla	40	Triagem e prensagem	Indústria da reciclagem	Coleta convencional
Cooperbari	45	Triagem e prensagem	Indústria da reciclagem	Coleta convencional
Cooperlix	70	Triagem	Indústria da reciclagem	Coleta convencional
Caec	Suspendeu o recebimento	-	-	-
Canore	10	Triagem, pesagem e prensagem	Indústria da reciclagem	Coleta convencional
Cooperes	40	Triagem e pesagem	Indústria da reciclagem	Coleta convencional

Fonte: Araújo et al. 2019.

Percebe-se que o reaproveitamento dos resíduos obtidos, em média, é baixo. A cooperativa Caec, que suspendeu o recebimento de materiais, justifica esta suspensão pelo péssimo estado dos materiais recebidos. Além de pouco aproveitamento, não há remuneração pelo serviço de triagem dos materiais oriundos de tais sistemas, colocando catadores para triagem de materiais mal separados e sem garantia de remuneração.

Araújo et al. (2019) afirmam que os atos de mau uso dos equipamentos podem estar associados à falta de educação sanitária e ambiental. Mas não é apenas desenvolver programas que ajudem no engajamento da população, os sistemas que utilizam contêineres são pouco eficientes e influenciam a precariedade no trabalho de catadores além da não remuneração pelo serviço de triagem de materiais de baixa qualidade. Nesse cenário de manutenção, substituição ou perda de equipamentos depredados, somados aos custos de operação do programa, há um valor considerável sendo investido nesse modelo, para um resultado bastante incipiente. Conclui-se que a instalação dos equipamentos sob esse modelo, sem a devida integração com a comunidade entorno, participação ativa de catadores e mobilização social constante e integrada, resulta em uma coleta seletiva ineficiente, na qual a meta de universalização do acesso aos municípios de Salvador se mantém longe de ser alcançada.

3.4.2 PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA – ESPAÇO RECICLE EM FLORIANÓPOLIS-SC³

O município de Florianópolis, capital do estado de Santa Catarina é uma das capitais pioneiras a estabelecer um sistema de coleta seletiva no Brasil, implantando no ano de 1986 o Projeto Beija-flor, que oferecia em determinados bairros da cidade a coleta porta a porta de materiais recicláveis. Em Florianópolis a gestão dos resíduos sólidos é concessão da Companhia de Melhoramentos da Capital (COMCAP) responsável pelos resíduos domésticos, públicos, oriundos de postos de saúde, e comerciais (MOHEDANO, 2010). O presente estudo de caso ilustra a instalação de um Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e seu primeiro ano de operação, no ano de 2010, no bairro de Coqueiros. Apesar de ser um caso não tão recente, ele foi selecionado pois traz ideias pertinentes para o contexto presente.

Mohedano (2010) descreve que Coqueiros é um bairro urbano predominantemente residencial, com algumas zonas comerciais, localizado na porção continental do município de Florianópolis. A autora afirma que o bairro é considerado um dos mais tradicionais da capital catarinense e sua comunidade enquadra-se nas classes A e B da sociedade. Visando um aumento da coleta seletiva no bairro – que já possuía à época cobertura da coleta seletiva porta a porta municipal – e em seu entorno, foi projetado o “Espaço Recicle – Parque de Coqueiros” com objetivo de atender população de aproximadamente 20.000 habitantes com expectativa de captação de 15% do resíduo produzido por essa população (MOHEDANO, 2010). O projeto foi desenvolvido e executado pela empresa Novociclo Ambiental, a partir de um convênio firmado entre a empresa e o município.

O Espaço Recicle consiste na troca dos resíduos recicláveis dos moradores por pontos, que podem ser trocados em objetos disponíveis no próprio PEV. Para isso, o participante preenche uma ficha de cadastro e, na primeira entrega de materiais recicláveis, recebe um cartão magnético com um número de identidade, que será utilizado a cada vez que ele entregar materiais a fim de conceder os pontos e, também, monitorar os materiais recebidos. Há no Espaço Recicle uma estrutura para a gestão do material reciclável e o atendimento ao público e para isso, há uma estrutura de apoio que conta com 8 funcionários (2 motoristas, 4 funcionários para o recebimento e armazenamento no galpão e 2 gerentes), um caminhão baú de 9 m³, um veículo utilitário, uma prensa e um galpão de 236 m² de área (MOHEDANO, 2010).

Com essa computação dos pontos para troca em outros objetos, o projeto possui um sólido monitoramento da participação dos moradores. Desde a inauguração do programa há uma base de dados que monitora, entre outros aspectos, a massa de material coletada, a fidelidade dos participantes ao programa e a área de influência do PEV (a partir dos endereços dos participantes via ficha cadastral).

No que diz respeito à massa de materiais recicláveis recuperada com o projeto, há uma progressão ao longo do ano de 2010, partindo de 85,3 kg de taxa média diária em abril para 492,5 kg em dezembro. W. Mohedano (2010) atribui esse aumento, entre

3 Esse caso foi desenvolvido por HIDAKA, G. S. Casos de coleta seletiva em municípios brasileiros. Texto discussão interna no grupo de pesquisa NOSS-EACH-USP, fevereiro de 2020.

outras coisas, à comunicação do projeto resultante da cobertura das mídias digitais e locais à operação do projeto.

No que tange à interação entre os diferentes modelos de coleta seletiva, até então, o crescente aumento de recuperação de materiais recicláveis pelo projeto não competiu com o serviço de coleta seletiva porta a porta executado pela municipalidade através da COMCAP. Houve aumento na quantidade destinada ao PEV sem redução significativa na coleta porta a porta. Um ponto relevante, para compreender essa questão, é a área de influência do PEV: do número de cadastros realizados pelos participantes, somente 33% eram residentes do bairro de Coqueiros, onde o PEV está instalado (MOHEDANO, 2010). A análise dos dados mostra que a maior representatividade dos cadastros (cerca de 70%) está em um raio de até 3 km do PEV, havendo, ainda, cerca de 100 famílias que residiam a uma distância maior que 25 km que eram cadastradas.

A partir dessas análises, constata-se que, desde a inauguração do PEV Espaço Recycle houve um incremento de mais de 43% no total recolhido pela coleta seletiva porta a porta oferecida pela COMCAP (MOHEDANO, 2010). E, além disso, quanto à qualidade dos materiais, constata-se que o percentual de rejeitos foi em torno de 11% na coleta seletiva porta a porta, enquanto no PEV, a taxa de rejeitos foi de cerca de 3%.

Mohedano (2010) compara o caso do PEV do projeto Espaço Recycle a um estudo realizado por Bringhenti (2004) sobre a coleta seletiva por meio de PEVs convencionais na cidade de Vitória-ES. Guardadas as diferenças de contexto, o autor afirma que os PEVs operaram, em média, a 28% de sua capacidade, enquanto a ação do Espaço Recycle precisou aumentar sua estrutura física para suportar a quantidade de materiais depositados pelos moradores. Mohedano (2010) sintetiza as potencialidades e as limitações do modelo de PEV Espaço Recycle como a educação ambiental com participação ativa da população, que resulta em maior quantidade e aumento de qualidade do material, o uso do cartão magnético que permite registro e análise de dados de maneira mais precisa e rápida; porém o sistema é de alto custo de implantação e de manutenção (muitos trabalhadores e alto custo de transporte) com baixa área de atendimento da população (uma vez que as pessoas precisam se deslocar até o local e isso pode ser um impeditivo de participação).

3.4.3 AS UNIDADES DE RECEBIMENTO DE PEQUENOS VOLUMES (URPV) EM BELO HORIZONTE

As URPV, também chamadas de PEV e ECOPONTO em outras regiões constituem uma rede de recebimento, organização e armazenamento exclusivo para resíduos de construção civil, que tem como objetivo principal atender pequenos geradores de RCC, ou seja, até 1 m³ por transportador por dia (SINDUSCON-MG, 2008 apud RESENDE, 2016; BARROS 2012). Embora o volume a ser recebido pelas URPVs em Belo Horizonte seja fixado em 1 m³ por gerador por dia, o que se percebe, na prática, é que não há um controle rígido com relação à essa quantidade, de modo que algumas URPVs chegam a aceitar veículos maiores, com capacidade de 2 m³ e até 3 m³.

As funções básicas da operação de uma URPV são:

Classificar e organizar os resíduos recebidos;

Organizar, por escala de atendimento, os condutores de veículos de tração animal credenciados para o transporte dos materiais;

Receber solicitações de coleta e transporte de resíduos com volume de até 1 m³ por dia, encaminhando-as aos carroceiros credenciados;

Funcionar como local de entrega voluntária de materiais, como metal, vidro e plástico, devidamente separados.

Até novembro de 2021, Belo Horizonte contava com 34 URPVs distribuídas pelas nove regionais administrativas do município (SLU, 2021), número que se mantém desde 2015 (RESENDE, 2016).

Simões (2009), em estudo realizado na cidade para avaliar a eficiência desse sistema de recebimento de pequenos volumes de RCC, verificou que, apesar do aumento significativo de unidades ao longo dos anos e da boa aceitação por parte da população, o volume de material recebido nas URPV ainda é menor quando comparado aos volumes dispostos em locais clandestinos. Entretanto, nesse mesmo estudo, a autora também destaca que de 1999 até 2006 essa diferença vinha diminuindo, sendo que a diminuição de disposições clandestinas era acompanhada pelo crescimento da utilização das URPV.

Apesar dos RCC, serem um tipo de resíduo que é de responsabilidade do gerador, o poder público municipal presta esse serviço integrado ao sistema de gestão de resíduos municipal para viabilizar o descarte regular, principalmente de pequenas construções ou reformas, pois o custo de limpeza das disposições clandestinas é da prefeitura. Ainda é preciso considerar que incorporar o sistema de URPV na política de mobilização pela reciclagem poderia ser estra-

tégia para aumentar o uso dos espaços, haja vista que não é um equipamento muito conhecido e ainda é pouco utilizado pelos cidadãos belorizontinos. O uso dos espaços por carroceiros que ainda utilizam tração animal poderia ser mais bem desenvolvido, como um ponto de apoio para acesso à água e banheiros e até espaço para acompanhamento veterinário aos animais.

Em 2020 o sistema de limpeza urbana de Belo Horizonte foi privatizado, com isso, a incerteza da continuidade e do funcionamento das URPVs como conhecemos hoje, além disso, há a Lei nº 11.285/2021 proibindo veículos de tração animal na coleta de RCCs, o que pode impactar não apenas o acesso à renda de grupos de trabalhadores históricos na cidade, mas, também, pode aumentar de forma crônica as disposições irregulares na cidade.

3.4.4 POSTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA – MANAUS

A cidade de Manaus, capital do estado do Amazonas é a cidade mais populosa da região com 2,1 milhões de pessoas (IBGE, 2010). O programa de coleta seletiva em Manaus, denominado Manaus Mais Limpa (DE FIGUEIREDO, 2014), é de responsabilidade da Prefeitura em parceria com a Secretaria Municipal de Limpeza Pública (SEMULSP), que desde 2005 disponibilizam a coleta seletiva em 11 bairros, dos 63 que existem na cidade. O programa é dividido em dois sistemas: o primeiro é a coleta porta a porta, onde os moradores acumulam os resíduos recicláveis por uma semana e aguardam as empresas terceirizadas, contratadas pela prefeitura, efetivarem as coletas; o segundo sistema ocorre quando os moradores entregam espontaneamente o material reciclável nos Postos de Entrega Voluntária (PEVs), localizados em seis pontos da cidade.

A administração dos PEVs ocorre em união entre associações, núcleos e cooperativas de catadores de resíduos, que são registrados na SEMULSP (DE FIGUEIREDO, 2014). A operação PEV é realizada por um cooperado ou cooperada que realiza o atendimento das pessoas que utilizam o equipamento, separa e organiza os materiais no espaço. Os materiais recicláveis são comercializados pela cooperativa à qual o catador do PEV está vinculado e os rejeitos são encaminhados para o aterro controlado da cidade. O PEV sendo assistido por um catador, embora seja uma prática pouco comum, contribui para atendimento territorial mais direcionado e personalizado. Do ponto de vista da cooperativa, o PEV se configura como um local de apoio que agiliza o processo interno ao galpão de triagem, operando como um posto de trabalho avançado, desenvolvendo juntamente com a logística de coleta atividades de educação ambiental, informação e mobilização.

3.4.5 POSTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA – POÇOS DE CALDAS

Na cidade de Poços de Caldas-MG, a coleta de resíduo domiciliar é realizada pela Prefeitura Municipal através de empresas contratadas por licitação. A cidade conta com três cooperativas (Ação Reciclar, CooperSul, Recriando) que fazem a triagem, o beneficiamento e a comercialização dos materiais recicláveis coletados pela prefeitura. Atualmente, a coleta seletiva organizada pela Secretaria de Serviços Públicos e pelas cooperativas de reciclagem atende todos os bairros da cidade. Além da coleta porta a porta, em 2017 a prefeitura instalou um Posto de Entrega Voluntária no centro da cidade, onde um cooperado recebe o material e realiza a triagem.

Na cidade de Poços de Caldas, a alternativa de posto de entrega voluntária se articulou à demanda de ponto de apoio de catadores que atuam nas ruas e que são vinculados à cooperativa ou associação. Foram instalados postos de entrega na cidade cumprindo duas funções básicas: atender a população que entrega o material separado e os catadores que coletam na rua. O espaço, então, se torna um ponto de apoio para o catador que pode armazenar os materiais recolhidos dentro desse espaço. Cada PEV atende dois catadores que também cuidam da limpeza e mobilização dos usuários desse espaço.⁴

3.4.6 CASOS DE ASSISTÊNCIA AOS LOCAIS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA EM BELO HORIZONTE

Em Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, há duas modalidades de coleta seletiva oficial: Porta a porta e ponto a ponto. O sistema ponto a ponto sofreu mudanças recentes, anteriormente era um local de entrega voluntário (LEV), implantado em 1995 com 4 contêineres adaptados para receber os materiais recicláveis separados em papel, vidro, metal e plásticos, cada um de uma cor conforme a Resolução Conama 275.

Os LEVs são equipamentos que não recebiam manutenção regular e em muitos pontos em que foram instalados enfrentaram resistências dos moradores circunvizinhos e, por isso, muitos foram desativados após reclamações até abaixo-assinados. Porém, em alguns locais, ele conseguiu se manter e além de conseguirem ser mais aceitos pela comunidade que mora em torno também resultam em alta qualidade dos materiais enviados aos galpões de triagem. Isso acontece pela assistência dada ao equipamento, às vezes realizada por “padrinhos” informais (GONÇALVES, 2016). Em uma pesquisa não publicada foi verificado que esses LEVs que tinham mais aceitação e alta qualidade de material foram “adotados” por alguma pessoa que atuava na manutenção esporádica e ao mesmo tempo fornecia informações aos usuários. Entretanto, esse elemento local, decisivo para garantir o pleno funcionamento dos equipamentos, não é formalmente reconhecido e considerado na avaliação e projeto do sistema ponto a ponto. Ao contrário, o que se observa no projeto de coleta substituto

4 O caso de Poços de Caldas foi relatado a partir de contato direto com catadores do município. Não existem estudos publicados sobre esse caso.

atualmente em implantação, denominado “Ponto Verde”, a estratégica escolhida foi o uso de contêineres com justificativa de “modernização” do sistema devido à automação da coleta e o dispositivo lacrado para coibir a coleta de materiais por catadores autônomos, instaurando uma relação direta entre o equipamento e a população, sem nenhuma mediação educativa por um terceiro. Nesse tipo de coleta ponto a ponto, são instalados contêineres apenas na cor verde em diversos pontos de Belo Horizonte para que o cidadão possa descartar os resíduos recicláveis: um coletor é destinado apenas ao vidro, em outro se coloca o papel, o metal e o plástico e não há outra orientação a não ser identificação escrita não acessível às pessoas com deficiência ou que não sabem ler, sobretudo crianças. O sistema de retirada de materiais é realizado por caminhão basculante, automatizado. Em novembro de 2021 eram 73 equipamentos instalados (SLU, 2021).

O que se materializou com a instalação dos primeiros contêineres verdes foi a baixa adesão, materiais de baixa qualidade, os contêineres são fáceis de abrir (contradizendo o objetivo inicial do projeto que seriam contêineres lacrados), têm custo de manutenção alto, entre outros problemas que já eram recorrentes na instalação do modelo em outras cidades, em estudo gravimétrico realizado pelos autores em abril de 2021 na Cooperativa Solidária dos Trabalhadores e Grupos Produtivos da região Leste de Belo Horizonte (Coopesol Leste) apurou-se um índice de rejeitos, em massa, de 68% nos contenedores destinados a papéis, plásticos e metais. Esse tipo de projeto se depara cedo com limites e não ajuda a desenvolver a coleta seletiva de forma continuada, por isso considerar os modelos de PEVs assistidos, um sistema onde as pessoas são centrais e máquinas, como vistos neste caso e em outros, pode ser uma opção para evitar que a coleta seletiva ponto a ponto não seja vista como instalação de mini lixões pelas cidades.⁵

3.5 EXPERIÊNCIAS DE INCLUSÃO DE CATADORES AUTÔNOMOS

Há diferentes formas possíveis de inclusão de catadores autônomos em sistemas de coleta seletiva, porém a mais comum é a inclusão através de criação de vínculos formais com cooperativas ou associações de catadores. Embora esta seja a estratégia mais comum, não é um caminho natural, uma vez que implica importantes transformações dos modos de trabalhar e hábitos de vida, no decorrer do tempo, se mostra uma ação pouco efetiva, haja vista que vários catadores que são retirados da atividade nos lixões e nas ruas rapidamente retornam por não se adaptarem aos galpões de triagem. Diante dessa dificuldade de manter os catadores que anteriormente atuavam nas ruas para construção de um modelo de reciclagem mais inclusiva, há alguns exemplos de inclusão de catadores autônomos que podem ser discutidos na definição de uma nova estratégia e um caminho mais efetivo que garanta o reconhecimento, valorização e melhoria de condições de trabalho de todos os catadores.

5 Isso também acontece em supermercados que tentam implantar PEVs para recolher óleos usados, pilhas e baterias que, diferentemente dos Ecopontos em Poá que são bem cuidados, se transformam rapidamente em lugares sujos, aos poucos sendo desativados.

3.5.1 ASCARUNA – ITAÚNA-MG

A Associação de Catadores de Materiais Recicláveis de Itaúna (ASCARUNA) é uma experiência que busca estabelecer uma dinâmica de cooperação entre a Cooperativa de Trabalho e Reciclagem (COOPERT) e catadores de rua, denominados também informais ou autônomos. A ASCARUNA foi constituída formalmente em abril de 2006, surgindo a partir de uma vontade de alguns dos catadores cooperados da COOPERT em garantir que os catadores que coletavam com carrinho nas ruas do município de forma autônoma, ou seja, sem serem cooperados, continuassem a realizar seu trabalho da forma como estavam acostumados e, ao mesmo tempo, pudessem se organizar de outros modos e, assim, acessar alguns benefícios conquistados pela categoria mas que são voltados a catadores que compõem organizações (FERREIRA et al., 2014).

A proposta da COOPERT foi, assim, instituir uma prática de compra do material dos catadores de rua a preço mais justo, além de estabelecer um espaço e práticas de acolhimento que possibilitassem relações mais solidárias que aquelas estabelecidas nos depósitos e sucateiras. Configura-se assim uma estratégia de aproximação dos catadores das cooperativas com os autônomos, que possibilita a realização de ações de acolhimento, formação e organização desses trabalhadores (FERREIRA et al., 2014).

Os catadores interessados precisam se associar à ASCARUNA, que é formada, em sua maioria, por pessoas em situação de rua que têm na catação a principal fonte de renda e sustento de suas famílias. Existem também alguns trecheiros,⁶ que estão eventualmente de passagem pela cidade.

Um outro fator que motivou a fundação da ASCARUNA e o estabelecimento de sede própria foi o distanciamento geográfico do galpão da COOPERT em relação ao centro da cidade, região de maior atuação dos catadores de rua. Com um ponto de apoio físico que permitisse maior proximidade ao trabalho desses catadores, a logística para execução da estratégia ficava facilitada (SEIXAS; BARROS, 2010). A COOPERT custeia as despesas básicas do galpão onde funciona a ASCARUNA, como aluguel, água, luz, despesas com contador, materiais de expediente, café, açúcar e gás, além do pagamento de um cooperado que se encarrega do trabalho de acolhimento dos catadores de rua, da pesagem e triagem fina do material e do pagamento. O poder público não apoia o desenvolvimento do trabalho junto à ASCARUNA, tendo por vezes tentado criminalizar o trabalho de catação nas ruas, na contramão da iniciativa da COOPERT.

Segundo Ferreira et al. (2014), a ASCARUNA, enquanto empreendimento associativo, possui um Estatuto Social com regras que vão desde os requisitos para participação até o estabelecimento de motivos para exclusão. A adesão à associação implica no aceite dos termos contidos no Estatuto Social e deve ser solicitada por meio de requerimento à diretoria da associação. Segundo o estatuto, somente pessoas físicas que mantêm na catação sua principal fonte de renda e sustento podem participar da associação, sendo vetada a participação de donos de depósitos, atravessadores e firmas intermediárias que compram e revendem material reciclável.

6 Pessoas que transitam de cidade em cidade se mantendo, em partes, em trabalhos temporários.

A diretoria da ASCARUNA é formada por cooperados da COOPERT. Os catadores de rua associados, por sua vez, compõem a Assembleia Geral, órgão deliberativo máximo da associação. Os catadores que ficam responsáveis pelo acompanhamento mais direto à ASCARUNA são designados pela diretoria da COOPERT, dentro de seu próprio quadro de cooperados. Nesse sentido, é interessante notar, conforme pontua Ferreira et al. (2014), que o perfil e características particulares das pessoas designadas para esse acompanhamento acaba influenciando na quantidade de catadores de rua que se associam e na perenidade ou não de seu vínculo, sendo alguns que são “mais acolhedores, cuidam mais das relações com os catadores e conversam mais” e outros que “privilegiam a limpeza e a organização, [e] estabelecem relações mais distanciadas com os catadores.”

3.5.2 ASMARE

A Associação dos Catadores de Papel e Material Reciclável (ASMARE) em Belo Horizonte surgiu em 1991 a partir da luta pelo direito à cidade e direito ao trabalho dos catadores que estavam nas ruas. Atualmente a ASMARE se divide na operação de dois galpões de triagem, um que atende o grupo da rua que coleta com carrinhos de propulsão humana e o outro destinado aos materiais provenientes da coleta seletiva organizada pela Prefeitura e também de coleta própria. Historicamente a ASMARE realiza acolhimento de pessoas em situação de vulnerabilidade que coletam material reciclável de maneira individual nas ruas através do acesso a um espaço de triagem, veículo de coleta e venda a preços justos (DIAS, 2006). Embora a existência da Asmare se mantenha, os programas oficiais de inclusão de catadores vinculados a uma estratégia de ampliação da coleta seletiva são inexistentes. O trabalho de inserção dos catadores na Asmare vem desde então sendo realizado com parcerias, seja através da Pastoral de Rua ou outras ONGs e sociedade civil. As principais limitações desse modelo são: a dependência de espaço e de fornecimento do equipamento de coleta, e a Asmare não conseguir garantir infraestrutura para responder à demanda dos catadores acolhidos nessas parcerias, sendo necessário conceber um sistema de coleta e triagem menos concentrado ou mais difuso no território urbano. Isso é necessário também para ampliar a escala da coleta seletiva caminhando em direção à universalização e criar melhores condições de trabalho para os catadores de rua que evitariam longos trajetos.

Para além da inclusão, mesmo que com certos limites, de catadores autônomos em organizações já consolidadas ou criadas com esse fim os dois casos mostram alternativas de recuperação de mais recicláveis em áreas das cidades onde a geração é considerável e a demanda por coleta é alta, a área de atuação predominante desses catadores são centros urbanos com atividades mais intensas de comércio e serviços que fazem descartes diários de recicláveis. Aqui no caso da ASMARE, por exemplo, cerca de 85% do que é produzido provém da coleta feita por catadores em veículos de tração humana e parte desses catadores teve contato com a associação através das iniciativas de inserção de autônomos.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas oficiais de coleta seletiva são pensados na forma de fluxos de materiais, o mais possível com processos mecanizados, que ligam dois pontos da cadeia da reciclagem: os consumidores que separam e descartam embalagens e resíduos pós-consumo e centros de triagem que selecionam e classificam os materiais e os encaminham a cadeias de reciclagem específicas. Para oferecer um serviço que resolva problemas de escala e custo, duas tendências atuais tendem a predominar, sobretudo nos países centrais: 1) a containerização na coleta urbana; e 2) a mecanização ou automação dos processos, desde as máquinas de coleta aos sistemas de triagem. No entanto, esses sistemas continuam ineficientes e caros, resultando em produtos (separação) de má qualidade e alta taxa de refugos. Na ponta dos consumidores, a taxa de coleta, com raras exceções, como latas de alumínio, permanece baixa. Sistemas intensivos em mecanização e automatização não são a única nem a melhor alternativa técnica para resolver os problemas de coleta seletiva e da logística reversa. Os problemas de qualidade e quantidade de recicláveis recolhidos podem ser resolvidos se nos apoiarmos na extensa rede existente nas cidades brasileiras, em vez de importar sistemas técnicos que, além de retirar meios de sustento de pessoas em situação de vulnerabilidade social, utiliza os recursos públicos de maneira equivocada. Nessa lógica, as principais dificuldades que mantêm o custo elevado e limitam o desempenho dos sistemas de coleta seletiva estão relacionadas a decisões tomadas de maneira setorial e sem economia de integração, como:

- a. importação de pacotes tecnológicos que podem funcionar em outros contextos, mas serão sempre ineficientes no Brasil;
- b. decisões que criam ótimos locais (e.g. custo operacional de transporte) em detrimento de uma otimização global;
- c. crença na mobilização e capacidade da população para fazer entregas voluntariamente e com qualidade sem que haja o acompanhamento de catadores nos pontos de entrega como aqui demonstrado.

REFERÊNCIAS

- BARROS, R. T. V. Elementos de gestão de resíduos sólidos. Belo Horizonte MG: Tessitura, 2012. 424p. ISBN 978-85-99745-36-6.
- CENSO, I. B. G. E. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em, v. 23, 2010.
- DE FIGUEIREDO, S. C. G. *et al.* DIAGNÓSTICO DOS POSTOS DE ENTREGAS VOLUNTÁRIAS DE MANAUS. XI CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 2014.
- DIAS, Sonia M. Coleta seletiva e inserção cidadã – a parceria poder público/ASMARRE. In: P. JACOBI. Gestão compartilhada dos resíduos sólidos: inovação com inclusão social, p. 65-86, 2006.

- FERREIRA, L. C. D. *et al.* ASCARUNA: A experiência da inclusão de catadores avulsos em Itaúna/MG. ENCONTRO NACIONAL “CONHECIMENTO E TECNOLOGIA: INCLUSÃO SOCIOECONÔMICA DE CATADORES(AS) DE MATERIAIS RECICLÁVEIS”. Anais...Brasília, DF: 2014.
- GONÇALVES, 2016. Comunicação pessoal.
- MERCEDES, S. S. Inovação tecnológica no manejo de resíduos sólidos urbanos. Notas de aula. MBA em Gestão de Resíduos. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, abril 2017.
- OLIVEIRA, F. G. de *et al.* Estudo de precificação dos serviços realizados pela Cooperativa de Reciclagem e Trabalho – COOPERT – Itaúna/MG – RELATÓRIO FINAL. Relatório técnico. 150 p. Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA), Belo Horizonte: 2013a.
- OLIVEIRA, F. G. de *et al.* Estudo de precificação dos serviços realizados pela Cooperativa de Reciclagem Unidos pela Meio Ambiente – CRUMA – Poá/SP – RELATÓRIO FINAL. Relatório técnico. 55 p. Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA), Belo Horizonte: 2013b.
- PEREIRA, R. M. *et al.* Análise ergonômica aplicada ao design de Local de Entrega Voluntária. Relatório técnico. 51 p. Universidade Estadual de Minas Gerais, Belo Horizonte: 2013.
- RESENDE, Análise da gestão de resíduos sólidos de construção civil de Belo Horizonte (MG) a partir da percepção dos atores envolvidos. 2016. 26 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2016.
- SEIXAS, C. do C.; BARROS, R. T. de V. Coleta Seletiva na RMBH: Uma Visão Crítica sob a Perspectiva da Gestão Integrada De Resíduos Sólidos. 28º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Anais...Rio de Janeiro, RJ: 2010.
- SIMÕES, C. A. Estudo da rede de gerenciamento de pequenos volumes de resíduos da construção civil em Belo Horizonte: uma análise espacial com o apoio do Geoprocessamento. 2011. 118 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2011.
- SOUZA, M. A. de; LIMA, F. P. A. Análise da Operação de Coleta Seletiva em Caminhões Compactadores x Caminhões Baús. Belo Horizonte, 2014. (Relatório não publicado).
- TURCI, L. F. R. *et al.* Projeto piloto de ponto de entrega voluntária de material reciclável em bairro do município de Poços de Caldas-MG. Revista Brasileira Multidisciplinar, v. 22, n. 1, p. 193-204, 2019.

- VARELLA, C. V. S. Revirando o lixo: possibilidades e limites da reciclagem como alternativa de tratamento dos resíduos sólidos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2011.
- VASCONCELOS, R. C. *A Gestão da Complexidade do Trabalho do Coletor de Lixo e a Economia do Corpo*. São Carlos, 2007. 250 p. Tese – (Doutorado em Engenharia de Produção) PPGEP, Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR.
- VASCONCELOS, R. C. *et al.* Aspectos de Complexidade do trabalho de coletores de lixo domiciliar: a gestão da variabilidade do Trabalho na rua. *Gestão & Produção*, v.15, n. 2, p.407-419, 2008.

PARTE II

EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

CAPÍTULO 4

COLETA SELETIVA EM MEGACIDADES

Nathalia Silva de Souza Lima Cano

4.1 INTRODUÇÃO

Há uma estimativa de que dois terços da população mundial viverão em cidades em 2050. Megacidades são as que ultrapassam populações de 10 milhões de habitantes (UN, 2018) e são caracterizadas por grandes desafios para serem sustentáveis, incluindo densidade populacional, segurança energética e alimentar, destinação de resíduos sólidos, entre outros (MAVROPOULOS, 2015). Em busca de um desenvolvimento sustentável e uma economia circular, é importante que o fluxo de recursos seja mais bem gerenciado, fazendo com que *programas de coleta seletiva de resíduos para a reciclagem* sejam instrumentos importantes na solução de questões socioambientais complexas (MAVROPOULOS, 2015).

Este capítulo apresenta programas de coleta seletiva de Resíduos Sólidos Municipais (RSM) de megacidades com características similares às de São Paulo, buscando identificar fatores críticos para o sucesso ou não desses programas. Para a seleção dos casos, buscou-se listar as possíveis megacidades a serem estudadas, iniciando-se com 33 cidades. Segundo a ONU (2018) – no seu relatório “*The World’s Cities 2018*” – o mundo conta com 33 megacidades. Destas, as 11 maiores foram pré-selecionadas. A seleção final das seis cidades analisadas considerou aquelas que apresentaram mais informações publicamente disponíveis sobre seus programas. São elas: Tóquio (Japão), Nova Iorque (EUA), Deli e Mumbai (Índia), Xangai e Pequim (China).

A coleta dos dados sobre os programas das cidades estudadas foi realizada por meio de revisão de literatura, utilizando-se palavras-chave na língua inglesa para cada caso (“resíduos sólidos municipais MEGACIDADE” OU “reciclagem MEGACIDADE”), entre 20 e 30 de janeiro de 2020. Após seleção de documentos oficiais de governos locais, artigos científicos e reportagens, foi realizada leitura e seleção de informações para a descrição da coleta seletiva nessas megacidades. Por fim, foi feita uma comparação das similaridades e diferenças da coleta seletiva nas megacidades estudadas.

A Tabela 4.1 apresenta dados quantitativos iniciais dos casos estudados, como: população, Produto Interno Bruto (PIB), Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e geração de Resíduos Sólidos Municipais (RSM).

Tabela 4.1 – Megacidades selecionadas e dados quantitativos iniciais

Megacidade	População megacidade (milhões de pessoas)	Geração RSM megacidade (milhões t/ano)	População nacional (milhões de pessoas)	Geração RSM nacional (milhões t/ano)	PIB Nacional (trilhões US\$/ano)	IDH nacional
Tóquio	37,5	16,0	127	48,0	4,9	0,891
Nova Iorque	18,8	6,0	327	267,8	20,5	0,915
Deli	28,5	5,2	1.339	54,8	2,7	0,609
Mumbai	19,9	3,4				
Xangai	25,6	9,0	1.386	210,0	13,6	0,727
Pequim	19,6	9,3				

Abreviações: RSM – resíduos sólidos municipais; IDH – índice de desenvolvimento humano; PIB – produto interno bruto.

Fonte: Elaborado pela autora a partir de ALLEN (2019); C40 (2015); CHEN et al. (2014); EPA (2017); HARTZELL (2019); MUNICIPAL CORPORATION OF GREATER MUMBAI (2017); PNUD (2014); PRITI; MANDAL (2019); STATISTA (2018); WORLD BANK (2018a; b).

A tendência de geração de RSM não segue o número de habitantes nas seis megacidades selecionadas. Tóquio tem as maiores população e geração de RSM, porém Deli, com a segunda maior população tem apenas um terço da quantidade de RSM gerados por Tóquio. Mumbai tem a menor geração de RSM das seis megacidades.

A seguir apresenta-se o contexto, descrição do programa de coleta seletiva de RSM e resultados, desafios e oportunidades de cada uma das seis megacidades selecionadas.

4.2 TÓQUIO, JAPÃO

4.2.1 CONTEXTO

Com uma população de 37,5 milhões de habitantes, a região metropolitana de Tóquio gera cerca de 16 milhões de toneladas de RSM por ano (CHEN et al., 2014; STATISTA, 2018). A região metropolitana de Tóquio tem 23 divisões territoriais administrativas das quais cada distrito faz a coleta residencial e comercial separada em: resíduos combustíveis, não combustíveis, volumosos e recicláveis. Os resíduos combustíveis são incinerados em 21 plantas de incineração e suas cinzas são encaminhadas para o aterro sanitário municipal junto com resíduos não combustíveis. A coleta de resíduos volumosos é feita sob demanda dos cidadãos e com pagamento de uma taxa. Estes são levados para centros de recebimento onde são desmontados e separados para envio a reciclagem (TMG, 2011). Segundo Hotta e Aoki- Suzuki (2014) o Japão aprovou a lei básica para estabelecimento de uma sociedade com ciclo material adequado em 1993 em que os 3Rs (Reduzir, Reusar, Reciclar) fundamentaram sistemas municipais de gestão de resíduos.

4.2.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

Os recicláveis são chamados recursos e cada distrito pode ter ou não uma coleta separada de acordo com os materiais coletados (papéis, vidros, plásticos e metais), que são encaminhados a Centros de Reciclagem de Recursos (em inglês, *Material Recovery Facilities (MRF)*) (ENF, 2020). Tais pontos de coleta seletiva recebem materiais específicos quanto à origem industrial, comercial e domiciliar.

A disponibilidade das três modalidades de coleta seletiva nos distritos é restrita. Além disso, poucas informações estão disponíveis em inglês pelas páginas eletrônicas de cada distrito ou do governo metropolitano sobre essas centrais. Nessas centrais, conforme sua capacidade instalada, bem como material reciclável a ser recebido, o número de trabalhadores pode variar de 11 para 350 indivíduos. De acordo com o governo local (HORNYAK, 2017), em 2014, Tóquio reciclou 112.000 toneladas de embalagens de vidro, 45.000 toneladas de garrafas PET, 15.000 de embalagens de alumínio e 115.000 toneladas de papelão. Cabe ressaltar que, para a coleta seletiva de origem empresarial, há um programa criado pelo governo metropolitano em 2001, denominado “*Super Eco-Town*” (em português, *super eco-cidade*), coletando em média de 8.000 toneladas de resíduos por dia e que consiste em 12 plantas para tratamento de vários tipos de resíduos, como: de construção civil, plásticos, eletroeletrônicos, orgânicos, industriais. Também, o programa atua com a coleta em média de 8.000 toneladas de resíduos por dia (TMG, 2018).

4.2.3 RESULTADOS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES

De acordo com o painel de especialistas de estratégias 3Rs para Tóquio, de 2000 a 2013 o volume de resíduos enviados a aterros diminuiu em 60%. Em 2013, a taxa de reciclagem de resíduos municipais foi de 23% e a meta no plano diretor ambiental municipal é de reciclar 27% até 2020 e 37% até 2030 (TMG, 2009).

O distrito de *Minato* reciclava cerca de 30% de seus resíduos em 2017 e tem uma meta de 42% para 2021 (HORNYAK, 2017). O jornalista também relatou a presença de catadores informais que coletam resíduos de dentro das caixas colocadas nas ruas pelos cidadãos e empresas antes da coleta formal do distrito. Ele citou que um catador de latas de alumínio ganha ¥ 130,00/kg (em torno de R\$ 5,00/kg).

O governo metropolitano lançou em 2019 uma política focada em empresas e cidadãos para redução de uso de plásticos descartáveis, tendo em vista a questão da poluição marinha. A meta é de diminuir a incineração de plásticos em 40% até 2030 (TMG, 2019).

4.3 NOVA IORQUE, ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA

4.3.1 CONTEXTO

Nos Estados Unidos, a gestão de RSM é de responsabilidade normativa de cada estado e município e não há lei específica para resíduos recicláveis não perigosos (EPA, 2017). A região metropolitana de Nova Iorque gera cerca de 6 milhões de toneladas de RSM por ano (C40, 2015) com uma população de 18,8 milhões de habitantes (STATISTA, 2018).

O Departamento de Saneamento de Nova Iorque (DSNY) criou um programa voluntário de coleta seletiva de resíduos residenciais em 1986, que se tornou obrigatório por uma lei local em 1989 (*Local Law 19*). De 2001 a 2004, o programa sofreu cortes e a coleta de vidro e plástico foi suspensa. Em 2008, o departamento responsável assinou um contrato de longo prazo com uma empresa que construiu uma planta de recuperação de resíduos (DSNY, 2004; RECYCLE REMINDERS, 2020).

4.3.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

O DSNY é o órgão responsável pela coleta de recicláveis e os entrega para empresas contratadas para processá-los e encaminhá-los à reciclagem. A partir desse ponto, o setor público não se responsabiliza operacional e financeiramente pelos resíduos. Os papéis e papelão são processados em 6 empresas. Todo metal, vidro e plástico são encaminhados para uma empresa contratada por 23 anos e instalada na região de Nova Jersey, mas que conta com uma instalação em construção no Brooklyn junto com um Centro de Educação (DSNY, 2004; RECYCLE REMINDERS, 2020).

De acordo com Barnard (2020), quando o mercado de recicláveis está em alta, é possível ver caminhonetes coletando papelão antes da coleta oficial do DSNY. Em 2013, a prefeitura criou uma campanha chamada “Recycle Tudo” (*Recycle Everything*, em inglês) e definiu uma meta para dobrar a quantidade de reciclagem de RSM (RECYCLE REMINDERS, 2020).

Em 2015, o DSNY se juntou à autoridade de habitação da cidade (NYCHA) para encorajar residentes de habitação pública a aderir a um programa piloto de reciclagem. Além da infraestrutura de contêineres, um programa de educação ambiental foi criado, o qual alcançou cerca de 40.000 pessoas de um total de 400.000 residentes. Também foram feitos treinamentos para 3.500 funcionários do NYCHA (DSNY, 2018).

4.3.3 RESULTADOS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Em 2013, eram coletadas em média 390.000 toneladas de papel misto e 290.000 toneladas de metal, vidro e plásticos por ano, sendo a taxa de reciclagem de 15% dos RSM (RECYCLE REMINDERS, 2020). Em 2019, 18% do residencial e 25% do comercial são aproveitados, totalizando 2.800 toneladas por dia. Se todo resíduo da cidade fosse encaminhado à reciclagem, cerca de 68% do residencial e 75% do comercial poderia ser aproveitado e não aterrado (BARNARD, 2020).

Apesar de Nova Iorque ter um programa de coleta seletiva de muitos anos, com uma abordagem centralizadora, os resultados obtidos não têm progredido de maneira significativa e não atendem às metas do governo local. Comparada a outras cidades estadunidenses (como São Francisco ou Seattle), a cidade não tem resultados bons (BARNARD, 2020).

Barnard (2020) comenta que um dos desafios principais para melhoria do programa é o estilo de vida consumista do cidadão novaiorquino, que prioriza a facilidade no dia a dia e compras pela internet. Por fim, a cidade possui infraestrutura crescente para a triagem dos recicláveis, porém sem investimentos mais ativos para adesão pública ao programa, continuará com dificuldades para alcançar suas metas.

4.4 DELI, ÍNDIA

4.4.1 CONTEXTO

A Índia tem uma lei federal relacionada à gestão de RSM datada dos anos 2000 e promulgada em 2016. Governos municipais são responsáveis pela implementação local dessa lei e pelo planejamento e desenvolvimento da infraestrutura para a gestão de RSM (PRITI; MANDAL, 2019; TALYAN, DAHIYA; SREEKRISHNAN, 2008).

A partir de 2016, cada município também deve aprovar uma legislação local, criar um plano de gestão de RSM e repassar informações anualmente para o órgão federal

responsável. O município se tornou responsável por implementar coleta seletiva de resíduos úmidos e secos e integrar atores informais já atuantes. A participação de comunidades e de outros atores é encorajada e considerada um fator crítico para o sucesso da gestão adequada de resíduos (PRITI; MANDAL, 2019).

De acordo com Priti e Mandal (2019), a ONG *Chintan* estimou um número de 1,5 milhões de catadores, vendedores itinerantes, pequenos e grandes comerciantes e recicladores de resíduos no país.

Com geração de resíduos de 5,2 milhões de toneladas por ano e uma população de 28,5 milhões de habitantes (PRITI; MANDAL, 2019; STATISTA, 2018), a cidade de Deli não tem um programa de coleta seletiva, embora já preconizado por lei, porém tem uma grande cadeia de reciclagem com estimados 80.000 a 300.000 catadores (LINZNER; LANGE, 2013).

4.4.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

Deli é setorizada em 5 (cinco) zonas municipais e cada zona tem uma autoridade municipal para gerenciar seus RSM. Estima-se que o município coleta 90% dos RSM e apenas 27% dos coletados são tratados. Cada autoridade realiza as atividades ou contrata outras empresas para fazê-las. Para atingir lugares de mais difícil acesso, a coleta é realizada em caminhões pequenos. Os resíduos são encaminhados para 4 aterros sanitários e 3 plantas de incineração (SAHA; SINGH, 2020).

A cadeia de reciclagem em Deli é informal e sua hierarquia se inicia com catadores mais pobres até comerciantes que possuem Unidades de Reciclagem (AGARWAL et al., 2005). Há dois tipos de catadores na cidade: o primeiro tipo (*kabadiwallahs*, em hindu) é mais organizado e compra resíduos residenciais porta a porta; já o segundo, são catadores de rua ou que trabalham nos aterros (*rag pickers* e *dhallaos*, em inglês e hindu, respectivamente) (SAHA; SINGH, 2020).

4.4.3 RESULTADOS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Agarwal et al. (2005) estimaram que 17% dos resíduos em Deli são encaminhados à reciclagem informalmente – aproximadamente 2.500 toneladas por dia. Em 2005, o governo local ainda não tinha se manifestado em relação à formalização dessas atividades, muitas vezes poluidoras e insalubres. De acordo com Saha e Singh (2020), a motivação dos cidadãos para segregar seus resíduos é mínima e o governo ainda não realizou esforço para tal.

Portanto, no caso de Deli, há muito potencial para o aumento dos índices de reciclagem somada a uma legislação nacional existente. Contudo, há ainda falta de proatividade por parte do governo local para articulação com atores informais, a fim de criar um programa de coleta seletiva com integração de catadores.

4.5 MUMBAI, ÍNDIA

4.5.1 CONTEXTO

Mumbai tem uma região metropolitana com aproximadamente 19,9 milhões de habitantes e uma geração de RSM de 3,4 milhões de toneladas por ano (PRITI; MANDAL, 2019; STATISTA, 2018). Mumbai destaca-se pelas parcerias com organizações de catadores e/ou organizações não governamentais (ONGs), por não possuir plantas de incineração (portanto encaminha a maioria de seus RSM para aterros ou vazadouros a céu aberto), e ainda, pela criação de uma lei de diretrizes para limpeza pública de sua região metropolitana em 2006 (MUNICIPAL CORPORATION OF GREATER MUMBAI, 2017).

4.5.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

O governo metropolitano realiza a coleta seletiva de resíduos secos com uma frota de 46 veículos por meio de parcerias com associações de catadores. Também implantou 34 centros de coleta e triagem de resíduos secos em 24 distritos. Além desses, existe um plano para implantar mais 37 centrais (MUNICIPAL CORPORATION OF GREATER MUMBAI, 2017). De acordo com Singh (2019), o governo local tem tentado encontrar empresas para instalar e gerenciar tais centros.

Mumbai dispõe a maior parte de seus RSM em dois lixões a céu aberto e um aterro sanitário. Conta com três estações de transferência de resíduos para esses destinos. Nas estações de transferência, aproximadamente oito mil catadores cadastrados por três ONGs realizam coleta de materiais nestes locais com permissão do governo. Os catadores recebem carteira de identificação utilizada para entrar nos locais. As ONGs recebem apoio do governo de várias maneiras: concessão de terreno, veículos, combustível e/ou motoristas (VAIDYA; KUMAR; SHARMA, 2016).

Outras organizações – como as de base comunitária – trabalham nas áreas de favelas da região metropolitana de Mumbai, que compõem 60% da população. O governo metropolitano paga essas organizações baseado no trabalho realizado para coletar resíduos e rejeitos (VAIDYA; KUMAR; SHARMA, 2016).

O governo metropolitano também emite uma licença para sucateiros e comerciantes da parte inicial da cadeia de reciclagem (até peletização para plásticos, por exemplo). Para outras atividades do fim da cadeia, uma licença do Painel de Controle de Poluição de Mumbai é requisitada (SMITH et al., 2017).

4.5.3 RESULTADOS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Não foram encontradas informações relacionadas à taxa de reciclagem da cidade. Um dos fatores críticos para o sucesso de programas de reciclagem capaz de auxiliar

no progresso do programa local é a disponibilização de informações, principalmente para cidadãos, facilitando sua participação na segregação na fonte.

4.6 XANGAI, CHINA

4.6.1 CONTEXTO

Antes da reforma econômica chinesa de 1978, governos municipais tinham criado pontos de coleta seletiva de resíduos, porém sem muita adesão da população. Após esse período, a cadeia de reciclagem informal tomou conta desses pontos e foi se desenvolvendo no país (HUANG, 2019; STEUER et al., 2017). Estima-se que existem de 3,4 a 5,6 milhões de atores informais da reciclagem na China (STEUER et al., 2017).

SALHOFER et al. (2016) estimaram que 60% dos resíduos residenciais urbanos são coletados por catadores, que já possuem suas próprias regras de funcionamento. Há dois tipos de catadores: os de rua geralmente realizam coleta a pé (*waste pickers*, em inglês) e os que fazem coleta porta a porta em residências utilizando triciclos e pagam aos residentes pelos resíduos (*waste merchants*, em inglês). Ambos vendem os resíduos para intermediários em Pontos de Comércio de Recicláveis (HUANG, 2019; STEUER et al., 2017). STEUER et al. (2017) observaram que os catadores de triciclos se comunicam com cidadãos e empresas, planejando sua coleta através de celulares e smartphones.

Os governos municipais gerenciam os resíduos que a cadeia informal não capta, geralmente dispendo seus RSM em aterros (56%) ou incinerando-os (40%) (HUANG, 2019).

Em 2000, oito cidades foram escolhidas pelo governo central para um piloto de melhoria na gestão de RSM e cada cidade criou sua própria legislação (TAI et al., 2011). Mais tarde, em 2017, o governo central escolheu 46 cidades para outro piloto mais rígido de gestão de RSM, definindo uma meta de reciclagem de 35% até 2020 nestas cidades (ALLEN, 2019) e a criação de um sistema adequado de gestão de RSM nacionalmente até 2025. Em julho de 2019, o líder chinês chamou a separação de resíduos na fonte de a “nova moda” e determinou que os municípios adotassem ações mais decisivas (KUO, 2019). A cidade de Xangai possui uma população de 25,6 milhões de habitantes, que geram em média 9 milhões de toneladas de RSM por ano (ALLEN, 2019; STATISTA, 2018).

4.6.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

O governo de Xangai aprovou uma nova lei, em vigor desde julho de 2019, para segregação dos resíduos por parte de cidadãos e empresas. Quem não seguir os regulamentos rígidos de separação, além de receberem multas, podem deixar de receber crédito financeiro e benefícios sociais (ALLEN, 2019). Na primeira semana de imple-

mentação da lei, 190 multas e 3.000 notificações foram aplicadas para cidadãos e empresas (KUO, 2019).

Com a lei, os resíduos devem ser separados em quatro tipos: recicláveis, perigosos, orgânicos e rejeitos (ALLEN, 2019) e entregues a certos Pontos de Coleta em horários específicos (KUO, 2019). Desde janeiro de 2019, centenas de instrutores fizeram sessões de treinamento para segregação correta do resíduo, além de distribuir pôsteres informativos pela cidade e a criação de um aplicativo para responder perguntas sobre itens específicos. Ao menos 30.000 voluntários supervisionaram a separação de resíduos no início da implementação da lei (KUO, 2019).

Essa nova lei inicialmente causou confusão aos cidadãos (HUANG, 2019), por isso muitas empresas de entrega de comida cobram para separar os resíduos provenientes de seus serviços, que os cidadãos teriam que separar (ALLEN, 2019). Algumas comunidades fechadas estão utilizando sacos com código de barras para seus moradores, para analisar a participação de cada casa na separação (KUO, 2019).

O senso comum em volta da questão de separação também foi discutido nas redes sociais. Um usuário declarou: *“Pense como um porco se sente e todo o resíduo pode ser classificado corretamente. Se um porco pode comer, é orgânico; se não pode, é rejeito; se ele pode morrer ao comer, é perigoso e se você pode vender o resíduo para comprar um porco, é reciclável”* (KUO, 2019).

4.6.3 RESULTADOS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Acredita-se que apenas 10% dos RSM são encaminhados à reciclagem, o que equivale a 3.300 toneladas por dia de materiais recicláveis. São coletadas 5.000 toneladas de resíduos orgânicos (chamados *resíduos de cozinha* na China) e 19.300 toneladas de rejeitos diariamente na megacidade (ALLEN, 2019). Não fica claro a partir dos dados obtidos se essa taxa de reciclagem é proveniente da coleta seletiva do governo local ou da cadeia informal presente na cidade.

A discussão acerca da nova lei gira mais em torno da comunicação e responsabilização de cidadãos e empresas para correta segregação, ou seja, a participação dos cidadãos pode ser considerada um fator de sucesso para a coleta seletiva na cidade, porém esse regime rígido e punitivo pode criar senso de revolta, já observado em outras leis do governo chinês (HUANG, 2019).

4.7 PEQUIM, CHINA

4.7.1 CONTEXTO

De maneira semelhante a Xangai, Pequim está no processo de formulação de uma nova lei para separação de RSM na fonte (prevista para o início de 2020), que reforma a lei feita em 2012 (HARTZELL, 2019). A população de Pequim é de 19,6 milhões de

habitantes e a geração de RSM gira em torno de 9,3 milhões de toneladas por ano (HARTZELL, 2019; STATISTA, 2018).

4.7.2 DESCRIÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

Pequim deve separar seus RSM nas mesmas categorias adotadas por Xangai e realizou um piloto com 84 bairros. A recepção pública desse novo sistema tem sido melhor do que a de Xangai e comentários mais positivos estão relacionados à mitigação de impactos ambientais da cidade. 40% dos resíduos da cidade são aterrados e a cidade também tem construído incineradores para cumprir a meta de não aterrar nenhum resíduo até 2035 (HARTZELL, 2019).

O governo local já possui Pontos de Coleta de Recicláveis oficiais desde 2000 (em 2014 eram 4.400 pontos), onde residentes vendem seus resíduos e antigos catadores são contratados para supervisionar. Esses trabalhadores, como complementação de renda, vendem os resíduos ilegalmente para atores informais que pagam mais pelos resíduos do que os canais oficiais (STEUER; RAMUSCH; SALHOFER, 2018).

Em 2015, um estudo da Universidade *Renmin* estimou o possível custo do sistema de gestão de RSM de RMB 2.253,00 por tonelada por pessoa (moeda chinesa, com cotação de fevereiro de 2020 de RMB 1,00 = R\$ 0,62), quando a taxa que o residente pagava era de RMB 10,00 (HARTZELL, 2019). Em 2014, foi estimado que o custo total do gerenciamento formal de RSM foi de RMB 2 bilhões, enquanto a estimativa da economia para o município em relação aos resíduos gerenciados pelos atores informais foi de RMB 1,8 bilhões. Steuer, Ramusch e Salhofer (2018) concluíram que, tendo em vista essa economia que a cadeia informal de reciclagem traz para o município, o governo teria que investir grandes recursos de infraestrutura e funcionários, além de aguardar o tempo de amortização de investimentos, para conseguir observar os mesmos resultados de um sistema formal.

STEUER et al. (2017) estimaram 150.300 atores informais em coleta de materiais recicláveis em Pequim e a existência de 285 Pontos de comercialização de recicláveis no ano de 2013. A não regularização dos empreendimentos anteriormente citados na instituição municipal resulta em constante migração desses atores informais e estabelecimentos para outras localidades de Pequim.

4.7.3 RESULTADOS, DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Steuer, Ramusch e Salhofer (2018) estimaram que 74% dos resíduos recicláveis de Pequim são coletados informalmente. Eles discutem a postura proibitiva do governo local em relação aos atores informais da reciclagem, que ignora possíveis aprendizados que poderiam adquirir ao se melhor relacionar com eles. Outra observação dos autores é que os informais se desenvolveram de maneira a complementar o sistema formal de coleta seletiva de recicláveis, que não era bem-sucedido.

Não se sabe se a nova lei de 2020 irá reconhecer esses atores informais no sistema, pois parece que será mais focada na classificação dos resíduos. Dependendo de como

o governo optar por coletar e encaminhar os resíduos junto à população, pode ser que os atores informais sofram impacto significativo caso seu acesso aos resíduos seja inviabilizado.

4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais fatores críticos para o sucesso no contexto de megacidades foram identificados e, a seguir, apresenta-se uma breve análise comparativa entre os casos.

Garantir o orçamento para o programa

Nos casos de Tóquio e Nova Iorque, além do governo municipal ter um orçamento mais desenvolvido através de cobrança alta para empresas e cidadãos, existem melhores incentivos para empresas serem contratadas para coleta e gerenciamento de RSM. Já nos casos da Índia e China, há dificuldades em ambos os aspectos.

Infraestrutura adequada para coleta e triagem

Como o orçamento está mais garantido em países desenvolvidos, há possibilidades para investimentos na infraestrutura adequada, porém isso não procede nos casos observados (Tóquio e Nova Iorque), que após grandes investimentos no passado, não têm expandido seus programas para coletas residenciais.

Mumbai encontrou dificuldades nessa questão, já que instalou 34 centros de triagem, mas não encontrou empresas para gerenciá-los.

Xangai, com a nova lei de segregação terá muitos resíduos, porém não se sabe o que o governo pretende fazer: se encaminhar diretamente a intermediários ou construir centros de armazenamento.

Origem dos Resíduos

Os resíduos residenciais têm maior grau de dificuldade de coleta e tratamento. Portanto, Tóquio focou mais em resíduos industriais e de construções do que residenciais.

Nos casos em países em desenvolvimento, geralmente o foco está nos resíduos residenciais, elevando o grau de dificuldade para sucesso de seus programas.

Integração de Catadores

Catadores informais foram reportados em todos os casos, mas apenas Mumbai tomou postura mais proativa em inclui-los no sistema de gestão de RSM.

A maior parte dos governos municipais das megacidades estudadas não reconhecem informalidades e tem postura proibitiva, com exceção de Mumbai.

A China, apesar de ter um sistema informal desenvolvido, não tem uma postura de integração por parte do governo. Pequim contrata ex-catadores para cuidar de pontos de coleta, porém com salário mínimo.

Comunicação, educação e treinamento

Nas cidades mais desenvolvidas, percebe-se atenção maior à questão de educação de cidadãos e treinamentos de funcionários para alavancar participação pública. Centros de educação focados em reciclagem estão sendo construídos tanto em Tóquio quanto Nova Iorque.

Na Índia, pouco se divulga para a população e isso pode ser consequência de um sistema ainda pouco organizado que está se desenvolvendo aos poucos. Também existe um desafio cultural para sucesso desses programas.

Na China, após diretrizes nacionais de 2017, Xangai e Pequim têm criado leis punitivas para aumentar a participação da população nos programas de coleta seletiva.

Sistema de informação

Nenhuma megacidade apresentou um sistema de informações consistente e de acesso público na língua inglesa, causando dificuldade para encontrar dados confiáveis sobre os programas de coleta seletiva.

Provavelmente a maioria das cidades foca em repassar informações municipais para seus governos nacionais, pois são cobradas por isso. Os métodos de coleta de dados em cada cidade não são claros, assim como em muitos outros lugares no mundo – como discutido por WILSON et al. (2015).

É importante que as cidades se preocupem não só com repasse de informações e resultados para governos nacionais, mas tenham canais de comunicação com a população e outras cidades globais para que possam trocar experiências e melhorar.

Conclui-se que os fatores críticos para o sucesso de programas de coleta seletiva de RSM recicláveis identificados e discutidos no contexto das megacidades selecionadas para esta análise, compõem a base para a necessidade de uma discussão mais profunda sobre gestão de resíduos recicláveis em megacidades ao redor do mundo. Identificou-se também a falta de literatura acadêmica internacional sobre o tema e estudos de caso mais atualizados. A troca de conhecimento sobre a gestão de resíduos entre países é essencial para o avanço do desenvolvimento sustentável e da economia circular, almejados pela sociedade atual.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, A. *et al.* Municipal solid waste recycling and associated markets in Delhi, India. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 44, n. 1, p. 73-90, 2005.
- ALLEN, K. Shanghai rubbish rules: New law sends Chinese city into frenzy. **BBC News**, 4 jul. 2019.
- BARNARD, A. 7 Reasons Recycling Isn't Working in New York City. **New York Times**, 29 jan. 2020.
- C40. **Cities100: New York City - Zero Waste Plan to Eliminate Waste to Landfill**. Disponível em: [https://www.c40.org/case_studies/cities100-new-york-city-zero-](https://www.c40.org/case_studies/cities100-new-york-city-zero)

- waste- plan-to-eliminate-waste-to-landfill. Acesso em: 3 fev. 2020.
- CHEN, X. *et al.* Determining optimal resource recycling boundary at regional level: A case study on Tokyo Metropolitan Area in Japan. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 337-348, 2014.
- ENF Recycling. World's Largest Directory of Recycling Companies. 2020. Disponível em: <https://www.enfrecycling.com/directory/mrf/Japan>. Acesso em: 3 fev. 2020.
- EPA – U. S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **National Overview: Facts and Figures on Materials, Wastes and Recycling**. Disponível em: <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling/national-overview-facts-and-figures-materials>. Acesso em: 4 fev. 2020.
- HARTZELL, L. Can Beijing Control Its Trash? **The Diplomat**, 28 nov. 2019.
- HORNYAK, T. Plastic fantastic: How does Tokyo recycle its waste? **Japan Times**, 10 jun. 2017.
- HOTTA, Y.; AOKI-SUZUKI, C. Waste reduction and recycling initiatives in Japanese cities: Lessons from Yokohama and Kamakura. **Waste Management & Research**, v. 32, n. 9, p. 857-866, 14 jul. 2014.
- HUANG, H. China's radical new rules to recycle rubbish. **South China Morning Post**, 25 nov. 2019.
- KUO, L. "A sort of ecodictatorship": Shanghai grapples with strict new recycling laws. **The Guardian**, 12 jul. 2019.
- LINZNER, R.; LANGE, U. Role and size of informal sector in waste management – a review. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Waste and Resource Management**, v. 166, n. 2, p. 69-83, 2013.
- MAVROPOULOS, A. **Megacities Sustainable Development and Waste Management in the 21st century**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: https://www.iswa.org/uploads/tx_iswaknowledgebase/Mavropoulos.pdf. Acesso em: 3 fev. 2020.
- MUNICIPAL CORPORATION OF GREATER MUMBAI. **Environment Status Report of Brihanmumbai**. Mumbai: [s.n.]. Disponível em: https://portal.mcgm.gov.in/irj/go/km/docs/documents/MCGMDepartmentList/Environment/Docs/English_ESR_2016-17.pdf. Acesso em: 20 fev. 2020.
- PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Ranking IDH Global 2014**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idh-global.html>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- PRITI; MANDAL, K. Review on evolution of municipal solid waste management in India: practices, challenges and policy implications. **Journal of Material Cycles and Waste Management**, v. 21, n. 6, p. 1263-1279, 2019.
- RECYCLE REMINDERS. **A guide to recycling in New York City (NYC)**. Disponível

- em: https://www.recyclereminders.com/blog/recycling-guides/a-guide-to-recycling-in-new-york-city/?gclid=CjwKCAiA98TxBRBtEiwAVRLquwYA9Q2dhfApTs_paTzkMupak669qyfAHw62sUxPE3qQGzvn1m05RoCax-8QAvD_BwE. Acesso em: 3 fev. 2020.
- SAHA, A. R.; SINGH, G. **Why is the Waste Sector Wasting Too Many Business Opportunities? A Case Study of Delhi, India BT - Sustainable Waste Management: Policies and Case Studies** (S. K. Ghosh, Ed.) Singapore: Springer Singapore, 2020.
- SALHOFER, S. *et al.* WEEE management in Europe and China – A comparison. **Waste Management**, v. 57, p. 27-35, 2016.
- SINGH, V. V. Dry waste recycling plan for south Mumbai gets 1 bidder. **The Times of India**, 20 ago. 2019.
- SMITH, S. R. *et al.* Challenges and opportunities associated with waste management in India. **Royal Society Open Science**, v. 4, n. 3, p. 160764, 2017.
- SNY – NEW YORK CITY DEPARTMENT OF SANITATION. **Processing and Marketing Recyclables in New York City**. New York, USA: [s.n.]. Disponível em: https://dsny.cityofnewyork.us/wp-content/uploads/2017/12/about_2004-processing-and-marketing-recyclables_0815.pdf. Acesso em: 3 fev. 2020.
- SNY – NEW YORK CITY DEPARTMENT OF SANITATION. **Review of Voluntary Recycling Incentive Pilot Programs for NYCHA**. New York, USA: [s.n.]. Disponível em: https://dsny.cityofnewyork.us/wp-content/uploads/2018/07/2018-06-LL49-Report_Final.pdf. Acesso em: 3 fev. 2020.
- STATISTA. **Population of the largest urban agglomerations worldwide in 2018**. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/912263/population-of-urban-agglomerations-worldwide/>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- STEUER, B. *et al.* Analysis of the value chain and network structure of informal waste recycling in Beijing, China. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 117, p. 137-150, 2017.
- STEUER, B.; RAMUSCH, R.; SALHOFER, S. P. Can Beijing's informal waste recycling sector survive amidst worsening circumstances? **Resources, Conservation and Recycling**, v. 128, p. 59-68, 2018.
- TAI, J. *et al.* Municipal solid waste source-separated collection in China: A comparative analysis. **Waste Management**, v. 31, n. 8, p. 1673-1682, 2011.
- TALYAN, V.; DAHIYA, R. P.; SREEKRISHNAN, T. R. State of municipal solid waste management in Delhi, the capital of India. **Waste Management**, v. 28, n. 7, p. 1276-1287, 2008.
- TMG, K. M. G. **Facilitation of 3Rs/Proper Waste Disposal and Promotion of Sus-**

- tainable Use of Resources.** Disponível em: https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/en/about_us/videos_documents/master_plan.files/a_00b925bdd9943ba-232be79846f20a2a.pdf. Acesso em: 30 jan. 2020.
- TMG, K. M. G. **Waste Management in Tokyo.** [s.l.: s.n.]. Disponível em: https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/en/waste/index.files/waste_management.pdf%0A. Acesso em: 30 jan. 2020.
- TMG, K. M. G. **Super Eco-Town Program.** Disponível em: https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/en/waste/eco.files/Super_Eco_Town_Project_Outline.pdf. Acesso em: 30 jan. 2020.
- TMG, K. M. G. **TMG's Plastics Reduction Policy.** Disponível em: <https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/en/waste/plastics/policy.html>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- UN – UNITED NATIONS. **The World's Cities in 2018 – Data Booklet.** 2018. Disponível em: https://www.un.org/en/events/citiesday/assets/pdf/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf. Acesso em: 30 jan. 2020.
- VAIDYA, P.; KUMAR, R.; SHARMA, D. **Economics and Environmental Impacts of Plastic Waste Recycling: A Case Study of Mumbai** *The Journal of Solid Waste Technology and Management*, 2016. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/jswt/jswt/2016/00000042/00000004/art00005>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- WORLD BANK. **Countries' GDP.** 2018a. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?view=map>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- WORLD BANK. **World Population Prospects.** 2018b. Disponível em: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>. Acesso em: 30 jan. 2020.

CAPÍTULO 5

AMÉRICA LATINA: EXPERIÊNCIAS DE COLETA SELETIVA

Gustavo Setsuo Hidaka
Luciana Aparecida Iotti Ziglio

5.1 INTRODUÇÃO

A geração e gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU) apresenta-se como agenda de discussão para o meio ambiente global. Fatores como a acelerada expansão urbana, a produção intensiva em energia e os estilos de vida consumistas fazem com que a segurança humana esteja ameaçada (GUTBERLET, 2008). Nesse cenário, Solíz (2015) aponta que a quantidade de resíduos é crescente, a composição deles torna-se cada vez mais complexa resultando em uma crise quantitativa e qualitativa dos resíduos.

Influenciados por esse padrão de vida, os países da América Latina são responsáveis por aproximadamente 10% de todo o RSU gerado globalmente (ONU, 2018), com média de geração de 0,8 kg/hab./dia (HOORNWEG; GIANNELLI, 2007). Constatase, também, que os sistemas de gestão de RSU dos países latino-americanos vêm tendo dificuldades para lidar com essa grande quantidade de resíduos gerados. Cerca de um terço do total de resíduos gerados por esses países é disposto em vazadouros a céu aberto ou aterros controlados e apenas 10% são recuperados para a reciclagem (ONU, 2018).

Para a América Latina, o cenário de recuperação dos resíduos é fundamentado não em sistemas de gestão de coleta seletiva de RSU bem desenhados, mas, principalmente, na ocupação dos catadores de materiais recicláveis (VELIS, 2017). Essa população obtém recursos essencialmente por meio da venda dos materiais recicláveis e não possuem remuneração oriunda dos sistemas “oficiais” de coleta seletiva implementados pelo poder público local (WILSON et al., 2009).

Compelidos a buscarem soluções para lidar de forma adequada com as externalidades causadas pela alta geração de RSU, os governos locais latino-americanos vêm elaborando diferentes tipos de políticas públicas, arranjos institucionais e investimentos em infraestrutura, por exemplo, a coleta seletiva. Nesse sentido, é objetivo do presente capítulo apresentar diferentes experiências de programas de coleta seletiva em cidades latino-americanas, explorando suas semelhanças e diferenças. Assim, a pergunta de pesquisa é: quais são os contextos dos programas de coleta seletiva na América Latina? Isto posto, o capítulo organiza-se em: i) introdução; ii) aspectos metodológicos; iii) estudos de caso; iv) análises dos resultados; e v) considerações finais. Como resultados, identificou-se nos estudos de caso quatro principais temas: i) destinação final em lixões e aterros sanitários dos RSU e tendências para implementação de técnicas de coprocessamento correlacionadas com coleta seletiva de RSU; ii) construção e implementação de políticas públicas; iii) gradações de descentralização no sistema de coleta de RSU associada à integração dos atores, com ênfase aos catadores de materiais recicláveis; e, por fim; iv) o comércio internacional de RSU como matéria-prima.

5.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O capítulo trata-se de uma pesquisa exploratória que busca “levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação desse objeto” (SEVERINO, 2007, p. 123). Para o levantamento de dados, recorreu-se à pesquisa bibliográfica decorrente de documentos impressos e eletrônicos de artigos científicos. Assim, conforme Severino o capítulo “utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados” (2007, p. 122). Coletou-se nesse procedimento metodológico pesquisas científicas de estudos de casos de coleta seletiva de RSU (Quadro 5.1). Os estudos de casos segundo Severino (2007) são pesquisas que se concentram em contribuir com representações “a ser apto a fundamentar uma generalização para situações análogas” (2007, p. 121). Para isso, foram selecionados estudos de caso que descrevem e/ou avaliam a gestão de RSU em múltiplas escalas que detectam aspectos considerados pertinentes, seja pensando nas políticas públicas adotadas, nos processos operacionais ligados à infraestrutura e logística ou em estratégias de comunicação empregadas. Em uma perspectiva geográfica, “o recurso de pensar a escala permite analisar o fenômeno a partir da medida da sua significância, isto é, da extensão que lhe dá sentido” (CASTRO, 2014, p. 88). Assim, a seleção dos estudos de caso, considerou uma perspectiva multiescalar.

Quadro 5.1 – Estudos de casos selecionados

Localidade	Título do estudo de caso	Autores/ano
Montevidéu (URU)	Paisajes-basura: Dinámicas y ExTERNALIDADES Territoriales del Reciclaje en Montevideo, Uruguay	Fernández (2012)
Região Metropolitana de Santiago (CHI)	Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades	Vásquez (2011)
Buenos Aires (ARG)	Intervención estatal, higiene urbana y subsidios a recuperadores de desechos: Buenos Aires, 2001-2013	Villanova (2014)
Quilmes (ARG)	Resultados evidenciados en un programa de reciclado de residuos domiciliarios en Quilmes (Argentina)	Saidón (2013)
Bogotá (COL)	Caracterización del nuevo esquema “Basura Cero” transporte de reciclaje en la ciudad de Bogotá	Trigos (2013)
Lima (PER)	Conflictos de apropiación de residuos reciclables e innovaciones socio-institucionales em Lima	Rateau (2017)
Equador	Ecuador: transitar del enterramiento de residuos a Basura Cero	Solíz Torres et al., (2019)
Cidade do México (MEX)	Study and Factor Identification of Municipal Solid Waste Management in Mexico City	Galicia, Páez e Padilla (2019)

Fonte: Ziglio e Hidaka, 2021.

5.3 ESTUDOS DE CASO: INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA NA AMÉRICA LATINA

5.3.1. URUGUAI: O CASO DE MONTEVIDÉU

A cidade de Montevidéu, capital do Uruguai, possui 1,5 milhão de habitantes, o que representa pouco mais da metade da população do país inteiro (FERNÁNDEZ, 2012). Em Montevidéu, estima-se a geração de cerca de 0,9 kg/hab./dia de RSU (Opp, LKSUR, 2004). Fernandez (2012) classifica o sistema de gestão de resíduos de Montevidéu como centralizado e concentrado, onde os resíduos coletados são direcionados a aterros controlados. Estima-se que 290 toneladas/dia são descartadas inadequadamente (FERNÁNDEZ, 2012).

O estudo de caso apresentado por Fernandez (2012) aponta que desde 2003, a gestão municipal tem como objetivo a “modernização” do sistema de coleta seletiva de resíduos da cidade. Para tanto, foram instalados contêineres – com capacidade de cerca de 3 m³ (três metros cúbicos) – próximos às residências, onde os habitantes depositam seus resíduos. Os contêineres instalados são de origem italiana, foram

comprados e implantados em diferentes áreas da cidade, atingindo em 2010 80% do território de Montevidéu, com 7.500 unidades. Esses contêineres são retirados por caminhões de coleta na periodicidade de três vezes por semana, em horários flexíveis. Concomitantemente ao sistema municipal existem catadores de materiais recicláveis – ou classificadores (nomenclatura segundo FERNÁNDEZ, 2012) – que recolhem desses pontos municipais os materiais recicláveis. Desde a implantação do sistema, o número de classificadores aumentou de 5.312 em 2005 para cerca de 10.000 em 2010 (FERNÁNDEZ, 2012).

Como forma de impedir a ação dos catadores foram instalados dispositivos nos contêineres para evitar a retirada de materiais recicláveis uma vez que depositados. Nesse sentido, Fernández (2012) critica o sistema de coleta seletiva pelo fato de que à luz do dia a impressão é de modernização e limpeza, porém, há aspectos de insalubridade, periculosidade e exclusão. Contudo, a despeito do cenário de hostilidade em relação à atuação dos catadores, estes trabalhadores são responsáveis pela coleta seletiva de cerca de 684 t/dia de RSU (OPP, LKSUR, 2004).

O material reciclável coletado pelo sistema municipal e por classificadores encontra poucas oportunidades de reciclagem no território uruguaio. Fernández (2012) afirma que não há indústria recicladora estabelecida no país, sendo boa parte do material recuperado, especialmente o plástico, exportada para a China. A autora estima que sejam enviados o equivalente a 743 milhões de dólares em materiais recicláveis para a China por ano (FERNÁNDEZ, 2012). Dados apontam que 69% da indústria exportadora e/ou recicladora do Uruguai é alimentada pelos materiais recicláveis coletados pelos catadores (MIDES, 2006).

Os resultados obtidos apontam que o sistema de coleta seletiva municipal não absorve os fluxos da reciclagem executada pelos catadores. Nesse sentido, Fernández (2012), coloca a seguinte questão como um desafio para o sistema de coleta seletiva da cidade: “Como fazer com que a Intendência [órgão público local de gestão de resíduos de Montevidéu] mantenha um acordo ou o relacionamento institucional com as associações de classificadores como fornecedores de um serviço de coleta e recuperação de resíduos?” (FERNÁNDEZ, 2012 p. 29, tradução dos autores).

Por fim, a principal consideração sobre o programa de coleta seletiva municipal de Montevidéu está em torno das deficiências de um “compromisso institucional e um entendimento ambiental das implicações da reciclagem de uma maneira não articulada ao poder público ou ao público em geral” (FERNÁNDEZ, 2012, p. 29, tradução dos autores). Portanto, o que se conclui é que a relação não inclusiva do governo local com os catadores é um entrave à gestão do sistema de coleta seletiva.

5.3.2 CHILE: O CASO DA REGIÃO METROPOLITANA DE SANTIAGO

A região da Grande Santiago possui cerca de 5,4 milhões de habitantes, o que representa cerca de 33% da população total do Chile (INE, 2005). Segundo Vásquez (2011) não há dados precisos no país sobre a geração de RSU. No que tange à coleta seletiva, são três os modelos identificados por Vásquez (2011). A primeira é a coleta

seletiva através de empresas privadas, que se dá pela compra dos materiais recicláveis coletados informalmente por catadores (denominados por Vásquez (2011) como *cartoneros* ou *cachureros*), que correspondem a cerca de 20.000 trabalhadores na região da Grande Santiago. A atuação desses trabalhadores é pouco integrada ao programa de coleta seletiva municipal. Os catadores vasculham os sacos de resíduos nas calçadas das residências antes do caminhão de coleta passar e separar os materiais de valor agregado. A coleta seletiva através dos programas municipais formais se dá pela coleta realizada pelo Poder Público Municipal, buscando alcançar a participação efetiva da população por meio de ações de conscientização. Por fim, o autor destaca campanhas de caridade, realizadas geralmente por ONGs ou fundações para arrecadar resíduos recicláveis e comercializá-los para angariar recursos. Em 1995, a porcentagem de RSU coletados seletivamente era de cerca de 1% em comparação ao total de material destinado aos aterros sanitários, enquanto em 2007 este número subiu para 14,4%.

Apesar da evolução nos números da coleta seletiva, ainda são observados diversos aspectos a serem desenvolvidos. Vásquez (2011) sugere como recomendações para o sistema de gestão de RSU e coleta seletiva: (i) a criação de um consenso nos conceitos relacionados à geração de resíduos e à composição dos resíduos visando dados mais representativos e confiáveis; (ii) o desenvolvimento de instrumentos e projetos focados na minimização da geração de RSU, bem como o estudo e correção das aparentes ineficiências que o mercado apresenta; (iii) uma nova institucionalidade governamental que facilite a interação entre o governo central e os locais; e (iv) programas de educação ambiental visando a minimização da geração RSU e estímulo para a coleta seletiva. Dentre esses pontos, destaca-se a necessidade de articulação entre os atores (governança), onde são consideradas ações necessárias:

[...] complementar o arcabouço legal com a definição clara e precisa dos poderes e das relações hierárquicas das diferentes entidades envolvidas, bem como das responsabilidades, mecanismos operacionais, direitos, deveres e eventuais sanções econômicas e criminais relacionadas à sua violação (VÁSQUEZ, 2011, p. 353, tradução dos autores).

5.3.3 ARGENTINA: O CASO DE BUENOS AIRES

Em Buenos Aires estima-se que 11% da geração total de RSU é coletada por catadores (denominados *cartoneros*, *recuperadores* e *recicladores* por Villanova (2014)). A coleta de resíduos realizada pelos catadores foi proibida até o ano de 2002, quando foi sancionada a Lei nº 992/2002 que permitiu este tipo de ocupação. Segundo Villanova (2014), essa mudança foi uma espécie de aproximação na relação política entre o poder público local e os catadores. Como consequência, nos anos seguintes seguiu-se um conjunto de mudanças: grupos de catadores foram elegidos para o gerenciamento em *centro de reciclado* (centrais de triagem, tradução dos autores) criadas com o objetivo de reduzir o aterramento de resíduos; o Estado designou para os catadores inte-

grados ao sistema de coleta seletiva local áreas específicas da cidade para a coleta de resíduos recicláveis; e subsídios diretos e indiretos foram concedidos, como: caminhões, cobertura médica e auxílio às famílias de catadores.

A integração dos catadores pelo poder público local se baseia na busca de maior eficiência econômica por parte do Estado – as empresas privadas realizavam os serviços a um custo alto quando comparado com o das organizações de catadores. Villanova (2014) afirma que o custo por tonelada recuperada realizado pelas empresas privadas era 420 vezes mais caro quando comparado com o custo por tonelada recuperada pelos catadores. Um dos fatores que justificam o contraste nos valores de prestação de serviço é a ausência de vínculo empregatício entre Estado e catadores, não havendo garantias ou direitos trabalhistas nesta relação (VILLANOVA, 2014).

Essa política adotada por Buenos Aires apresenta uma série de limitações. Não é toda a população de catadores que é beneficiada pela inclusão dos programas: os beneficiários não atingem metade desta população de trabalhadores na cidade (VILLANOVA, 2014). Além disso, os subsídios não modificaram substancialmente suas condições de trabalho e renda. Quando comparada a renda média mensal de trabalhadores registrados, a cobertura dos catadores não atinge 20% deste valor.

5.3.3.1 o caso de Quilmes

Quilmes, cidade localizada na província de Buenos Aires, implementou um projeto piloto de coleta seletiva, chamado *Quilmes Recicla*, desenvolvido no bojo da Lei Integral de Resíduos (Lei nº 13.592/2006) – que tem como um de seus objetivos o estabelecimento de serviços de segregação na fonte e coleta seletiva. O programa *Quilmes Recicla* começou como um projeto piloto no bairro de *Don Bosco*, no ano de 2008, como iniciativa da Secretaria de Meio Ambiente, Higiene Urbana e Turismo. A área de *Don Bosco* possui cerca de 2.500 residências e uma geração de resíduos de cerca de 15 toneladas/dia (SAIDÓN, 2013). O programa possui os seguintes objetivos: i) diminuir a contaminação e degradação do meio ambiente; ii) colaborar com a limpeza da cidade; iii) reutilizar os RSU de acordo com o conceito de que lixo é matéria-prima; iv) criar empregos desenvolvendo uma atividade útil; e v) facilitar o trabalho do catador.

A implementação do programa foi gradual, de modo que as organizações de catadores participassem da concepção e aplicação. Esse movimento de participação é considerado “cooperação cidadã” (SAIDÓN, 2013). Além disso, os catadores ficaram responsáveis pela operação do programa, onde se destacam como educadores ambientais e receptores dos materiais recicláveis com os habitantes. A coleta seletiva é realizada na periodicidade de duas vezes por semana. Destaca-se o trabalho de educação ambiental realizado por catadores integrados com o governo local, que visitaram a população em seus domicílios no começo do projeto, informando os benefícios ambientais da coleta seletiva. Por fim, ressalta-se que como monitoramento do projeto a pesquisa de opinião realizada com os moradores chamada “Encuesta sobre Resíduos Sólidos Domiciliarios en Quilmes”.

Os resultados do projeto em termos de quantidade de materiais recicláveis coletados chegam a cerca de 1.700 kg coletados/dia, de 15.000 kg gerados/dia, o que representa pouco mais que 10% do total (SAIDÓN, 2013). Saidón (2013) afirma haver alto nível de cooperação por parte dos cidadãos e que o programa de coleta seletiva em si melhorou a percepção dos cidadãos sobre a capacidade do governo local na implementação de soluções bem-sucedidas. Isso pode se dever à integração dos moradores do planejamento à operação do programa de coleta seletiva – de forma colaborativa e comunitária – bem como à incorporação dos catadores na educação ambiental do programa.

5.3.4 COLÔMBIA: O CASO DE BOGOTÁ

A cidade de Bogotá, gera aproximadamente 6,5 mil toneladas de RSU diariamente, os quais, segundo Trigos (2013), têm potencial de aproveitamento de cerca de 70%. Para lidar com esse aproveitamento, há na cidade a Unidade Administrativa Especial de Serviços Públicos (UAESP). Em Bogotá, empresas privadas recolhem os RSU advindos da coleta seletiva. Simultaneamente participam os catadores (denominados *recicladores, cartoneros e recuperadores* por Trigos (2013)), que recebem o material reciclável em locais denominados *centros de acopio* (centrais de triagem em português).

Destaca-se no ano de 2012, a criação do “Plano de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e de Obras Públicas de Bogotá 2012-2016”, onde foi instituído o Programa *Basura Cero*. O programa possui por objetivos: i) expandir a coleta seletiva dos RSU; ii) colocar em operação 6 (seis) parques de reciclagem e 60 (sessenta) centros de triagem; iii) estruturar o sistema de catadores; iv) criar programas para promoção e desenvolvimento de mercados de produtos reciclados; v) estabelecer e operar 60 (sessenta) empresas de reciclagem; vi) aproveitar 20% do volume de RSU recebidos no aterro; vii) gerenciar 100% dos detritos gerados na cidade com técnicas modernas de uso, tratamento e disposição final; viii) melhorar o planejamento para o uso, tratamento e disposição de detritos em Bogotá; ix) definir a localização das áreas de manuseio de tratamento, uso e disposição de resíduos produzidos em Bogotá; x) desenvolver estratégia de gerenciamento, recuperação e gerenciamento de RSU urbanos para equipamentos eletroeletrônicos com base na responsabilidade dos diferentes atores do ciclo de vida do produto; e - por fim - xi) remunerar os *catadores* por seus serviços.

Trigos (2013) ressalta que, no primeiro ano de implantação do programa *Basura Cero*, não houve execução efetiva de ações para a maioria das ações planejadas. Esse cenário pode se dever ao programa de metas, que é considerado demasiadamente ambicioso e de difícil concretização. Ou ainda, segundo Trigos (2013, p.13), à falta de articulação entre o programa e os vários grupos de catadores, que resulta em uma “falência logística séria” (tradução dos autores), posto que não há clareza tampouco consenso na articulação entre o poder público e os grupos de catadores para sua inclusão.

5.3.5 PERU: O CASO DE LIMA E SEUS DISTRITOS

O estudo de Rateau (2017) explora um novo arranjo socioinstitucional possível a partir da Lei do Reciclador de 2009 e como três distritos de Lima implementaram diferentes modelos de coleta seletiva a partir desta mudança. Com efeito, os distritos puderam implementar seus programas de coleta seletiva de RSU, adaptando as soluções de acordo com sua realidade territorial. Assim, a autora apresentou como estudo de caso três distritos de Lima que implementaram modelos de coleta seletiva de RSU a partir dessa mudança, com ênfase nos aspectos operacionais dos sistemas e sua integração com os catadores (denominados *recicladores* por Rateau (2017)). Com a descentralização do serviço de coleta e transporte de resíduos em Lima, os distritos implementaram soluções baseando-se na realidade de seu território. Rateau (2017), apresenta o contexto de cada um dos três distritos:

Distrito de Santiago del Surco: localizado no centro econômico de Lima, o distrito já possui iniciativas de coleta seletiva desde 2001 e tem como estratégia o investimento da empresa municipal de gestão de resíduos na mecanização do centro de triagem. A operação da coleta seletiva é realizada por catadores e pela empresa municipal. O distrito coleta 220 t/mês.

Distrito de Comas: localizado em Lima Norte, integrou tanto os catadores quanto os centros de triagem (“centros de acopio”), através de um modelo de subsídio. O subsídio é baseado em uma remuneração adicional aos catadores cadastrados no distrito, incentivando assim sua formalização. O distrito coleta 25 toneladas/mês.

Distrito de Villa María del Triunfo: apesar de baixos números de catadores cadastrados, bem como materiais coletados seletivamente, há inovações no que diz respeito a parcerias. O sindicato dos cimenteiros localizados no distrito investe em equipamentos, como uniformes, ferramentas e materiais de comunicação. Nesse distrito há incentivo à reciclagem com um bônus de 20% sobre os impostos – visando a adesão de moradores e comerciantes ao programa.

À medida que os diversos modelos de gestão de coleta seletiva de RSU nos distritos vão se provando ou não adequados, os gestores têm base de comparação entre os modelos mais exitosos dentro da realidade de seus territórios. Rateau (2017) afirma que antes da Lei do Reciclador, as atividades de integração de catadores pelo Poder Público eram marginais. Sob uma ótica higienista da gestão de RSU, prevalecia a repressão

sobre a atividade. Assim, a lei “busca incentivar a formalização de catadores e o estabelecimento de coleta seletiva integrando esses atores informais” (Rateau, 2017, p. 67, tradução dos autores). Cabe ressaltar que a Lei do Reciclador, a despeito do reconhecimento e benefícios concedidos aos catadores cadastrados, resultou em mais marginalização aos catadores que não concordaram com a formalização.

5.3.6 O CASO DO EQUADOR

O Equador conta com cerca de 16,7 milhões de habitantes e a geração de RSU no ano de 2017 foi de 4,6 milhões de toneladas (SOLÍZ et al., 2019). O Equador, em 2017, destinava 35% dos RSU de forma adequada, como aterros ou reciclagem, enquanto os 65% restantes eram destinados a lixões, rios e incineradores (SOLÍZ et al., 2019).

Estima-se que o Equador recupere aproximadamente 7,5% do total de RSU coletados (SOLÍZ et al., 2019). Os catadores autônomos são responsáveis pela parte mais expressiva dessa recuperação, que corresponde a 5,5% do total de RSU (5 mil toneladas por semana). O restante é oriundo do sistema de coleta seletiva operado pelo Poder Público: estima-se que a coleta seletiva representa 10% do total de RSU coletados e apenas 2% desse total é de fato recuperado.

A *Red Nacional de Recicladores del Ecuador* (RENAREC) afirma que existem cerca de 20 mil catadores (denominados *recicladores* por (SOLÍZ et al., 2019)) no país, juntando entre 1 e 2 toneladas de material reciclável por mês (SOLÍZ et al., 2019). Segundo os autores, a responsabilidade pela integração dos catadores é objeto de disputa entre o governo central e local. Ambos evitam a responsabilidade de registro, legalização, reconhecimento, remuneração e provisão de condições de trabalho. Somado a isso, há uma “fetichização dos aterros sanitários” (SOLÍZ et al., 2019) onde as metas são relacionadas à disposição final, deixando a redução ou a recuperação dos resíduos em segundo plano.

As medidas para contornar essa situação na última década não se mostraram exitosas. Por exemplo, o Programa Nacional de Gestão Integral de Resíduos Sólidos (PNGIRS), implementado em 2010, estabeleceu meta até 2014 de que 70% dos RSU sejam destinados aos aterros sanitários. Solíz et al. (2019) afirmam que o PNGIRS é o principal programa nacional voltado para a gestão de RSU.

5.3.7 MÉXICO: CIDADE DO MÉXICO

A Cidade do México gera por dia cerca de 12.000 toneladas de RSU: com exceção da região de Nova York, a Cidade do México é a maior geradora de resíduos dentre as megacidades existentes (GALICIA; PÁEZ; PADILLA, 2019). A Política Nacional de Resíduos Sólidos do México, marco regulatório da gestão de resíduos do país, foca as diretrizes na disposição final em aterros. Já em âmbito local, há a “Lei do Lixo” da Cidade do México que dispõe sobre penalidades aplicadas sobre os cidadãos que não participam da coleta seletiva dos RSU, demonstrando uma orientação à valorização dos RSU.

A responsabilidade pelo funcionamento do programa de coleta seletiva dos RSU está entre diferentes órgãos estatais: i) a Direção Geral de Serviços Urbanos (GDUS) é responsável pela parte operacional, onde se inclui a rota de coleta dos recicláveis; ii) a Secretaria de Obras e Serviços encarregada, por exemplo, da aquisição de equipamentos e infraestrutura; iii) a Secretaria de Meio Ambiente cuja incumbência é provimento de ações para regulações e políticas; e iv) Agência de Gestão Urbana (UMA), um órgão descentralizado, com autonomia de gestão e capacidade suficiente para projetar, planejar e executar as políticas, programas e ações relacionadas à gestão de RSU (GALICIA; PÁEZ; PADILLA, 2019).

Galicia, Páez e Padilla (2019) afirmam que há déficit de capacitação técnica e rotatividade de recursos humanos na administração pública para o tema. Como consequência, não há monitoramento nos processos da triagem e recuperação de materiais recicláveis do sistema de coleta seletiva. Os resíduos coletados são enviados para 3 (três) estações de triagem, onde a separação é feita por catadores que trabalhavam em vazadouros encerrados.

Um episódio determinante para o sistema de RSU da Cidade do México foi a saturação do aterro sanitário. Seguindo as diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que tinha como diretriz uma ênfase nos aterros, o poder público local baseava seu sistema nesta tecnologia. Devido a iminência do fim de sua vida útil e da falta de ofertas de terrenos viáveis para construção de novos aterros, o poder público investiu em novas tecnologias. Isso levou a um aumento marcante nos valores de compostagem e reciclagem. A taxa de compostagem aumentou de menos de 1% para 11% entre 2011 e 2017, quanto à taxa de reciclagem, estima-se o aumento de 16% para 33% no mesmo período (GALICIA; PAEZ; PADILLA, 2019). Simultaneamente, a transição para novas tecnologias trouxe também a destinação dos RSU para fornos de coprocessamento em cimenteiras – instalados depois de 2011 – correspondem a cerca de 7% do total de resíduos coletados.

Finalmente, tem-se como desafios apontados por Galicia, Páez e Padilla (2019) a restrição de recursos financeiros disponibilizados à coleta seletiva na Cidade do México. Destaca-se também a falta de integração entre os atores que compõem o sistema da coleta seletiva na Cidade do México, em especial a relação entre poder público, catadores e atores da iniciativa privada.

5.4 ANÁLISES DOS RESULTADOS

A partir da análise dos estudos de caso, identificou-se a convergência de determinados aspectos entre os sistemas de coleta seletiva de RSU. Esses aspectos foram categorizados em quatro temas: i) destinação final dos RSU em aterros sanitários ou lixões e tendências para implementação de técnicas de coprocessamento correlacionadas com coleta seletiva de RSUs; ii) constituição e implementação de políticas públicas; iii) gradações de descentralização no sistema de coleta de RSU associada à integração dos atores, com ênfase aos catadores de materiais recicláveis; e iv) o comércio internacional de resíduos ou matéria-prima.

i) Destinação final em lixões e aterros sanitários dos RSU e tendências para implementação de técnicas de coprocessamento correlacionadas com coleta seletiva de RSU

A destinação final deficiente dos RSU foi um aspecto identificado nos estudos de caso apresentados. Esse tema é considerado importante posto que, por vezes, acontecem competições entre as tecnologias de destinação final de resíduos e as tecnologias de recuperação dos resíduos, onde se inclui a coleta seletiva. Apesar de a maior parte das cidades latino-americanas não terem a destinação final de seus resíduos equacionada, destaca-se a inclinação dos governos locais em basear seus sistemas de RSU em aterros sanitários. A isso, Solíz (2017) denomina “fetichização dos aterros”. Um dos fatores que explicam a preferência das localidades pelos aterros sanitários – em detrimento da recuperação através da coleta seletiva de orgânicos e recicláveis – é o formato dos arranjos contratuais nos quais se baseia a delegação dos serviços de limpeza urbana:

[...] Outro fator nas taxas de reciclagem mais baixas da região [da América Latina e Caribe] é que empresas privadas de limpeza urbana e operadores de aterro são normalmente pagos pela tonelagem descartada, então eles não têm incentivos para encorajar a recuperação de resíduos.

(HOORNWEG; GIANNELLI, 2007, p. 3, tradução dos autores)

As tecnologias de coprocessamento e geração de energia através da incineração (compreendidas também por recuperação energética, ou *waste-to-energy*) apresentaram-se no estudo de caso da Cidade do México. O caso da Cidade do México foi representativo para ilustrar a insustentabilidade dos aterros sanitários como tecnologia principal em um sistema de gestão de RSU. No período de transição após a saturação do aterro sanitário, novas tecnologias tiveram que ser implementadas e o coprocessamento foi uma destas. Os problemas da instalação de empreendimentos de queima dos resíduos são, a emissão de poluentes atmosféricos, o alto custo envolvido, e, em especial nos países da América Latina, o risco de competição dessas tecnologias com a coleta seletiva operada pelos catadores (IJGOSSE, 2019). Esses sistemas, a despeito dos altos custos financeiros, sociais e ambientais envolvidos, são vendidos aos governos locais como solução adequada por reduzir a participação da população e, com isso, “simplificar” os fluxos de coleta de RSU: como os RSU são abordados de forma indiferenciada, há necessidade de apenas um fluxo de coleta. Em contraste, a coleta seletiva demanda mais de um fluxo (e. g. coleta de RSU recicláveis, coleta de RSU não recicláveis e, até mesmo, coleta de RSU orgânicos), bem como esforços de comunicação e educação ambiental visando a participação da população e segregação na fonte (BRINGHENTI, 2004; GONÇALVES-DIAS, 2009).

Nesse contexto, dada a situação crítica na qual a destinação final de RSU na América Latina se encontra, a queima dos resíduos pode ser vendida pelas empresas privadas especializadas como uma solução fácil e, conseqüentemente, atrativa. Por trás dessa “embalagem”, encontra-se um sistema caro, poluente, socialmente excludente e que demanda corpo técnico específico para sua instalação, operação e manutenção (IJGOSSE, 2019).

ii) Construção e implementação de políticas públicas

Destacaram-se nos estudos de casos de Gran Santiago, Bogotá, Lima, Quilmes, Buenos Aires e Cidade do México a influência determinante de instrumentos de políticas públicas no sistema de coleta seletiva. Os estudos de caso apresentam leis subnacionais e instrumentos jurídicos correlatos, como os Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, no caso do Equador e Cidade do México; o Plano de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e de Obras Públicas de Bogotá, que instituiu o Programa *Basura Cero* em Bogotá; e a Lei do Reciclador em Lima e as leis nos casos argentinos de Buenos Aires e Quilmes.

A criação desses planos e leis, em geral, exercem impacto significativo no sistema de coleta seletiva. Como exemplos, a Lei do Reciclador de Lima permitiu diferentes formulações de sistemas de coleta seletiva ao longo de seu território e possibilitou um modelo de inclusão dos catadores; a Lei nº 922/2002 de Buenos Aires permitiu a integração entre Poder Público e catadores, que até então era proibida; e a Lei Integral de Resíduos de Quilmes permitiu a construção participativa do sistema de coleta seletiva – com articulações com associações de moradores e os catadores.

Por outro lado, as políticas apresentaram efeitos paralelos. Por exemplo, as políticas de integração dos catadores em Buenos Aires e em Lima tiveram como impacto da integração dos catadores uma maior marginalização dos catadores que não foram integrados (RATEAU, 2017; VILLANOVA, 2014). Ainda, no caso de Buenos Aires, identifica-se baixa remuneração, a despeito do serviço considerado mais eficiente quando comparado ao prestado pela iniciativa privada. Outro aspecto identificado é o superdimensionamento de metas e as barreiras na implementação das políticas oriundas da falta de articulação entre os atores. Considera-se que a dificuldade de implementação pode estar associada às diferentes agendas que permeiam os sistemas envolvendo os RSU:

Tal como acontece com a água a nível local na nossa região, também podemos afirmar ideias semelhantes para a gestão de resíduos: Os governos locais são constantemente pressionados por instituições internacionais e governos para privatizar os sistemas de saneamento, ao qual se acrescenta um enfraquecimento permanente dos seus cofres para a execução de constantes planos e programas sólidos, o que leva à falta de abordagem sistemática e sistêmica do problema. (DONOSO, 2017, p. 84, tradução dos autores).

iii) Gradações de descentralização no sistema de coleta de RSU associada à integração dos atores, com ênfase aos catadores de materiais recicláveis

Destacam-se nos estudos de caso identificados diferentes matizes de centralização-descentralização nos sistemas de coleta seletiva. Em um extremo há sistemas centralizados, operados diretamente pelo Poder Público – geralmente orientados por uma perspectiva privatista através de delegação dos serviços a empresas privadas – e,

de outro, há sistemas em parcerias com catadores. Segundo autores, a visão privatista vem ganhando hegemonia na América Latina – o que reflete na forma como o sistema de coleta seletiva se orienta:

Por, em geral, tratar-se de iniciativas privadas em detrimento das públicas ou comunitárias, sua essência se resume em traduzir o lixo em mercadoria e deixar o mercado regulá-lo (SOLÍZ, 2017, p. 23, tradução dos autores).

O caso de Montevidéu ilustra a centralização, com a instalação de Pontos de Entrega Voluntária sem a participação dos catadores, que ficaram privados dos materiais recicláveis que historicamente coletavam. As soluções centralizadas tendem a diminuir a participação da população no sistema de coleta seletiva e restringir o acesso dos catadores.

A cultura moderna do lixo capitalista reflete a forma como se institucionaliza e se consolida a irresponsabilidade geral das pessoas privatizadas que atomizam sua comunidade, assim como aquela outra irresponsabilidade pública também típica das instituições econômicas, políticas e culturais do capitalismo, dedicadas a neutralizar a fragmentação dos tecidos comunitários. (BARREDA, 2017, p. 100, tradução dos autores)

Cabe ressaltar como contraponto dessa centralização privatista o estudo do caso de Quilmes. O caso trata de uma iniciativa a nível de bairros, construída de forma participativa com as associações de moradores locais e com operação descentralizada, através da parceria com os catadores nos serviços de coleta e comunicação. Nesse contexto, um dos aspectos considerados relevantes é a forma como os atores se integram no sistema.

A falta de integração entre os atores que executam serviços é um dos aspectos mais marcantes nos estudos de caso apresentados. Destaca-se como característica marcante da coleta seletiva na América Latina a presença de diversos fluxos para coleta e destinação de recicláveis – com destaque para a atuação dos catadores. A alta quantidade de fluxos e atores resulta em alta complexidade na gestão de resíduos, tornando a gestão da coleta seletiva um desafio.

No caso da Gran Santiago, nota-se ausência de marcos legais ou outros instrumentos que visem a integração entre os atores. Já outros casos, como o de Bogotá, há a presença de instrumentos de políticas públicas – apesar de faltar articulação entre o Poder Público e os grupos de catadores para sua efetiva implementação. Há também casos em que o Poder Público Local implementa formas de integração com os catadores, como em Buenos Aires e em Lima. Porém, a integração nesses casos foi limitada, o que intensificou a marginalização dos catadores não integrados. Ainda, nota-se que a integração se dá nesses casos sem remuneração dos serviços prestados, ou com remuneração significativamente abaixo dos valores operados pela iniciativa privada.

Constata-se, portanto, diferentes níveis de integração dos catadores nos sistemas de coleta seletiva operados pelo Poder Público. Desde ausência de normas ou planejamento para a integração, passando por casos em que há normas – porém, que apresentaram barreiras para a sua implementação, até casos em que há implementação efetiva de integração dos atores – porém, acompanhados de aspectos negativos, como a marginalização da parcela da população não integrada e a exploração da parcela integrada.

A falta de integração identificada nos casos corrobora com a literatura. Em um estudo sobre a gestão de resíduos em países emergentes, Wilson et al. (2009, p. 629, tradução dos autores) afirma que:

A relação entre os setores formal e informal continua preocupante: a percepção oficial municipal sobre os trabalhadores do setor informal é frequentemente negativa (sujeira) e, em algumas instâncias, onde as cidades aspiram um sistema de gestão de resíduos “moderno”, a relação é abertamente hostil.

Velis (2017) atribui essa dificuldade à inclusão dos catadores ser um tema polarizado, em especial nos países da América Latina e Caribe (ALC). O autor justifica que temas como gestão de RSU e políticas sociais são inevitavelmente ideológicos e políticos e, por isso, altamente discutíveis.

Ao passo que a integração entre catadores e o sistema oficial do Poder Público não se concretiza, oportunidades de aumentar a eficiência do sistema de coleta seletiva se perdem. Wilson, Velis e Rodic (2017) veem na integração dos catadores um sistema “ganha-ganha”, que pode aumentar as taxas de reciclagem, favorecer a proteção e o desenvolvimento da ocupação dos catadores, endereçar os problemas percebidos (saúde ocupacional, segurança, trabalho infantil etc.) e reduzir os custos da gestão de RSU para a cidade.

iv) O comércio internacional de RSU como matéria-prima

A compra e venda de materiais recicláveis é uma etapa importante a ser considerada na implantação de programas de coleta seletiva. Isso porque, os materiais recicláveis representam 13,5% do montante global de 2 bilhões de toneladas anuais de RSU comercializados internacionalmente (KAZA et al., 2018). O comércio internacional de resíduos passíveis de utilização como matéria-prima em cadeias produtivas é uma estratégia global, com protocolos internacionais definidos, como a Convenção de Basiléia (1989). Aponta-se no estudo de caso uruguaio a evidência de ausência de indústrias recicladoras no território – fato que – direciona o país à realização de movimentação transfronteiriça de RSU.

A falta de indústria recicladora expõe um ciclo da cadeia da reciclagem mal equacionado. Fernández (2012, p. 8, tradução dos autores) caracteriza o caso da reciclagem em Montevideu como “a ilusão do ciclo perfeito”. O comércio internacional de materiais recicláveis, portanto, “alonga” o ciclo da reciclagem, submetendo os materiais

recicláveis a percorrerem grandes distâncias geográficas. Uma das externalidades desse “alongamento”, são as perdas inerentes em circuitos maiores, acarretando desperdício de materiais recicláveis (*downcycling*). Além disso, a presença de indústria recicladora no território pode trazer benefícios no que se refere à geração de empregos e à integração entre os atores da cadeia da reciclagem.

Por fim, cabe ressaltar a maior ocorrência dos temas: iii) gradações de descentralização no sistema de coleta de RSU associada à integração dos atores, com ênfase aos catadores de materiais recicláveis e i) destinação final em lixões e aterros sanitários dos RSU e tendências para implementação de técnicas de coprocessamento correlacionadas com coleta seletiva de RSU nos estudos de caso. A isso, pode-se associar as diferenças sociais e injustiças ambientais materializadas no espaço geográfico que levam a alguns segmentos sociais – no caso desta análise, os catadores de materiais recicláveis – sofrerem ou exporem-se mais às situações de risco que outros (RIBEIRO, 2017). Além disso, a ausência de tecnologias adequadas para a destinação final dos RSU é uma característica dos países latino-americanos. Esta, por sua vez, é sintomática do estilo de vida ocidental que afeta até os locais mais remotos do Globo, influencia os padrões de consumo e impacta culturas locais e estilos de vida tradicionais (GUTBERLET, 2008). Como consequência, a destinação adequada de RSU se mantém como um tema em aberto, e novas tecnologias como coprocessamento ou incineração se apresentam como tendências de soluções setor privado, ofertadas para os governos locais latino-americanos. Portanto, seja com a destinação em lixões ou com as soluções envolvendo a queima dos RSU, as externalidades se concentram em determinados territórios e para determinados segmentos (catadores), reforçando o quadro de injustiça socioambiental no espaço.

5.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se através dos estudos de casos que as similaridades entre os contextos dos países da América Latina se confirmam. A despeito das múltiplas diferenças na característica dos casos – escala, população, atividade econômica, entre outros –, identificou-se duas principais características comuns, que se refletiram em todos os casos. A primeira delas é a dificuldade na garantia da destinação ambientalmente correta de seus resíduos – havendo grande incidência de lixões a céu aberto e aterros controlados. E a segunda é o papel determinante dos catadores, que se destacam na coleta seletiva e recuperação dos RSU recicláveis destinados à indústria recicladora.

Se o contexto descrito anteriormente apresenta semelhanças, as soluções implementadas pelos governos locais evidenciaram diferenças marcantes entre si. Encontrou-se distintas formas de o poder público organizar seu sistema de coleta seletiva, o que permitiu a criação de uma gradação de formas de se organizar o sistema de coleta seletiva. Organizando-se em um continuum, identifica-se em um extremo a implementação de sistemas higienistas que ignoram o trabalho já realizado pelos catadores e, por isso, tendem a criar competição entre os atores. No outro extremo, identifica-se sistemas que buscam a integração dos catadores e partem de desenhos participativos

para a implementação e operação dos sistemas. Esses, por sua vez, mostram-se experiências relevantes, mas com deficiências a serem endereçadas, como a remuneração baixa ou nula dos catadores. Associado com os sistemas da coleta seletiva estão tecnologias, como: aterros, coprocessamento e, por fim a incineração ou recuperação energética – que podem gerar riscos ao sistema associado a disputas por materiais recicláveis ou contratos de serviços de limpeza urbana.

Por fim, considera-se que o presente capítulo obteve êxito em analisar de forma exploratória as diferenças e semelhanças nos casos de coleta seletiva na América Latina. Apesar disso, foi necessária a realização de um recorte entre os temas identificados na análise dos casos, sendo selecionados os temas com maior incidência. Nesse sentido, recomenda-se para estudos futuros o aprofundamento da análise de outros dois tópicos que tiveram menor incidência, mas que são considerados relevantes. O primeiro deles diz respeito ao monitoramento do programa de coleta seletiva de RSU: há um déficit de diagnósticos e controles, e a falta destes dados implica em dificuldades no planejamento e na implementação de políticas públicas. O segundo associa-se à provisão de recursos: constatou-se a ausência de formas claras e transparentes de arrecadação dos recursos, itens fundamentais para garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos sistemas de coleta seletiva de RSU.

REFERÊNCIAS

- BARREDA, A. Economía Política de la actual basura neoliberal. In: SOLÍZ, M. F. (org.). *Ecología política de la basura: pensando los residuos desde el Sur*. Equador: Ediciones Abya-Yala e Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo. 2017, p. 95-119.
- BASILÉIA. *Convenção de Basileia sobre o controle dos movimentos transfronteiriços dos resíduos perigosos e sua disposição*. (tradução dos autores) 2021. [citado em 09.dez.2021]. Disponível em: <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>
- BRINGHENTI, J. *Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população*. 2004. Tese (Departamento de Saúde Ambiental) Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo.
- CASTRO, I. E. de. Escala e pesquisa na geografia. Problema ou solução? *Revista Espaço Aberto*. PPGG - UFRJ. 2014; 4,(1):87-100.
- DONOSO, M. Pequeña historia sobre cómo los residuos invadieron nuestro continente. In: SOLÍZ, M. F. (org.). *Ecología política de la basura: pensando los residuos desde el Sur*. Equador: Ediciones Abya-Yala e Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo. 2017, p. 73-94.
- FERNÁNDEZ, L. Paisajes-basura: Dinámicas y Externalidades Territoriales del Reciclaje en Montevideo, Uruguay. *Documento de Trabajo de WIEGO (Políticas Urbanas)*. 2012; [citado em 09.dez.2021]. (25). Disponível em: <https://www.wiego.org/publications/paisajes-basura-din%C3%A1micas-y-externalidades-territoriales-del-reciclaje-en-montevideo-ur>.

- GALICIA, F. G.; PÁEZ, A. L. C.; PADILLA, R. T. (2019). Study and Factor Identification of Municipal Solid Waste Management in Mexico City. *Sustainability*. 2019; 11, (22): 6305.
- GONÇALVES-DIAS, S. L. F. *Consumo e meio ambiente: uma modelagem do comportamento para reciclagem a partir de teorias cognitivo-comportamentais*. 2009. 325 f. Tese (Doutorado em Administração de Empresas). Fundação Getulio Vargas, 2009.
- GUTBERLET, J. *Recovering resources - recycling citizenship: urban poverty reduction in Latin America*. Nova Iorque (USA): Routledge, 2008.
- HOORNWEG, D.; GIANELLI, N. Managing municipal solid waste in Latin America and the Caribbean: integrating the private sector, harnessing incentives. *Guidelines*, 2007. 28. Washington D.C.: Banco Mundial.
- IJGOSSE, J. *Incineração de resíduos e catadores: um guia técnico sobre tecnologias de recuperação energética de resíduos sólidos*. Nota técnica WIEGO. 2019. 11.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS (2005). *Chile: ciudades, pueblos, aldeas y caseríos*. Chile, 300p.
- KAZA, S.; YAO, L. C.; BHADA-TATA, P.; VAN WOERDEN, F. *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. 2018. [citado em 09.dez.2021]. Urban Development. Washington, DC: World Bank. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.
- OPP, L. *Plan Director de Residuos para el Área Metropolitana*. Uruguai Anexo RSU, 2004.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Waste Management Outlook for Latin America and the Caribbean. United Nations Environment Programme, Latin America and the Caribbean*. Office. Panama, 2018.
- PARIZEAU, K. Urban political ecologies of informal recyclers' health in Buenos Aires, Argentina. *Health & Place*. 2015; 33. 67-74.
- PERÚ. República del Perú, Congreso de la República. *Ley Que Regula La Actividad De Los Recicladores y Su Reglamentación* (7 de octubre de 2009). [citado em 13.dez.2021]. Disponível em: <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2013/08/Recicladores-29419.pdf>.
- RATEAU, M. Conflictos de apropiación de residuos reciclables e innovaciones socio-institucionales en Lima. *Territorios*. 2017. [citado em 10.dez.2021]. 37:61-80. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.5086>.
- RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. *Revista InterfacEHS: Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*. 2007; 2(4): 1. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2007-art-7.pdf>. ISSN 1980-0894.

- RIBEIRO, W. C. 2017. “Justiça Espacial E justiça Socioambiental: Uma Primeira aproximação”. *Estudos Avançados*. 2017. [citado em 13.dez.2021]. 31 (89):147-65. <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/132424>.
- SAIDÓN, M. Resultados evidenciados en un programa de reciclado de residuos domiciliarios en Quilmes (Argentina). *Gestión y Ambiente*. 2013. [citado em 10.dez.2021]. [s.l.], 16 (1): 71-84. Disponível em: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/27781>.
- SEVERINO, A. J. *Metodologia do trabalho científico*. São Paulo: Cortez, 23a edição, 2007.
- SOLÍZ, M. F. Ecología política y geografía crítica de la basura en el Ecuador. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana De Estudios Socioambientales*. 2015. [citado em 10.dez.2021]. 17 (marzo): 4-28. Disponível em: <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.17.2015.1259>.
- SOLÍZ, M. F. ¿Por qué un Ecologismo Popular de la basura? In: SOLÍZ, M. F. (org.). *Ecología política de la basura: pensando los residuos desde el Sur*. Ecuador: Ediciones Abya-Yala e Instituto de Estudios Ecologistas del Tercer Mundo. 2017.
- SOLÍZ, M. F.; COBOS, S.; YÉPEZ FUENTES, M. A.; SOLANO, L. J. Ecuador: transitar del enterramiento de residuos a Basura Cero. In: MARC SIMON, J. *Basura Cero: Superemos nuestros límites, no los del planeta*. Edición especial para América Latina. Málaga: Ediciones Kaicron SL. 2019.
- TRIGOS, M. R. “Caracterización del nuevo esquema “Basura Cero” transporte de reciclaje en la ciudad de Bogotá”. Repositorio Institucional UMNG. Universidad Militar Nueva Granada. 2013.
- VÁSQUEZ, Ó. C. Gestión de los residuos sólidos municipales en la ciudad del Gran Santiago de Chile: desafíos y oportunidades. *Rev. Int. Contam. Ambiente*. 2011. [citado 13. dez. 2021]; 27(4): 347-355. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992011000400007&lng=es.
- VELIS, C. A. Waste pickers in Global South: Informal recycling sector in a circular economy era. *Waste Management. Resource*. 2017. 35: p. 329-331.
- VILLANOVA, N. Intervención estatal, higiene urbana y subsidios a recuperadores de desechos: Buenos Aires, 2001-2013. *Sociedad y Economía*, (27), 73-98. 2014 [citado 13. dez. 2021]. Disponível em: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-63572014000200004&lng=pt&tlng=es.
- WILSON, D. C.; ARABA, A. O.; CHINWAH, K.; CHEESEMAN, C. R. Building recycling rates through the informal sector. *Waste Manage*. 29, (2009) p. 629-635.
- WILSON, D. C; VELIS, C. A.; RODIC, L. Integrated sustainable waste management in developing countries. *Waste Resource Management*. 2013.166:p.52-68

PARTE III

EXPERIÊNCIAS NACIONAIS

CAPÍTULO 6

A COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

Amanda Cseh
Isabela Ribeiro Borges de Carvalho
Isabella de Carvalho Vallin
Sylmara Gonçalves-Dias

6.1 INTRODUÇÃO

A coleta seletiva é definida pela Lei nº 12.305/2010 como a coleta de resíduos sólidos previamente separados de acordo com sua constituição e composição e, portanto, pode ser considerada um mecanismo para atingir metas de redução e tratamento de resíduos, itens fundamentais da ordem hierárquica na gestão de resíduos sólidos. Trata-se da primeira etapa do processo de recuperação e reaproveitamento dos recicláveis, tendo grande importância para a gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Existem diversos modelos operacionais para o desenvolvimento da coleta seletiva, podendo ser porta a porta, ponto a ponto ou híbrido. Diversos fatores influenciam na dinâmica da coleta seletiva como os tipos de veículos adotados, número de frações coletadas e os atores envolvidos. Dessa forma, entende-se que não há um melhor modelo para coleta seletiva, mas sim vantagens e desvantagens dependentes de cada contexto específico.

Para contextos urbanos altamente complexos, como no caso de São Paulo, uma megacidade latino-americana com mais 12 milhões de habitantes (ONU, 2019; IBGE Cidades, 2021), não se faz possível apenas um modelo ou formato de coleta seletiva, tornando-se necessário diversos arranjos. O município de São Paulo apresenta alta complexidade no ambiente urbano em suas dimensões socioeconômicas, demográficas e territoriais, o que se reflete na marcante heterogeneidade de atores e iniciativas de coleta de resíduos recicláveis existentes na cidade. Além das empresas de limpeza urbana, a quem o serviço de gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva é delegado pelo município, coexistem outras iniciativas desenvolvidas por organizações de menor porte, formais ou informais, que podem ou não ter vínculo institucional com a prefeitura municipal. Diversas atividades paralelas decorrem da gestão de resíduos sólidos, em especial as que envolvem materiais recicláveis, articulando e conectando diferentes atores.

Desse modo, os modelos de coleta seletiva da cidade de São Paulo serão discutidos neste capítulo em função da descrição e caracterização das soluções centralizadas e descentralizadas. O que possibilita um retrato do serviço de coleta seletiva desempenhado pela prefeitura municipal e aquele realizado por outros atores, sejam organizações de catadores, catadores autônomos, iniciativas comunitárias, iniciativas de organizações da sociedade civil ou iniciativas de empreendimentos privados.

Assim, este capítulo está organizado em quatro seções. A primeira traz um panorama do município, contextualizando o território e suas características. Na segunda é apresentada a solução centralizada do serviço de coleta seletiva municipal, em que é descritas as etapas de coleta, triagem e destinação dos resíduos. Já a terceira traz a caracterização das iniciativas que apresentam soluções descentralizadas, especialmente a realizada pelos catadores de materiais recicláveis, por fim são apresentadas as considerações finais com reflexões sobre o sistema de coleta seletiva em São Paulo.

6.2 UM PANORAMA DA CIDADE DE SÃO PAULO

O município de São Paulo delimita-se em uma área de 1.521,11 km² e possui uma das maiores densidades demográficas do território brasileiro (7.398,26 hab./km²) (SEADE, 2020). Em 2020, São Paulo teve um intenso grau de urbanização (99,1% do município), o que, associado ao desafio de disponibilizar serviços como pavimentação, iluminação pública e coleta de esgoto para a população, evidenciou os níveis de desigualdade social e econômica existentes na cidade (GONÇALVES-DIAS, 2020). Todavia, a cidade de São Paulo é, economicamente, uma das mais importantes metrópoles do Sul Global e, apesar da desconcentração produtiva recente, em 2018 sediou 4,9 milhões de empregos formais (SEADE, 2020).

Reconhecidamente a renda de uma determinada população é diretamente proporcional ao seu consumo, e, por conseguinte, a geração de resíduos sólidos. Essa relação também pode ser observada no município de São Paulo em que se registra maior geração de resíduos sólidos per capita em Subprefeituras com maior renda per capita.

Em 2019, a geração média de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) por habitante foi equivalente a 0,85 kg/hab./dia. No entanto, a geração per capita de resíduos é desigual no território, prevalecendo regiões em que a geração é menor que a média do município. Destaca-se a grande representatividade da fração orgânica, correspondendo a cerca de 49% do total de resíduos domiciliares coletados em 2019. Os resíduos recicláveis passíveis de serem encaminhados para processos de reciclagem aumentou, variando de 28% em 2010 para 34% em 2019. Vale pontuar que em 2019 foram coletados mais de 5,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, dos quais, apenas 1,43% eram da coleta seletiva (GONÇALVES-DIAS, 2020).

No município de São Paulo, a coleta seletiva é orientada pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) (SÃO PAULO, 2014) desde 2012, que abarca a ordem hierárquica proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010), além de objetivos e metas a serem alcançadas para resíduos sólidos gerados no âmbito municipal. Ademais, o município possui o Programa de Metas Governamental que leva em consideração a promoção dos direitos humanos, desenvolvimento sustentável, inclusão social para estruturar as ações da gestão de resíduos sólidos (REDE NOSSA SÃO PAULO, 2019; GONÇALVES-DIAS, 2020). A Prefeitura Municipal de São Paulo é responsável pela implementação das ações do PGIRS em cada uma das 32 Subprefeituras que compreendem seu território.

6.3 SISTEMA CENTRALIZADO DE COLETA SELETIVA: COMPARAÇÃO COM O SISTEMA DE COLETA REGULAR

O órgão da administração pública responsável pela gestão dos resíduos e limpeza urbana no município de São Paulo, em 2020, período de realização deste estudo, era a Autoridade Municipal de Limpeza Urbana (Amlurb), que planejava, regulava e fiscalizava esses serviços. Atualmente há dois regimes de prestação de serviços de limpeza urbana:

Serviço de regime público: responsabilidade do Estado e abrange todo o território. E são classificados como:

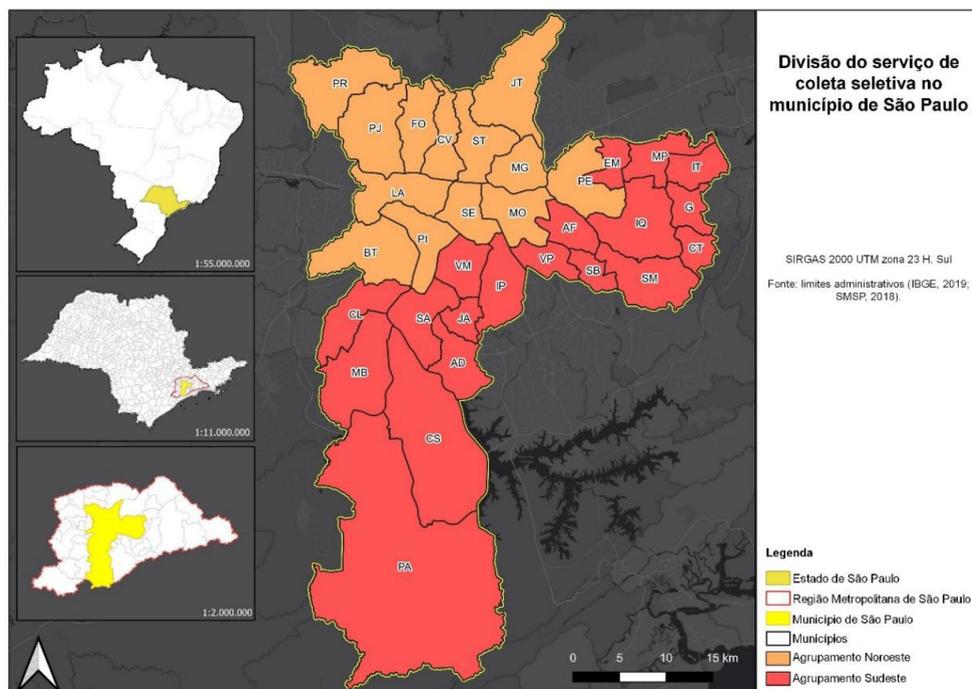
1) Divisíveis: contemplam a atividade de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos e materiais de origem domiciliar, entre outras.

Indivisíveis: contemplam a limpeza e conservação de bens de uso comum do município, varrição e asseio das vias, entre outras.

2) Serviço de regime privado: são aqueles que devem ser contratados e remunerados por cada estabelecimento que se enquadre na categoria de grandes geradores ou que produza resíduos perigosos (exceto serviços de saúde), ou ainda, que recebam animais mortos.

No âmbito dos serviços de regime público divisíveis, a Amlurb mantém, desde 2004 coordenação do serviço de coleta de resíduos sólidos de origem domiciliar (cole-

ta regular¹ e coleta seletiva), através de contratos de concessão com duração de 20 anos (passíveis de prorrogação), com as empresas Logística Ambiental de São Paulo S/A (Loga) e EcoUrbis Ambiental S/A.² O território do município foi dividido em dois agrupamentos: noroeste e sudoeste como fator de operacionalização da prestação de serviço pelas duas empresas, Loga e Ecurbis (Figura 6.1).



Fonte: elaborado por Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) (2020).

Figura 6.1 – Mapa do Serviço de Divisíveis no município de São Paulo

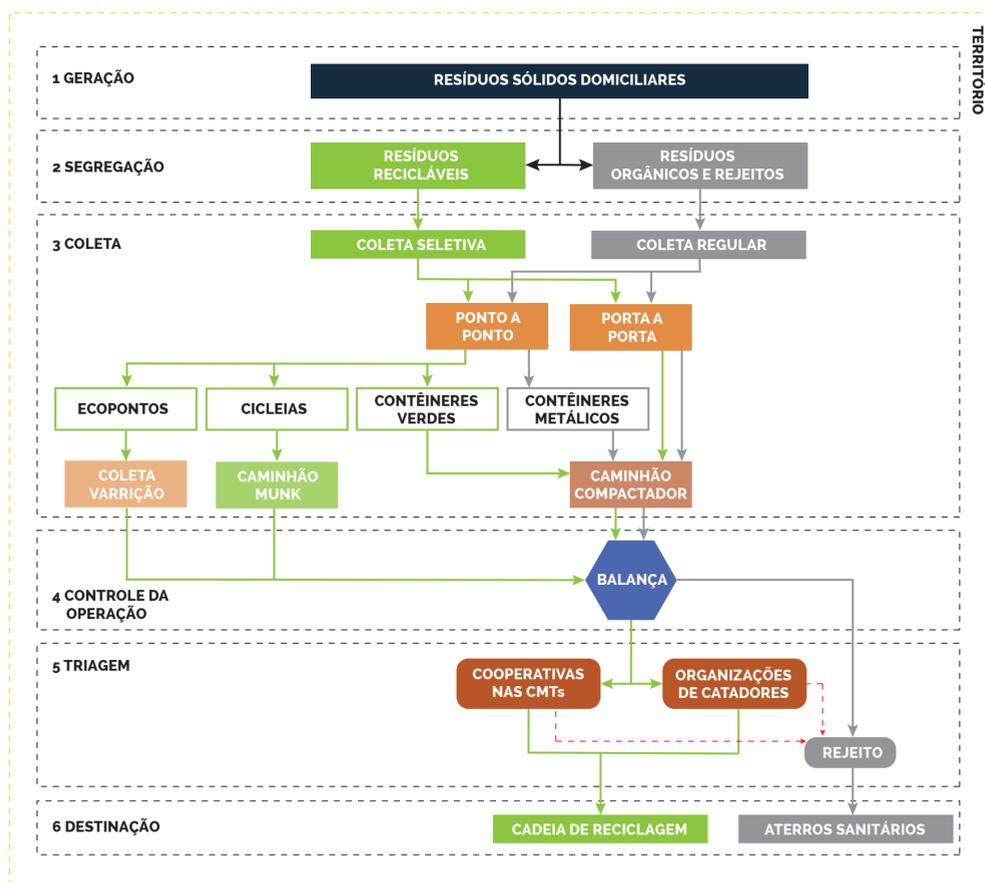
Atualmente no serviço de coleta seletiva oferecido pela prefeitura de São Paulo coexistem os modelos porta a porta e ponto a ponto. Os principais equipamentos utilizados no modelo porta a porta são os caminhões compactadores – 75% das vias da cidade são atendidas pela coleta seletiva porta a porta (SÃO PAULO, 2019) – e os equipamentos do modelo ponto a ponto são: os contêineres verdes para coleta seletiva ponto a ponto em ambientes fechados como condomínios; as cicleias para a coleta seletiva ponto a ponto em ambientes públicos e abertos e; os Ecopontos, locais administrados pelas empresas do serviço indivisível.

A logística operacional da coleta seletiva centralizada pode ser realizada no formato porta a porta, quando o caminhão percorre rotas e coleta os recicláveis na porta dos

1 Segundo a NBR 12.980/1993.

2 Há outras seis empresas contratadas para realizar o serviço de coleta, transporte e destino de resíduos indivisíveis do sistema de limpeza urbana no município.

usuários-cidadãos e no formato ponto a ponto, quando são disponibilizados contêineres para armazenar resíduos de uma população (residente em condomínios).³ Os resíduos sólidos domiciliares gerados no município de São Paulo são segregados de forma binária (fração úmida e a fração seca reciclável). A fração úmida (resíduos orgânicos e rejeito) é destinada à coleta regular, enquanto a fração seca reciclável é destinada à coleta seletiva. A Figura 6.2 apresenta o percurso da coleta seletiva comparada com a coleta regular.



Fonte: elaborado por Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) a partir dos dados do estudo, 2020.

Figura 6.2 – Coleta de resíduos sólidos domiciliares no sistema centralizado em 2020, no município de São Paulo.

- 3 Há também a disponibilização de contêineres (ou cicloeias) e Ecopontos pelas empresas que prestam o serviço de coleta indivisível em parques e vias de acesso público. Esses equipamentos serão apresentados, contudo, essa discussão não será detalhada no capítulo.

Para que a coleta regular e a seletiva aconteçam, as concessionárias estabelecem as rotas considerando otimizações na logística da operação, baseando-se prioritariamente nas rotas da coleta regular. Ambas têm frequências diferentes, ocorrem em períodos diferentes do dia e eventualmente em dias diferentes da semana, para que a população distinga os dias da coleta regular com o dia da coleta seletiva. A frequência da coleta seletiva (porta a porta ou ponto a ponto), é de apenas uma vez na semana, com exceção de toda Subprefeitura da Vila Mariana e em algumas áreas das Subprefeituras Ipiranga, Vila Prudente, Aricanduva-Formosa-Carrão e Itaquera, onde a coleta seletiva ocorre duas vezes por semana (GONÇALVES-DIAS, 2020). Enquanto a coleta regular, pode ocorrer de 3 a 6 vezes na semana, dependendo da quantidade de resíduos descartados diariamente e da densidade populacional de algumas comunidades presentes no território do município.

Outra diferença, diz respeito aos veículos utilizados pelas concessionárias e demonstra uma considerável diferença entre a prestação de serviço para a coleta regular e para a seletiva. Um dos pontos mais notáveis diz respeito ao tipo de veículo utilizado. A coleta seletiva é feita única e exclusivamente com caminhão compactador. Enquanto na coleta regular são empregados veículos diferentes considerando-se as dificuldades de acesso do caminhão compactador em algumas localidades do território. O Quadro 6.1 apresenta um comparativo dos veículos utilizados em ambas as coletas.

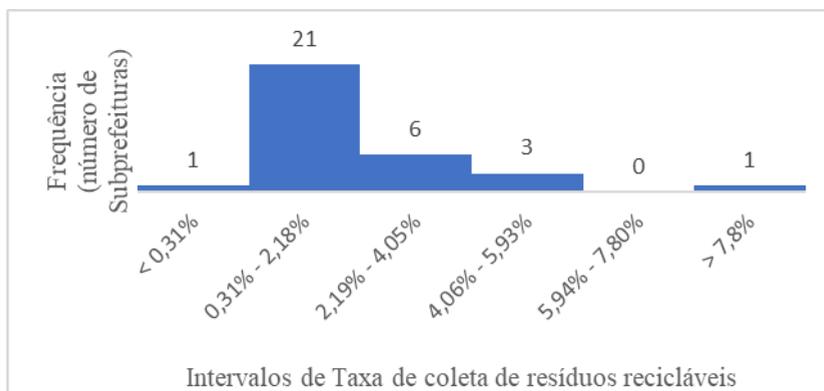
Quadro 6.1 – Tipos de veículos utilizados nas coletas regular e seletiva

Tipo de veículos	Tipo de coleta	
	Coleta Regular	Coleta Seletiva
Caminhão compactador (grande) – Trucado	Sim	Sim
Caminhão compactador (médio) – Toco	Sim	Sim
Caminhão sem compactação (pequeno) – veículo urbano de carga (VUC)	Sim	Não se aplica
Lutocar (manual)	Sim	Não se aplica
Caminhão Munk (grande)	Não se aplica	Instalação e esvaziamento de Cicleias
Caminhão Roll on Roll off (grande)	Troca de contêineres subterrâneos (bigtainers - pilotos na cidade)	Não se aplica
Barco	Situações especiais – áreas de inundação de rios	Não se aplica

Fonte: organizado por Núcleo de Pesquisa em Organização, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS), 2020.

De acordo com o Quadro 6.1 fica evidente as estratégias diferentes para a logística da coleta regular, que está consolidada na cidade, em comparação com o serviço de coleta seletiva, que ainda apresenta resultados pouco significativos.

Em 2019, a maioria das Subprefeituras (21) registrou taxas de coleta de resíduos recicláveis entre 0,31% e 2,18%, como podemos notar na Figura 6.3.



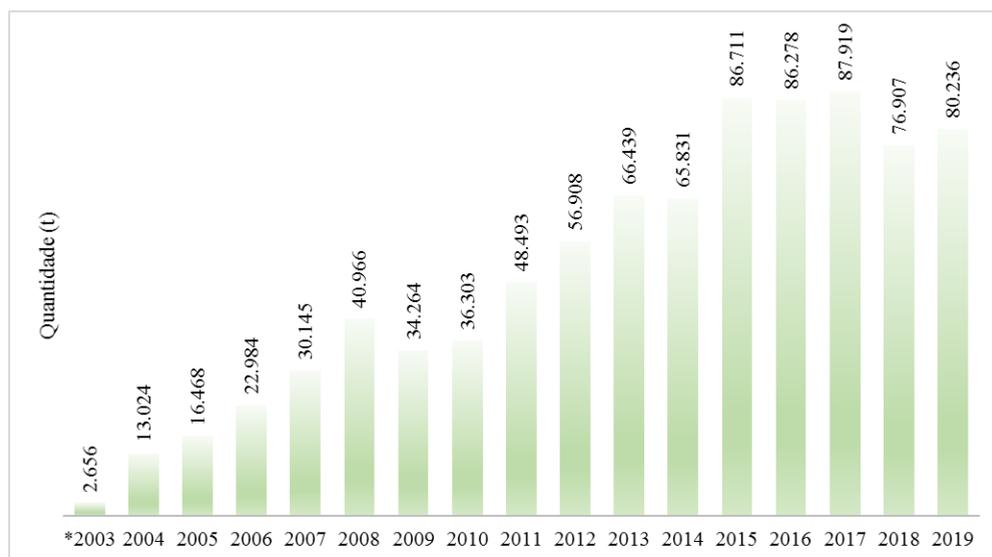
Fonte: elaborado por Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) a partir de AMLURB, 2019.

Figura 6.3 – Histograma das taxas de coleta de resíduos recicláveis (intervalo entre 0-1) pela quantidade de subprefeitura, em 2019.

A logística da Coleta Seletiva apresenta similaridades com a logística da coleta regular, no entanto o investimento na coleta regular é muito mais abrangente do que a Coleta Seletiva, algo que se traduz nos baixos índices de reciclabilidade da cidade de São Paulo. Esse resultado evidencia que o município ainda apresenta, quase que em sua totalidade, regiões com indicadores muito pouco satisfatórios em relação à coleta seletiva (GONÇALVES-DIAS, 2020). Essa diferença na taxa de coleta de resíduos recicláveis entre as subprefeituras pode estar associada a múltiplos fatores que determinam o desempenho e os resultados do programa de coleta seletiva municipal. Alguns deles são bastante claros e explícitos: (i) o modelo de coleta seletiva adotado pelo município (porta a porta ou ponto a ponto); (ii) a infraestrutura disponível no local; e (iii) a cobertura e frequência do serviço de coleta seletiva.

Todos esses fatores são atravessados por características específicas do território atendido, como condições socioeconômicas, aspectos da urbanização, características habitacionais, e atividades econômicas predominantes da população atendida dentre outras. Nesse contexto, fatores como a verticalização urbana e a densidade demográfica do município, interferem significativamente no desempenho da coleta seletiva.

Em termos absolutos, a quantidade de resíduos recicláveis coletada no município de São Paulo aumentou no período de 2003 a 2015, com pouca variação desde então, notando-se apresentar uma pequena redução em 2018, seguido por um pequeno incremento em 2019 (Figura 6.4).

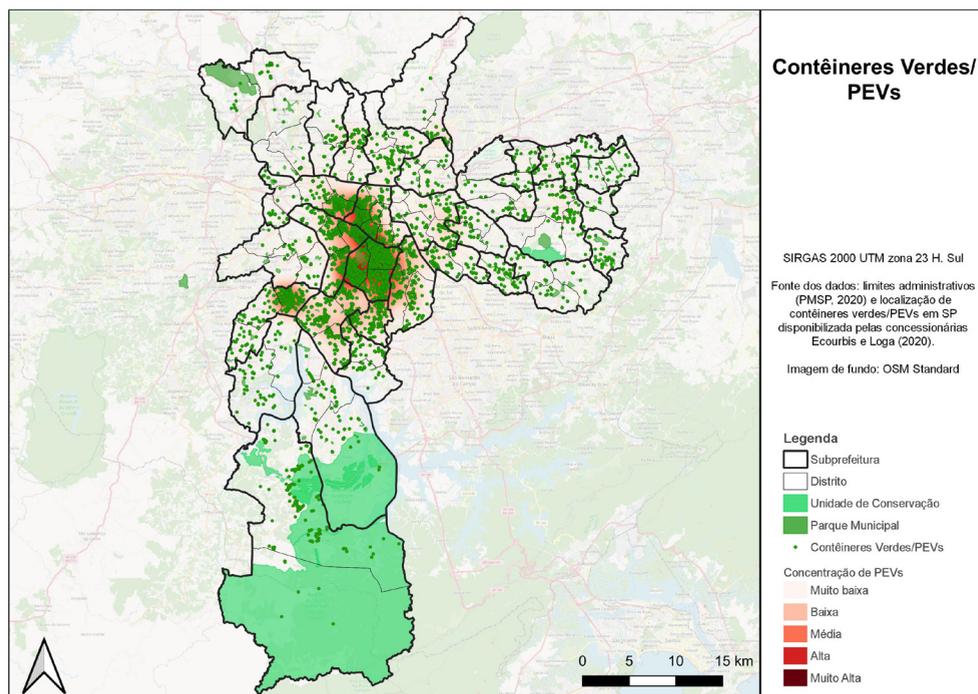


Fonte: organizado por Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) a partir de AMLURB, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. * A partir de maio de 2003.

Figura 6.4 – Evolução da coleta seletiva do município de São Paulo, entre 2003 e 2019.

Entretanto a distribuição do acesso à coleta seletiva manteve-se desigual pelo território. Verifica-se que as áreas que concentram os serviços de coleta seletiva compreendem regiões que apresentam as melhores condições de vida. Por outro lado, as regiões mais periféricas da cidade, apresentam áreas com menor cobertura territorial da coleta seletiva e são caracterizadas por alta vulnerabilidade social (GONÇALVES-DIAS, 2020).

Cabe salientar que a oferta do serviço de coleta seletiva ponto a ponto (PEVs) se concentra nos espaços privilegiados (Figura 6.5), como em áreas centrais da cidade de São Paulo que apresentam os menores índices de vulnerabilidade social. Enquanto nas Subprefeituras que apresentam predominância de índices de vulnerabilidade social alto e médio, observa-se a ausência e/ou insuficiência de acesso a serviços públicos essenciais para condições de vida minimamente saudáveis, o que pode ser constatado também por uma quantidade reduzida de PEVs (GONÇALVES-DIAS, 2020).



Fonte: elaborado por Núcleo de Pesquisa em Organização, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS).

Figura 6.5 – Mapa da quantidade de PEVs instalados nas Subprefeituras de São Paulo em 2020.

Após a etapa de coleta, porta a porta ou ponto a ponto, os caminhões das concessionárias direcionam-se para a etapa de pesagem. A etapa de pesagem dos resíduos é parte importante do fluxo da operação das concessionárias e influencia a logística de transporte dos resíduos. As balanças utilizadas para a quantificação de todos os resíduos sólidos urbanos recolhidos pela cidade, coletas regular e seletiva, devem estar integradas ao sistema de monitoramento da prefeitura, denominado SISCOR. Atualmente existem apenas nove balanças integradas ao sistema de monitoramento da prefeitura. Destaca-se aqui que a quantidade reduzida de balanças conectadas ao SISCOR é uma dificuldade logístico-operacional por implicar em maiores deslocamentos pela cidade para pesagem e destinação dos recicláveis para triagem (GONÇALVES-DIAS, 2020).

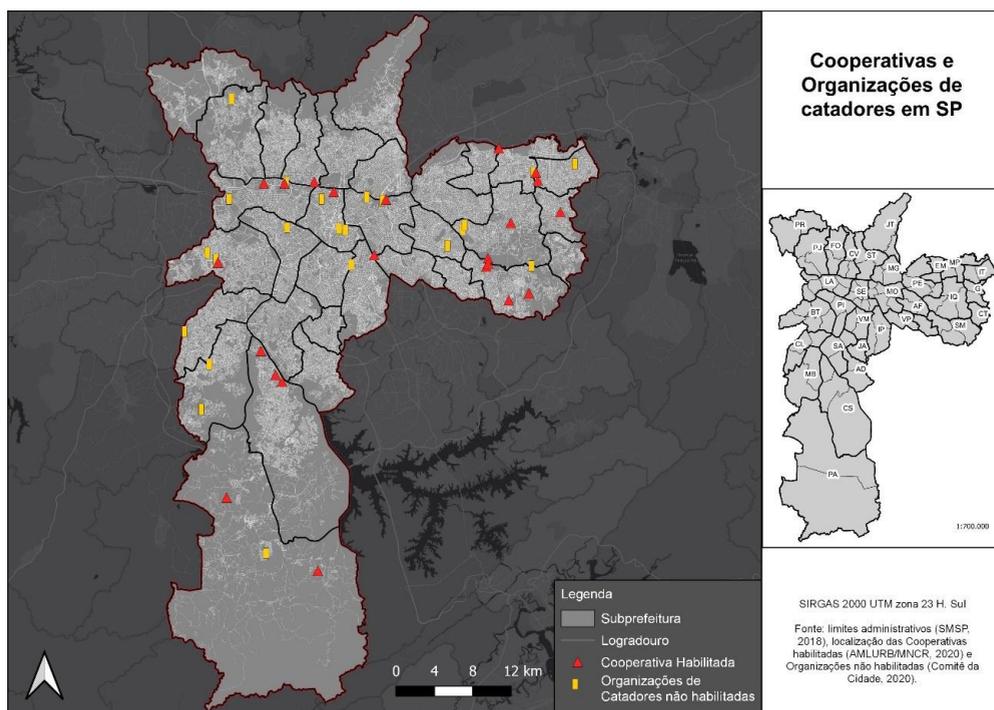
Após a pesagem, em uma das balanças, os resíduos da coleta seletiva são direcionados: às Centrais Mecanizadas de Triagem (CMTs), às cooperativas cadastradas pela prefeitura, e, em último caso, às cooperativas não cadastradas.

Dessa maneira é possível categorizar dois grandes grupos de cooperativas no município: aquelas que são cadastradas a receber os resíduos recicláveis e as que não são. Na cidade de São Paulo o que determina a participação das cooperativas de catadores

no programa municipal de coleta seletiva é um processo de cadastro. Esse processo é mediado por edital para apresentação de documentação, com critérios estabelecidos pela Amlurb. O processo de cadastro da prefeitura, garante prioridade no acesso aos recicláveis oriundos da coleta seletiva promovida pelas duas concessionárias, e em alguns casos, subsídios, como: o custeio parcial de despesas operacionais, – aluguel (quando o imóvel onde a organização está situada é particular), água, energia – Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e uniformes.

As organizações de catadores não cadastrados podem receber RSD, quando a capacidade de processamento das cooperativas cadastradas se esgota (SÃO PAULO, 2014). Entretanto, essa entrega ocorre de maneira esporádica e pouco frequente. Além disso, essa distribuição não abrange a totalidade de organizações existentes no território. Em 2019 observou-se que a porcentagem de RSD reciclável destinado às cooperativas cadastradas chegou a 24,7% e, para 16 cooperativas não cadastradas, o montante correspondeu a 9,5%.

Do universo de organizações de catadores no município, havia em 2019, 25 cooperativas cadastradas pela Amlurb para o Programa de Coleta Seletiva Municipal, entretanto, de acordo com mapeamento do Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR-2019) existem 32 cooperativas não cadastradas com a prefeitura. Somando os dois grupos existe um universo de aproximadamente 57⁴ organizações.



4 Esse número não representa a totalidade das organizações, dada a grande quantidade de grupos informais existentes, mas indica um percentual importante dos grupos de catadores formais que atuam na cidade.

Fonte: elaborado pelo Núcleo de Pesquisa em Organização, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) (junho, 2020), a partir de dados da AMLURB (2019) e ANCAT (2020).

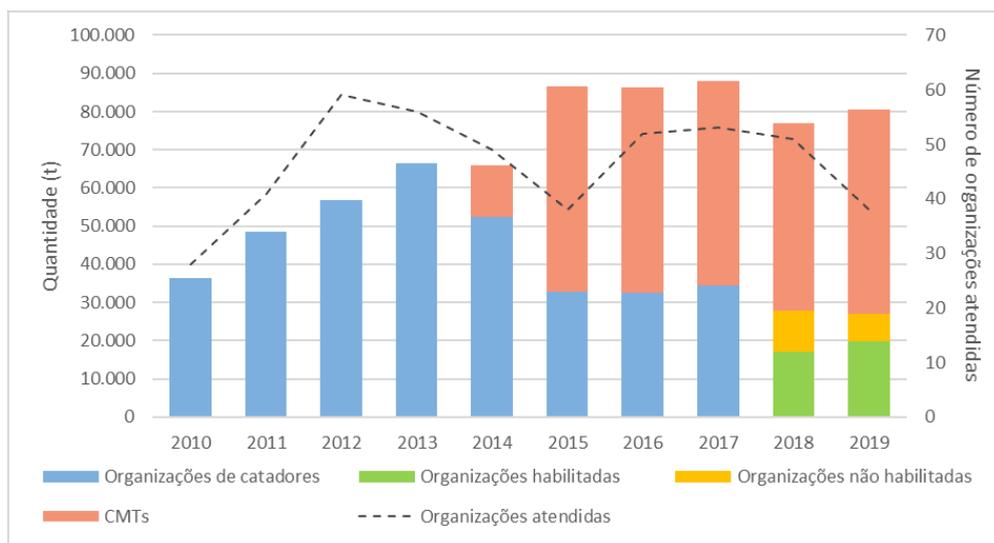
Figura 6.6 – Mapa com a localização das organizações de catadores em São Paulo em 2019.

A Figura 6.6 aponta que quase metade das Subprefeituras (quinze subprefeituras das trinta e duas, equivalentes a 47% do total) não contam com a presença de qualquer organização de catadores mapeada. A presença das cooperativas por todo território pode significar otimização na operação logística e na redução dos custos globais dos serviços, portanto o incentivo à criação de novas organizações de catadores e oportunidades de integração e inclusão dos catadores autônomos é estratégico para a ampliação da recuperação dos resíduos recicláveis na cidade (SÃO PAULO, 2014).

Além da operação das organizações de catadores, através de galpões de triagem dos resíduos recicláveis de forma manual, desde 2014 há a operação de duas Centrais Mecanizadas de Triagem (CMTs), ambas possuem uma área média de 3 mil m³ e capacidade de processamento de materiais recicláveis de 250 t/dia.

Segundo o PGIRS, a concepção das centrais mecanizadas se deu com o intuito de aumentar a capacidade de processamento do sistema de coleta seletiva através da instalação dos equipamentos mecanizados e, ao mesmo tempo, fortalecer as cooperativas de catadores cadastradas no sistema através dos recursos obtidos na comercialização dos materiais pelas CMTs em leilões públicos gerenciados pela prefeitura. Os recursos obtidos nesses leilões são destinados a um fundo de recursos financeiros exclusivo para o benefício das cooperativas cadastradas na prefeitura e de todos os catadores que atuam no município, inclusive os catadores autônomos. Entretanto, este Fundo tem escopo limitado e há pouca transparência, algo que dificulta o processo formal de inclusão desses trabalhadores na GRS.

O aumento da exigência para o processo de cadastro e o surgimento das CMTs (em 2014) modificaram a dinâmica de participação das cooperativas. Houve redução no número de organizações de catadores (cadastradas e não cadastradas) que receberam os RSD recicláveis do programa de coleta seletiva municipal de São Paulo, como demonstra a Figura 6.7.



Fonte: elaborado pelo Núcleo de Pesquisa em Organização, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) (junho, 2020), a partir de dados de Amlurb, Siscor 2010-2019.

Figura 6.7 – Quantidade de resíduos em toneladas e número de organizações de catadores atendidas no Programa de Coleta Seletiva Municipal 2010-2019.

A partir de 2015 as CMTs passaram a receber a maior parte dos materiais recicláveis coletados. Houve aumento geral do volume de resíduos triados, passando de 65.000 t/ano em 2013 para 80.000 t/ano em 2019. Entretanto, entre 2018 e 2019 houve diminuição geral do volume, o que pode ser atribuído à diminuição do número de organizações de catadores com capacidade de receber os materiais.

Em 2018 havia um total de 51 organizações de catadores que receberam material advindo da coleta seletiva municipal, sendo que, em 2019, esse número caiu para 39 organizações, ou seja, houve redução de 12 organizações com acesso aos materiais recicláveis. A descontinuidade no recebimento do material pode ter contribuído para o fechamento de sete organizações de catadores entre 2018 e 2019.

Porém, para além da quantidade de materiais destinados aos empreendimentos de catadores ou às centrais mecanizadas, é necessário analisar quanto desses materiais são efetivamente recuperados pela cadeia da reciclagem no município de São Paulo. A análise dos dados de duas organizações de catadores – uma cadastrada e outra não cadastrada – identificou índices de rejeito entre 30-40% e 35%, respectivamente. Outros levantamentos também mostram alta taxa de rejeito dos materiais recolhidos pela coleta seletiva centralizada, chegando a 50% (SILVA, 2018).

Algumas razões para esses altos índices de rejeito entre os materiais recicláveis destinados à coleta seletiva de São Paulo são:

materiais recicláveis contaminados por resíduos orgânicos;

material comprimido e danificado pelo sistema compactador dos veículos de coleta;

materiais que são considerados recicláveis, mas que a cooperativa não consegue comercializar.

Nas operações das CMTs, os problemas são ampliados. Além de compartilhar dos problemas já relacionados, há questões relativas à incompatibilidade da tecnologia dos equipamentos estrangeiros com as características dos resíduos recicláveis gerados no município. Em uma das CMTs, por exemplo, foram observadas diversas adaptações ao projeto original visando o trabalho manual de cooperados na separação dos materiais problemáticos (especialmente o vidro) para evitar prejuízos na operação e danos ao próprio maquinário.

A recuperação dos materiais recicláveis nas CMTs também é muito baixa, o que representa índices não desejáveis de rejeito. Em 2016 foi identificada uma taxa de rejeito de cerca de 50% em uma das centrais e, considerando os dados de comercialização a partir de outubro de 2017, observa-se que o rejeito das CMTs continua sendo, consistentemente, superior à 50%.

Outro ponto que merece destaque é a falta de qualidade do processo de separação nas CMTs. Quase todos os produtos possuem problemas atribuídos à qualidade inadequada da segregação dos materiais, etapa anterior à coleta seletiva. Nesse sentido, o potencial de recuperação dos materiais recicláveis oriundos da coleta seletiva centralizada de São Paulo é baixo. Após a segregação dos materiais, os rejeitos das organizações de catadores e das CMTs são destinados aos aterros sanitários. Dessa forma, apesar de o programa de coleta seletiva centralizada apresentar uma evolução na quantidade de resíduos coletados, os dados apontam que as rotas tecnológicas escolhidas levam a uma baixa taxa de aproveitamento do montante de material coletado. Preconizou-se a alta capacidade de equipamentos, como os caminhões compactadores e as Centrais Mecanizadas, em detrimento da qualidade que pode ser proporcionada através das coletas com outros tipos de caminhão sem compactação, como o baú, e da segregação manual de maior acuracidade realizada pelos catadores.

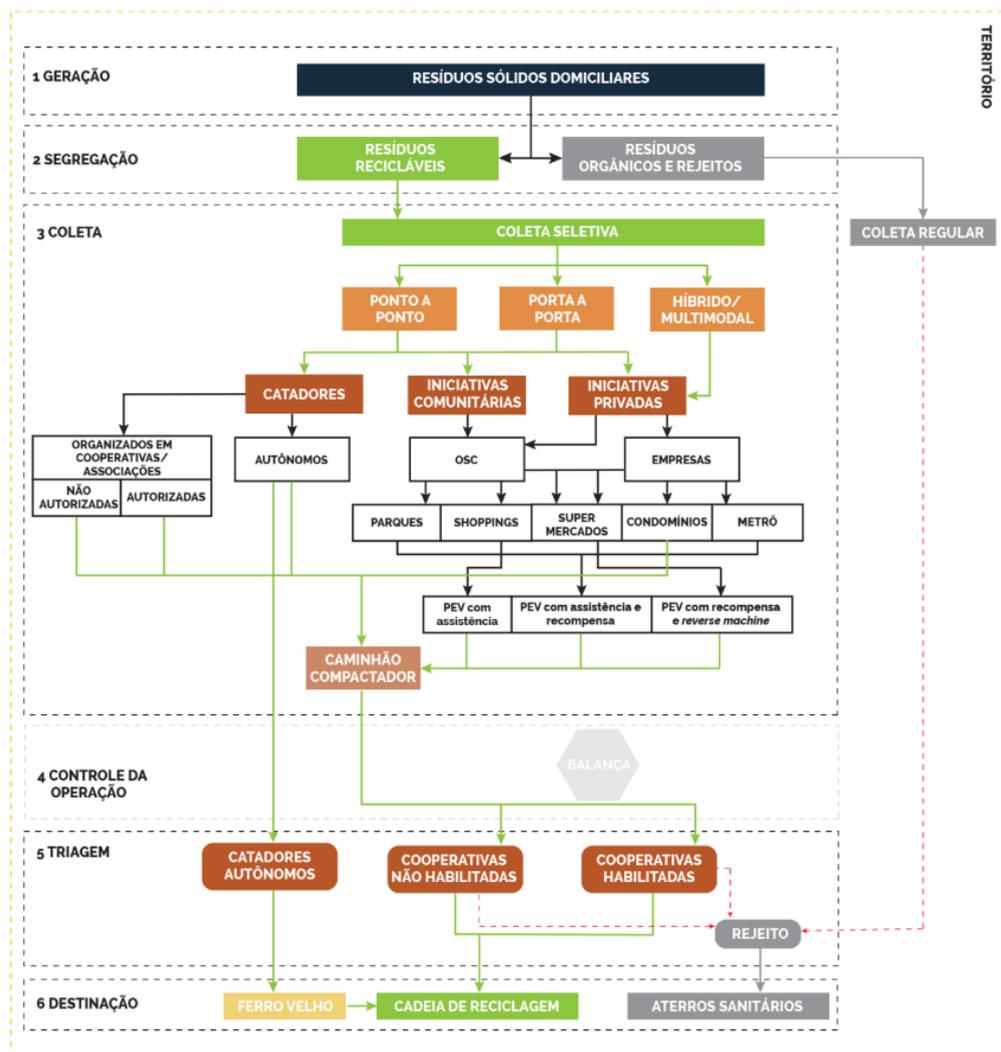
Uma das alternativas apontadas, no capítulo 3 deste livro, para solucionar o problema da qualidade é a integração dos catadores na etapa de coleta, para além do recebimento e triagem dos materiais, uma vez que há interação direta deles com os usuários-cidadãos: auxiliando na separação dos resíduos de forma mais eficiente para a recuperação de cada tipo de material; esclarecendo possíveis dúvidas sobre a separação dos resíduos; e contribuindo para adesão dos usuários-cidadãos ao programa de coleta seletiva. Essa alternativa também considera a retirada de dispositivos de compactação dos caminhões utilizados na coleta e no transporte dos materiais recicláveis, uma vez que os catadores já fariam uma pré-triagem durante a coleta. Cabe ressaltar também que o rendimento das organizações de catadores advém exclusivamente da comercialização dos resíduos recebidos e triados, evidenciando que essas organizações não são remuneradas pelos serviços prestados ao município. Quando se considera que os catadores podem integrar o sistema de coleta seletiva para além da triagem

e comercialização, essa remuneração pela prestação de serviços de coleta e triagem beneficiaria diretamente: a sustentabilidade financeira dos empreendimentos, as condições de trabalho dos catadores, a remuneração aos trabalhadores envolvidos e a taxa de recicláveis recuperados pelo município.

Como regra, nos países emergentes, megacidades como São Paulo são caracterizadas por grandes diferenças socioeconômicas e, na gestão de resíduos, parte da operação da coleta seletiva é gerenciada de maneira centralizada. Na outra parte, coexiste um sistema descentralizado dinâmico e variado onde atuam diversos atores.

6.4 SISTEMA DESCENTRALIZADO DE COLETA SELETIVA

Para além da coleta seletiva centralizada se faz importante destacar as iniciativas descentralizadas existentes para a coleta de resíduos recicláveis na cidade de São Paulo. Isso porque, em geral, complementam brechas de atuação do serviço público de coleta seletiva e nascem de demandas identificadas pela sociedade civil ou pelo mercado. A Figura 6.8 demonstra o processo pelo qual são coletados os resíduos a partir do sistema descentralizado de Coleta Seletiva.



Fonte: elaborado por Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS) a partir dos dados do estudo, 2020.

Figura 6.8 – Coleta de resíduos sólidos domiciliares a partir do sistema descentralizado

É possível notar que as experiências e iniciativas de coleta seletiva descentralizadas se interconectam na ponta da cadeia da reciclagem exatamente pelo trabalho dos catadores de materiais recicláveis. Afinal, os catadores são os atores responsáveis pelo fluxo de grande parcela dos materiais que circulam entre os mais diversos agentes executores do sistema de coleta seletiva e que atingem, em sua parte final, as indústrias recicladoras.

A categoria dos catadores, geralmente, é composta por pessoas que procuram alternativas de sobrevivência através da comercialização de resíduos, porque estão ex-

cluídas do mercado de trabalho ou realizam a atividade para complementar a renda familiar. Nesse sentido, os catadores encontram-se em diversos estágios de vulnerabilidade socioeconômica.

Dada a multiplicidade de perfis, condições e locais de trabalho dos catadores há uma complexidade na mensuração do número de trabalhadores atualmente dedicados à essa atividade, não havendo estatística precisa em nível nacional, regional ou municipal. Entretanto, a partir das bases de dados do CADÚNICO (2019) e Censo de População de Rua (2019) estima-se uma média anual de 15 mil trabalhadores no município de São Paulo, sendo que o número de catadores em organizações representa 9,81% do total, e cerca de 90% dos catadores atuam de maneira autônoma no município (GONÇALVES-DIAS, 2020). Ou seja, estima-se que haja em torno de 1.485 catadores em cooperativas e associações e 13.645 catadores autônomos (GONÇALVES-DIAS, 2020).

Os catadores autônomos realizam o trabalho de forma independente, não mantêm vínculo formalizado com a prefeitura, empresas ou organizações de catadores, e contemplam uma variedade de perfis. Por exemplo, eles podem ter (ou não) rota predeterminada; podem realizar a coleta apenas em grandes geradores ou em áreas comerciais; ou ainda, podem trabalhar esporadicamente em locais com grandes aglomerações de pessoas, como eventos públicos; podem ter a catação como única atividade profissional ou desempenhá-la paralela ou complementarmente.

A estratégia de trabalho dos catadores também varia com relação à região onde atuam. Na região central do município de São Paulo, por exemplo, podem ser identificados dois grandes grupos de catadores autônomos. O primeiro reúne catadores em situação de rua e de maior vulnerabilidade (apresentam dependência alcoólica e química), que possuem carroças menores e mais leves, coletam e acumulam vários tipos de materiais para comercializar em empreendimentos comerciais que trabalham com sucatas, buscando obter renda para aquele próprio dia. Outro grupo compreende os catadores que possuem pontos fixos, coletam sistematicamente nos mesmos estabelecimentos, com uma certa rotina e relação de fidelidade com um determinado ferro-velho ou intermediário. Essa relação pode se manter por escolha do catador ou ser imposta pelo dono/proprietário do ferro-velho.

A fim de estimar o total de materiais recicláveis coletados pelos catadores autônomos no município de São Paulo, foi feita média entre os valores encontrados na literatura por Sabedot e Neto (2017) – 63 kg/dia/catador, pela prefeitura de São Paulo (2020) – 234 kg/dia/catador e pelo dado obtido por Gonçalves-Dias et al. (2020) – 195 kg/dia/catador, o que resultou em uma média de 164 kg/dia/catador. Dessa forma, o total aproximado de recicláveis coletados pelos catadores autônomos da cidade de São Paulo anualmente seria da ordem de 698.680 toneladas por ano. Para efeito de comparação, o Programa Municipal de Coleta Seletiva do município foi responsável pela recolha de aproximadamente 80.000 toneladas de materiais recicláveis em 2019, o que demonstra que praticamente 90% dos resíduos recicláveis coletados na cidade de São Paulo é resultante da atuação dos catadores autônomos, e que o sistema público oficial é responsável por aproximadamente 10% desse volume.

É importante ressaltar a grande potência do trabalho desenvolvido pelos catadores autônomos. Se apoiados apropriadamente e com o reconhecimento de seus saberes, poderia haver uma integração entre a coleta centralizada e descentralizada repercutindo em ações que otimizariam a reciclagem no município de São Paulo.

A organização dos catadores de materiais recicláveis em associações e cooperativas surgiu com o intuito de fortalecer a categoria e conquistar melhores condições para o exercício da atividade. O trabalho coletivo permite viabilizar o investimento em infraestrutura e maquinários, além de levar à melhor capacidade de planejamento e divisão de tarefas, podendo gerar maior produtividade e melhor relacionamento com os intermediários comerciais nas negociações dos preços dos materiais, possibilitando uma melhor renda. Como mencionado anteriormente, há a integração de grupos de catadores à coleta seletiva centralizada, entretanto, a maioria deles ainda desenvolve coleta seletiva de maneira independente.

Essa coleta seletiva independente descentralizada é comumente realizada em locais específicos – como condomínios, empresas e comércios – com os quais as organizações estabelecem parceria prévia para o recolhimento dos materiais. A coleta costuma ser realizada tanto por veículos de menor capacidade, como Kombis, Veículos Urbanos de Carga ou até mesmo carroças, quanto por caminhões gaiola ou baú.

Além disso, pode haver a entrega de materiais, por moradores e parceiros, diretamente no espaço dessas organizações de catadores. Pontos de Entrega Voluntária em lojas do varejo, ou em articulação com a iniciativa privada. A destinação obrigatória de órgãos públicos federais também se constitui como outro tipo de parceria e fonte de materiais recicláveis (DECRETO FEDERAL nº 5.940/06).

Quando a coleta dos materiais recicláveis é realizada pelos mesmos trabalhadores que são responsáveis pela triagem e comercialização, há uma tendência de otimização do processo produtivo, com menor taxa de rejeito. Outro aspecto importante é que os veículos utilizados pelas cooperativas e associações não são compactadores o que garante a integridade do material e menor contaminação. Estudo de Gonçalves da Luz et al. (2018) indica inclusive haver taxa de rejeito menor nas organizações de catadores que realizam a coleta descentralizada se comparado àquelas que recebem os materiais dos caminhões compactadores vinculados à prefeitura.

Apesar dessas vantagens, o serviço de coleta com veículos próprios implica maior custo operacional para essas organizações. Além do gasto com a manutenção do veículo, combustível e motorista, a quantidade de material coletado precisa ser suficiente para cobrir outros custos operacionais e a remuneração para os trabalhadores. Outro ponto que afetou as atividades de coleta pelas organizações de catadores foram os critérios e exigências na prestação de serviços de coleta para grandes geradores, como a especificação de tipo e ano dos veículos a serem utilizados na coleta (DECRETO MUNICIPAL nº 58.701/19).

Porém, as dificuldades estabelecidas pelas normas municipais para as atividades de coleta afetam diferenciadamente as organizações, conforme as condições estruturais e jurídico-administrativo que possuem. A irregularidade jurídica-contábil im-

pacta diretamente na capacidade de atendimento das exigências e dos critérios para enquadramento das organizações no cadastro da Amlurb, voltados à inserção de organizações de catadores no sistema de coleta seletiva centralizada do município.

Outro exemplo é a estrutura do galpão, que influencia o espaço de armazenamento e triagem dos materiais recicláveis e determina as possibilidades para uso de equipamentos e maquinários. As organizações que apresentam galpão de grande e médio porte geralmente possuem maior número de equipamentos e maquinários e se destaca a regularização jurídica e articulação com parceiros. Observa-se, também, que há grande variação na capacidade produtiva das organizações de catadores. Enquanto algumas conseguem ultrapassar a comercialização média de 200 t/mês, outras mantêm média de 50 t/mês e as com infraestrutura mais limitada comercializam entre 15 t/mês e 30 t/mês (GONÇALVES-DIAS, 2020).

A partir do mapeamento realizado pelo MNCR, estima-se a recuperação de 1.790 toneladas mensais de resíduos recicláveis que foram processados por quinze organizações de catadores não cadastradas à Prefeitura no ano de 2018 (GONÇALVES-DIAS, 2020). Nesse sentido, pode-se constatar a relevância da atuação das organizações que atuam de forma descentralizada para a recuperação dos materiais recicláveis. Assim, é importante pensar estratégias de integração que considerem a diversidade de situações em que as organizações de catadores estão, a fim de apoiar a continuidade de suas atividades.

Além da coleta realizada pelos catadores e suas organizações, também há ações desenvolvidas por iniciativas comunitárias, que surgem a partir da mobilização dos atores locais (geralmente por líderes comunitários) que atuam na promoção de ações que contribuam para a melhoria da qualidade de vida, reivindicando a ampliação da rede de serviços e equipamentos de infraestrutura básica, valorização social, geração de renda e promoção da educação ambiental em suas comunidades. O engajamento e a participação social nessas comunidades se destacam como elementos fundamentais para o desenvolvimento desses projetos. A maioria dessas ações estão localizadas em comunidades vulneráveis. Tais iniciativas possuem o potencial transformador da realidade local por meio da educação ambiental, da mobilização coletiva dos moradores, da possibilidade de geração de renda e promoção social dentro das comunidades.

Outro conjunto de iniciativas está relacionado às iniciativas privadas de coleta seletiva. Essas possuem potencial na recuperação dos materiais recicláveis, em razão do enfoque dado pelas empresas a determinados públicos ou tipos de material, considerando sua responsabilidade como empresa ou setor econômico no recolhimento dos resíduos gerados após consumo de seus produtos ou como grande gerador, implementando e mantendo sistema de logística reversa ou criando caminhos para o descarte correto dos resíduos, encaminhando-os para destinação final ambientalmente adequada.

Por fim, também fazem parte da coleta descentralizada as iniciativas protagonizadas por Organizações da Sociedade Civil. Em São Paulo, destacam-se organizações que utilizam a recuperação direta de materiais recicláveis como formas de arrecadar

recursos para subsidiar causas sociais ou de bem-estar animal. Apesar da quantidade de resíduos coletada via iniciativas de OSC não ser representativa em comparação com a quantidade de resíduos recicláveis gerados no município, considera-se este tipo de atividade de extrema relevância dado o grande potencial de motivação dos munícipes para adesão.

6.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados apresentados neste capítulo demonstram a necessidade de aperfeiçoamento do processo de coleta seletiva no município de São Paulo. No caso específico, foi observado que são necessárias diversas melhorias para gestão de resíduos sólidos domiciliares que contemplem e considerem todas as etapas do processo. Ainda que em termos absolutos a quantidade de resíduos recicláveis coletada no município de São Paulo tenha aumentado na última década, foi observado que existe diferença no investimento e utilização de equipamentos e veículos entre a coleta regular e a coleta seletiva no município de São Paulo. Essa diferença implica significativamente no volume coletado entre os dois, e resulta em indicadores pouco satisfatórios em relação à coleta seletiva.

Ademais, a desigualdade social intrínseca ao território da cidade de São Paulo reverbera no desequilíbrio de oferta de cobertura e distribuição do serviço de coleta seletiva, sendo que as regiões mais vulneráveis são as que possuem menor oferta e qualidade do serviço. Isso indica o potencial ainda pouco desenvolvido da coleta seletiva sendo necessário maior investimento na integração e participação dos usuários.

Outro desafio a ser considerado é o fato de os sistemas de coleta seletiva centralizado e descentralizado contemplarem uma variedade de atores que desenvolvem atividades simultaneamente, porém setorizadas e desarticuladas. Para a ampliação e fortalecimento da coleta seletiva no município é essencial uma integração dos programas e projetos das iniciativas públicas e privadas de coleta seletiva.

Além disso, percebeu-se que apenas 10% dos resíduos são coletados pela coleta centralizada e 90% são coletados pelos catadores autônomos. Nota-se também que o sistema descentralizado de coleta seletiva é a base de sustentação da cadeia da reciclagem. Apesar de não terem seu trabalho valorizado, são os catadores que conseguem reinserir grandes quantidades de material reciclável nos processos produtivos.

A diferença acentuada de coleta de resíduos entre o sistema centralizado e descentralizado dificulta a rastreabilidade e monitoramento dos fluxos de materiais, mesmo em cadeias mais estruturadas, como a do plástico. Sabe-se que há um sistema de controle e monitoramento de resíduos urbanos, porém este precisa ser ampliado e fortalecido, contemplando a diversidade de atores envolvidos na coleta seletiva da cidade.

É necessário considerar estratégias que integrem os catadores autônomos ao sistema centralizado, com a possibilidade de lhes garantir melhores condições de trabalho e renda. Também é importante ampliar a participação das organizações de catadores não cadastradas, apoiando o processo de regularização dessas. Na mesma direção,

estimular o pagamento pelo serviço prestado das cooperativas de catadores pode contribuir para a eficiência da coleta seletiva aliada a ganhos sociais. Essas estratégias podem contribuir para melhores índices de reciclabilidade pelo município, possibilitando melhor monitoramento dos resíduos sólidos.

REFERÊNCIAS

- ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos**, NBR 12.980. Rio de Janeiro, 1993. 6p.
- BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 ago. 2010b. Seção 1, p. 3.
- GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino (org.). **Caderno 2 - Diagnóstico da coleta seletiva do município de São Paulo**. 1. ed. São Paulo: Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, 2020.
- IBGE Cidades, 2021. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-paulo/panorama>. Acesso em: 14 nov. 2021.
- SÃO PAULO, Prefeitura Municipal de. **PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**. Portal da Prefeitura da Cidade de São Paulo, 2014. Available on: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.
- SÃO PAULO. PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Coleta Domiciliar Seletiva. Site São Paulo: PMSP, 2019. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/Subprefeituras/AMLURB/coleta_seletiva/index.php?p=4623. Acesso em: 12 jun. 2020.
- SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. IMP – **Informações dos municípios paulistas: população. São Paulo: 2020**. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/tabelas>>. Acesso em: 06 jul. 2020.
- SEADE – FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Portal de estatísticas do Estado de São Paulo: Informações dos Municípios Paulistas**. São Paulo: 2020. Disponível em: <http://www.imp.seade.gov.br/frontend/#/>. Acesso em: 06 mai. 2020.

CAPÍTULO 7

EXPERIÊNCIAS DE COMUNIDADES (VILAS E FAVELAS) COM PROGRAMAS DE COLETA SELETIVA

Jéssica Altieri de Melo
Jackson Cruz Magalhães

7.1 INTRODUÇÃO

O processo de intensificação da urbanização dos municípios brasileiros ocorreu entre o final do século XIX e começo do século XX. Esse foi um processo de ocupação desordenada que deu origem às periferias com falta de infraestrutura necessária. Elementos como a especulação imobiliária foram decisivos para a segregação socioespacial e para a constituição do tecido urbano: nas regiões centrais, com alta oferta de serviços e infraestrutura urbana pública, estabeleceram-se as populações com maiores poderes aquisitivos e as populações em situação de vulnerabilidade social e menor poder aquisitivo migraram para locais sem oferta de serviços, equipamentos e planejamento urbano. Essa dinâmica gerou em São Paulo, por exemplo, um ambiente segregado e degradado, produzindo a “urbanização por expansão de periferias” (JACOBI, 2000). Conforme afirmam Denaldi e Ferrara (2018),

[...] a formação de favelas constituiu-se historicamente no processo de urbanização brasileiro, assumindo características locais ou regionais, como parte da formação de cidades desiguais, ou seja, moradias com boa qualidade e infraestruturas urbanas não se distribuem equitativamente no território, concentrando-se nas áreas com elevado preço da terra e onde vive a população de maior renda (DENALDI; FERRARA, 2018).

Muitos assentamentos urbanos informais são compostos por relevo íngreme e vias estreitas que inviabilizam a utilização de métodos e equipamentos tradicionalmente utilizados na limpeza pública urbana. Isso determina uma realidade bastante específica para a prestação do serviço nessas localidades. Schueler, Kzure e Racca (2018) ressaltam a dificuldade da própria dinâmica das favelas quando se trata da capilaridade da gestão dos resíduos sólidos. Os autores dizem que a inclinação das ruas e a ausência de planejamento urbano resulta em acessos rudimentares às residências, o que torna a coleta padrão inadequada.

Para Magalhães e Gonçalves-Dias (2018), a disposição dos resíduos a céu aberto em vias públicas, quintais, encostas e terrenos baldios pode ser justificada pela dificuldade de acesso dos veículos de coleta de resíduos em função das características desses assentamentos como o relevo íngreme e estreitamento das vias de acesso. Queiroz e Gonçalves-Dias (2014) visitaram *in loco* quarenta e seis (46) favelas e comunidades em sete (7) estados brasileiros para diagnosticar a situação da gestão de resíduos. Segundo os autores, é comum, nesses espaços, a presença de garis percorrendo ruas, becos e vielas que apresentam dificuldade acesso com os equipamentos convencionais.

Nesse contexto, um dos maiores empecilhos que as populações distribuídas em favelas enfrentam consiste na ausência de um sistema de coleta de resíduos que atenda estes espaços na sua totalidade (MAGALHÃES; GONÇALVES-DIAS, 2018; QUEIROZ; GONÇALVES-DIAS, 2014), o que contribui para a destinação inadequada desses resíduos, obstrução dos sistemas de drenagem e consequente aumento da ocorrência de enchentes. Queiroz e Gonçalves-Dias (2014), por exemplo, apontam a gestão dos resíduos sólidos como grande preocupação ambiental dessas áreas, dado que a falta de estrutura urbana somada aos diversos fatores ambientais e sociais de formação de favelas aumentam o risco e a exposição da população residente a catástrofes.

Os exemplos supracitados evidenciam que as soluções tecnológicas para os serviços de limpeza urbana devem ser individualizadas (rotas, tipos de equipamentos, veículos, monitoramento) uma vez que cada assentamento apresenta especificidades de porte, acesso, saneamento, estreitamento de vias (vielas e becos) e declividade do terreno (no caso de encostas de morro). Tratam-se de dificuldades que envolvem questões administrativas, financeiras, capacidades técnicas insuficientes relacionadas à gestão dos serviços de limpeza pública, coleta seletiva e tratamento adequado dos resíduos (JACOBI; BENSEN, 2011), fatores que estão entre os problemas decorrentes de uma política de gestão de resíduos sólidos que não considera as especificidades locais e a pluralidade urbana que envolve questões de cunho socioambiental.

Para além disso, a ausência ou a baixa frequência de coleta nesses espaços constituem fatores preponderantes para a disposição de resíduos a céu aberto e em encostas. Há ainda o problema do esgoto disposto nas vias de acesso das comunidades, que muitas vezes, misturam-se aos resíduos de varrição, exigindo do serviço de coleta soluções técnicas singulares. Dados do último CENSO (IBGE, 2010) evidenciam que cerca de 33% dos domicílios dos assentamentos informais não tinham rede de esgoto ou fossa séptica. Como consequências, são atraídos vetores de doenças e animais indesejados, as possibilidades de assoreamento dos rios são potencializadas, o bem-estar dos cidadãos é comprometido, e gera-se um problema de saúde pública (GUTBERLET, 2013). Nesse sentido, Carijó (2016) ressalta que muitos dos resíduos gerados nas habitações irregulares são descartados em locais inapropriados, como vias públicas, são possíveis de serem reciclados e revalorizados, possibilitando a inclusão social da própria população.

A reflexão sobre a implantação de uma gestão de resíduos que atenda às especificidades desses locais é urgente e necessária, e a sua ausência acarreta consequências que não se restringem às favelas, mas à cidade, ao meio ambiente e à população, como um todo. É importante pensar uma gestão que valorize a restituição, a valorização e a recuperação de materiais, agregando geração de renda, sobretudo àqueles que vivem à margem e em situação de vulnerabilidade social e/ou ambiental (GUTBERLET, 2013).

É nesse ambiente segregado e com dificuldades de acesso a serviços, como a gestão adequada de RSU, que a participação da população se faz resistente a essa ordem excludente através de ações que geram autonomia popular, além das ações governamentais e do setor privado. A participação da população na gestão de RSU se constitui num fator importante, pois é dentro do bairro que os problemas se materializam e por conhecerem suas próprias necessidades (ORSI, 2006).

Convém destacar que mobilização popular requer certo nível de organização: Kliksberg (2007) resgata a importância da elaboração de um projeto de cunhos político, econômico, social, democrático, coerente e que seja balizado na inclusão social, equidade e plenitude no que se refere ao desenvolvimento da cidadania. Ademais, é importante que se preze pela coletividade e que os capitais social e cultural se façam presentes. Um bom projeto de mobilização popular deve catalisar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem e emancipar os atores sociais marginalizados.

O presente capítulo apresenta alguns exemplos de ações de iniciativa principalmente da população que têm por objetivo construir a gestão de resíduos sólidos urbanos em comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental, buscando apontar seus méritos e oportunidades de melhoria, bem como avaliar possíveis características que se assemelhem à realidade da cidade de São Paulo para que sirvam de inspiração.

7.2 ESTUDOS DE CASO

7.2.1 VARRE VILA (SÃO PAULO/SP)

7.2.1.1 Contexto

A iniciativa Varre Vila abrange os bairros Vila Santa Inês e União de Vila Nova (distrito Vila Jacuí e subprefeitura de São Miguel Paulista), com sede no EcoPonto da União de Vila Nova. Suas ações foram replicadas nos bairros Jardim Robru e Parque Santa Rita (distrito e subprefeitura de Itaim Paulista) e no bairro de Guaianases (distrito e subprefeitura de Guaianases), todos na zona leste da cidade de São Paulo.

O bairro União de Vila Nova começou a ser ocupado na década de 1970. Os primeiros moradores da área onde hoje é o bairro União de Vila Nova chegaram a partir do início das obras de transposição do rio Tietê. Instalou-se, então, o “Lixão do Bota Fora” nessa área e as famílias foram se organizando em seu entorno (SANTOS, 2010). Somente em 2009 o bairro União de Vila Nova foi regularizado (SANTOS, 2010). Houve um processo de urbanização alavancado pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (OLIVEIRA, 2012), além da revitalização do bairro.

7.2.1.2 Descrição do Programa

De acordo com a plataforma digital do Varre Vila, o projeto trabalha para realizar os seguintes objetivos:

- 1- Fomentar a proposta de manejo dos resíduos tendo como referência os 5 R (re-pensar, recusar, reduzir, reutilizar, reciclar);
- 2-Sensibilizar e mobilizar os moradores para uma organização individual e coleti-vaquante ao descarte de resíduos sólidos e volumosos nos locais apropriados;
- 3-Articulação de atividades com os equipamentos públicos de saúde, de educação, ONGs com vistas a fortalecer e estimular a promoção de atitudes de consumo sustentá-vel e consciente bem como a participação comunitária;
- 4- Promoção de espaços de reflexão no qual os(as) moradores(as) assumam a res-ponsabilidade com a limpeza e varrição da porta da sua casa ato que, expressa a rela-ção de cuidado com o território e promoção de saúde (VARRE VILA, 2015).

Por meio da varrição, entregas de sacos para acondicionar resíduos orgânicos e recicláveis e sacos para entulhos, o projeto conta com uma equipe de voluntários que são moradores desses bairros e atuam na entrega dos sacos para resíduos. A Soluções em Meio Ambiente (SOMA) foi a empresa responsável pela limpeza das ruas e sua equipe também era composta por moradores da região, que realizam a varrição e a orientação sobre o descarte correto dos resíduos (VARRE VILA, 2015). Em uma rota-tória, antigo ponto de descarte irregular de resíduos no bairro, foi construído um

mosaico de azulejo com o logo do Varre Vila simbolizando a representatividade do projeto.

Atividades socioeducativas são realizadas pelas equipes do Varre Vila, através de palestras, eventos culturais, seminários para pedreiros e encontros de formação para parceiros, como a Rede Pública de Ensino, a Serviço de Atendimento às Famílias (SASF), o Programa Saúde da Família, Reuniões de Rua e grupos de formação para voluntários do projeto. Em 2013, a União de Vila Nova recebeu o projeto Varre Vila, que passou a atuar na comunidade instalando o primeiro EcoPonto para recebimento dos resíduos sólidos.

Pensando na saúde ambiental da região, foi realizada uma parceria com as Unidades Básicas de Saúde (UBS) do bairro, possibilitando orientação aos moradores pelas agentes comunitárias de saúde e consequentemente divulgando o projeto.

7.2.1.3 Resultados, desafios e oportunidades

Mensalmente são retiradas 90 toneladas de resíduos sólidos recicláveis e volumosos (madeiras, móveis, entre outros) do EcoPonto. A equipe de varrição, orientação e recebimento de resíduos é composta por moradores da região (VARRE VILA, 2015). Atualmente, cerca de 13 mil moradores dos dois bairros são beneficiados pela ação do projeto. Aos sábados, na área onde também se encontra o EcoPonto da União de Vila Nova ocorre o “Café com Prosa”, uma reunião entre moradores do bairro e integrantes do Varre Vila para conversar sobre resultados do projeto, críticas e novas ideias, esse encontro tem grande adesão dos moradores.

7.2.2 ÂNGELA DE CARA LIMPA (SÃO PAULO/SP)

7.2.2.1 Contexto

O distrito do Jardim Ângela, zona sul da cidade de São Paulo, é onde está localizado o projeto Núcleo de Educação e Defesa Ambiental Ângela de Cara Limpa. A ocupação urbana se estruturou a partir de dois principais eixos viários: Estrada do M'Boi Mirim e Estrada da Baronesa (LabHab, 2003).

Há 40 anos, o Jardim Ângela constituía um território agrícola e com área preservada de mananciais. Essa realidade mudou a partir de 1970, conforme foi afetado pelos fenômenos migratórios. A partir de 1990, teve início um acelerado processo de crescimento populacional; o distrito passou por um aumento de 22% de sua população (Instituto Cidade em Movimento, 2015). De acordo com a Rede Nossa São Paulo (2019), do total da população do distrito do Jardim Ângela 60,11% são preta e parda. No distrito do Jardim Ângela, em 2010, a população era de 295.434 habitantes e a densidade demográfica era de 7.899 hab./km². Entre os anos 2000 e 2014, houve um crescimento populacional de 27,34% no distrito, comparados a 10,35% do município de São Paulo para o mesmo período (Instituto Cidade em Movimento, 2015).

7.2.2.2 Descrição do Programa

A iniciativa Ângela de Cara Limpa funciona como uma plataforma de projetos socioambientais que apoia a implantação e o fortalecimento de iniciativas populares que articulam educação ambiental, gestão de resíduos, reciclagem e agroecologia, atuando como indutora de desenvolvimento local sustentável (Instituto Cidade em Movimento, 2017). A organização desenvolve, de acordo com o Instituto Cidade em Movimento (2017) e a Sociedade Santos Mártires (s.d.), projetos que geram trabalho e renda para moradores da região, além de atuar na gestão de resíduos sólidos urbanos, dentre eles os projetos relacionados à coleta seletiva, como:

i) Reciclângela: negócio de impacto social que envolve a coleta seletiva de resíduos, em que todo material recebido é proveniente de doações. São realizados os processos de coleta, seleção, triagem, prensagem e comercialização de resíduos sólidos urbanos, atingindo o total de 20 toneladas por mês. Os trabalhadores são moradores do distrito e provenientes do Centro de Atenção Psicossocial de Álcool e outras Drogas (CAPS-AD). Esse trabalho tem grande importância terapêutica para a reabilitação dessas pessoas e o Reciclângela segue preceitos de comércio justo também para os outros Negócios Sociais do Ângela de Cara Limpa, além de outros compradores do mercado;

ii) Papel de Mulher: negócio social de educação ambiental que realiza a reciclagem artesanal do papel coletado pelo Reciclângela transformando-o em cadernos, agendas e brindes ecológicos, além de oferecer oficinas de reciclagem artesanal de papel para escolas e empresas. Dentre seus parceiros estão: moradores, cooperativas de catadores e Instituto Auá. A área foi cedida pela Secretaria de Desenvolvimento Social do Estado, FEHIDRO e Sociedade dos Santos Mártires.

7.2.2.3 Resultados, desafios e oportunidades

As ações realizadas para o engajamento da população no projeto Ângela de Cara Limpa, de acordo com a área de comunicação do projeto, são realizadas principalmente através de mutirões e feiras comunitárias realizadas na região, mas também através da participação em diversos eventos, a comunicação entre os moradores e através de um serviço chamado Circuito Ambiental Ângela de Cara Limpa oferecido pelo projeto para a população conhecê-lo melhor e haver engajamento.

7.2.3 PROJETO RECICLAÇÃO: COLETA SELETIVA NO MORRO DOS PRAZERES (RIO DE JANEIRO/RJ)

7.2.3.1 Contexto

O Morro dos Prazeres está localizado no bairro de Santa Tereza (RJ), começou a ser povoado como consequência da expansão urbana e industrial entre as décadas de

1940 e 1950, onde parte de sua encosta foi ocupada por pessoas de baixa renda que não podiam financiar uma moradia e por pessoas que foram deslocadas de outras regiões (REIS, 2019).

O bairro de Santa Tereza já abrigou famílias de alto poder aquisitivo, como é possível observar na arquitetura de algumas residências, mas também é composto pelas favelas Morro dos Prazeres, Fallet, Fogueteiro, Coroa, Escondidinho e outros pequenos conjuntos de moradias irregulares e informais. O Morro dos Prazeres também é um ponto turístico da cidade por ter uma vista privilegiada para outros pontos turísticos importantes da cidade, como o Cristo Redentor (REIS, 2019).

Em relação à gestão de resíduos no Morro dos Prazeres, Reis (2019) afirma que o projeto de coleta seletiva tem uma inovação da prática educativa por desenvolver a mobilização comunitária.

O Grupo Prevenção Realizada com Organização e Amor (PROA), formado pelos moradores e apoiado pela ONG Centro de Promoção à Saúde (CEDAPS), passaram a pensar na importância da participação comunitária no projeto de coleta seletiva como forma de mitigar problemas na favela, visando ampliar a consciência dos moradores sobre a limpeza da área e sobre conservação ambiental, criando o Projeto Reciclação.

O projeto está alinhado ao cumprimento da Política Nacional de Resíduos Sólidos no que diz respeito à Logística Reversa, procurando responsabilizar e cobrar do gerador de resíduos o compromisso com seu produto poluidor (REIS, 2019). No processo de criação do projeto foram formados grupos de trabalho com os moradores, a COMLURB (órgão público responsável pela gestão de resíduos sólidos no município do Rio de Janeiro) e a Unidade de Polícia Pacificadora (UPP). Foram realizados cafés comunitários com os moradores e a COMLURB a fim de realizar uma aproximação e explicar a proposta do projeto.

Em 2013, o Projeto Reciclação foi inaugurado por um grupo de trabalho (agentes sociais), tendo como proposta uma ação educativa voltada para sustentabilidade e educação ambiental, desenvolvendo atividades educativas sobre descarte correto de resíduos e a coleta seletiva (REIS, 2019).

Dentre seus parceiros estão: ONG CEDAPS, Instituto Brasil Foods, COMLURB, Grupo Prevenção Realizada com Organização e Amor (PROA).

7.2.3.2 Descrição do Programa

Os resíduos domiciliares são entregues voluntariamente ao projeto Reciclação, onde é realizada a coleta e separação pelos catadores do Reciclação. O material é vendido às cooperativas parceiras e são realizadas atividades educativas com os moradores, vistos no projeto como os principais agentes. O resíduo orgânico e o entulho são depositados nas caçambas e contêineres da COMLURB, em pontos da favela.

As ações educativas envolvem a extensão do projeto, engajando os jovens na perspectiva socioambiental, por exemplo, a criação por eles do “Camelô Educativo” onde,

no lugar de vender algum produto, o camelô transmite informações sobre educação e resíduos e realiza a troca de materiais recicláveis por objetos úteis e de entretenimento, como por exemplo, a festa junina “Arraiá Família Reciclação” onde os moradores trocam materiais recicláveis (neste caso 5 caixinhas longa-vida e 5 latas de alumínio) por uma cartela para participar da festa com direito a comida, bebida e brincadeira.

7.2.3.3 Resultados, desafios e oportunidades

Dentre os resultados observados no Projeto Reciclação está a participação da sociedade no processo de entendimento da questão socioambiental e o desenvolvimento de uma educação ambiental, pois esse sucesso não é avaliado apenas pela quantidade de material reciclável coletado, mas principalmente pelo envolvimento da população no processo.

7.2.4 PROJETO LIGHT RECICLA (RIO DE JANEIRO/RJ)

7.2.4.1 Contexto

O município do Rio de Janeiro tem uma malha urbana heterogênea, onde os serviços públicos e a infraestrutura estão distribuídos desigualmente. Um quarto da população do município vive em favelas, a topografia irregular dessas áreas, a alta densidade populacional e as altas taxas de violência dificultam o acesso a serviços como a coleta de resíduos (MEIRA; MURADIAN, 2017).

De acordo com Meira e Muradian (2017), há a utilização do termo “economia do lixo urbano” onde os modelos de gestão de resíduos sólidos urbanos introduzem um valor monetário ao resíduo e atuam na motivação, sensibilização e mudança de comportamento dos moradores. Dentre esses modelos tem destaque o projeto Light Recicla, criado em 2011 na comunidade da Babilônia (Rio de Janeiro-RJ), pela distribuidora de energia elétrica do Rio de Janeiro Light, através de um subsídio concedido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) à Light. O projeto consiste na obtenção de desconto na conta de luz pelos clientes da Light ao entregar materiais recicláveis ou na escolha de doar o valor deste desconto a uma instituição social, incentivando uma mudança comportamental através de um mecanismo de mercado (MEIRA; MURADIAN, 2017).

7.2.4.2 Descrição do Programa

Os moradores levam os materiais recicláveis até o EcoPonto, onde o material é pesado e o desconto gravado para ser aplicado na conta de luz do morador. Os moradores participantes recebem um cartão que será usado para registro do desconto e, após a coleta, os materiais são enviados para centros de triagem e reciclagem por empresas parceiras (CARIJÓ, 2016).

7.2.4.3 Resultados, desafios e oportunidades

Na comunidade da Babilônia, os postos de troca de resíduos por descontos ficam abertos três vezes por semana e são recolhidos nos dias de funcionamento do projeto cerca de 500 kg/dia de materiais recicláveis (CARIJÓ, 2016).

7.2.5 GESTÃO DE RSU NA COMUNIDADE DO BAIRRO JARDIM BRASÍLIA (CABEDELLO/PB)

7.2.5.1 Contexto

O município de Cabedelo, localizado na região metropolitana de João Pessoa, é composto por praias urbanizadas e é uma cidade portuária na qual o porto serve de entrada e saída comercial do estado. Foi constatada uma visível ausência de um adequado manejo de resíduos sólidos e tratamento de água e esgoto. Nesse contexto, a realidade no bairro Jardim Brasília é ruim e gera questionamentos e cobranças por parte da comunidade (SILVA NETO; REGO; FERREIRA; ABREU, 2013).

7.2.5.2 Descrição do Programa

Uma pesquisa conduzida pela Universidade Federal do Rio Grande procurou entender essa problemática a partir do método participante com educadores e educandos de uma escola do bairro e com os moradores. Foi realizado o reconhecimento dos principais problemas ambientais do bairro, o diálogo com os moradores e a sensibilização sobre a questão dos resíduos sólidos.

Foram realizadas reuniões com os educadores da escola para incluir a educação ambiental em todas as disciplinas da escola. Através de uma construção participativa, construiu-se o diagnóstico ambiental da escola e da comunidade, utilizando-se de metodologias, como: atividades lúdicas, como músicas, jogos e a produção de desenhos e a partir deles a produção de textos sobre a problemática ambiental do bairro, e utilizando como engajamento o envolvimento da comunidade escolar e a conquista do apoio e participação de educandos e familiares (SILVA NETO; REGO; FERREIRA; ABREU, 2013).

7.2.5.3 Resultados, desafios e oportunidades

Como resultados foram verificados conflitos entre a legislação vigente e a realidade ambiental do local, como os resíduos descartados indevidamente nos terrenos vazios. Após o engajamento ao projeto, o incômodo de alguns moradores com a situação dos resíduos no bairro, foi formulado e encaminhado à prefeitura de Cabedelo um abaixo-assinado para que fosse tomada uma providência, a prefeitura apenas autou

o responsável pelo terreno. Também houve a mudança de hábito de alguns moradores, que passaram a não jogar mais resíduos nos terrenos vazios (SILVA NETO; REGO; FERREIRA; ABREU, 2013).

7.2.6 PROJETO FAVELA LIMA (RIO DE JANEIRO)

Criado em 1995 e potencializado pela Companhia de Limpeza da cidade do Rio de Janeiro (COMLURB), o projeto Favela Limpa tinha, como objetivo, fornecer alternativas e soluções aos problemas relacionados à gestão dos resíduos sólidos nas comunidades carentes da cidade do Rio de Janeiro. O projeto envolve os principais serviços de limpeza urbana do município, além da utilização de tecnologias aplicadas às especificidades geográficas locais (ALMEIDA, 2019).

Um dos produtos do programa consiste na elegibilidade do “gari comunitário”: um morador da própria comunidade, escolhido pela associação de moradores, que atua como um dos principais elos entre o setor público de limpeza e a comunidade. De acordo com Almeida (2019), a estratégia é importante para a geração de emprego, a intensificação da representatividade da associação de moradores local e o engajamento da população nas questões socioambientais do território.

No que se refere às tecnologias aplicadas nas comunidades, Almeida (2019) destaca:

i) a utilização de **tricyclos** para a coleta porta a porta nos locais em que a entrada dos veículos de coleta é inviabilizada; ii) a instalação de **lixodutos**, que consiste na instalação de um sistema de coleta de lixo que facilita a coleta de resíduos nas áreas mais altas das comunidades. Desse modo, é construída uma rede de tubulações na superfície inclinada do morro, sobre a qual os resíduos são dispostos, devidamente ensacados; iii) a instalação de um sistema de compactação de estacionária de lixo “Compactainer”, apropriado para grandes geradores de resíduos. Atuam de forma similar aos compactadores de resíduos existentes em caminhões, com a ressalva de que são estacionários. Esses podem ser transportados através da utilização de poliguindastes ou sistemas *rollon roll off*, podendo ser acoplados em caminhões de transportes para que sejam, finalmente, dispostos; iv) coletores semienterrados, caracterizados por containers que são enterrados no solo e não ocupam muito espaço. Tais estruturas possuem qualidade estética e não causam experiências negativas ligadas à fortes odores.

7.2.7 PROJETO PARQUE LIMPO (PARQUE DAS MISSÕES – DUQUE DE CAXIAS-RJ)

Projeto desenvolvido em 2016, através de uma parceria entre os moradores da comunidade de Parque das Missões e a ONG TETO. O projeto adotou um modelo participativo de gestão de resíduos sólidos urbanos, através do qual cada morador tem a oportunidade de, através da sua própria percepção, enumerar e explicar as demandas e necessidades da comunidade (DENIZ, 2016; ALMEIDA, 2019).

O projeto envolveu a criação de GTs para debater os problemas da comunidade, a realização de eventos de conscientização a respeito dos resíduos sólidos gerados, a promoção de palestras e debates, organizados pelos próprios moradores, a organização e execução de mutirões de limpeza e a implantação de uma horta comunitária.

De acordo com Deniz (2016), um dos principais objetivos do projeto era a instalação de um sistema de coleta e descarte de lixo dentro da comunidade, a partir das necessidades e demandas levantadas pelos moradores. De acordo com a percepção desses, era importante o aumento do número de caçambas nos locais com maiores percentuais de habitantes. Um outro objetivo do projeto seria a separação adequada dos resíduos, fator que facilitaria a coleta dos materiais recicláveis e reutilizáveis pelos catadores e a implantação e recuperação das hortas previstas no projeto.

Outro produto resultante do projeto consistiu da construção de composteiras, envolvendo a capacitação e a participação de moradores. Os compostos produzidos eram direcionados para as hortas comunitárias (DENIZ, 2016).

O projeto foi avaliado de forma positiva pela comunidade, apesar de concentrar alguns desafios, como a separação adequada dos resíduos e do trancamento das lixeiras, além da ausência da participação do setor público na continuidade das ações implementadas.

7.2.8 DE OLHO NO LIXO: TRANSFORMANDO RESÍDUO EM ARTE, CULTURA E EDUCAÇÃO (FAVELA DA ROCINHA-RJ)

O projeto incentiva a mudança da cultura do lixo para a cultura do resíduo. Trata-se de um projeto de cooperação técnica entre o Viva Rio, o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), e a Secretaria do Estado do Ambiente (SEA) e com apoio da Associação de Supermercados do Estado do Rio de Janeiro (ASSERJ).

O projeto também inclui oficinas de Eco Moda para os moradores, através das quais os materiais descartados são transformados em acessórios de moda e instrumentos musicais. O objetivo principal é promover a articulação entre a geração de renda dos moradores, fomentar a produção artística, a comunicação e, principalmente, promover educação ambiental no local. Também foi implantada, no local, a Cooperativa Rocinha Recicla, responsável por motivar os moradores da Rocinha à separação adequada dos resíduos produzidos em suas residências, e, com o auxílio de 30 agentes socioambientais do Viva Rio, destinar de forma correta estes resíduos: o material é enviado a um galpão, que estava localizado na sede do projeto (atualmente desativada pela Prefeitura do Rio de Janeiro), em que, após uma triagem, é armazenada para a venda posterior (INEA, 2018).

7.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ausência da coleta de resíduos que atenda as favelas em sua integralidade é um grande problema, pois muitas vezes as vias de acesso são estreitas e o relevo íngreme, dificultando o acesso do veículo de coleta a estes locais. Entretanto, é importante pen-

sar que os problemas de infraestrutura presentes nesses espaços são provenientes de um processo de urbanização e de planejamento de cidades que, desde o princípio, potencializou a segregação socioespacial da população, concentrando aqueles grupos com maiores rendas em regiões cujas condições de saneamento básico e outros serviços e equipamentos públicos atendem às demandas e necessidades populacionais, e aqueles com rendas menores em locais que não dispõem sequer de serviços básicos para a sobrevivência humana. É importante que esses espaços sejam repensados, não como locais à parte e não pertencentes à cidade, mas que necessitam de oferta de serviços tal qual as outras áreas necessitam, e que tais serviços sejam distribuídos de maneira equitativa e com a participação da população.

Através da Política Nacional de Resíduos Sólidos e de uma adequada gestão de resíduos principalmente nessas áreas, além de solucionar um problema ambiental, será possível melhorar a qualidade de vida da população e tornar possível a geração de materiais e renda.

Considerando-se as iniciativas de coleta seletiva em comunidades em situação de vulnerabilidade socioambiental destacadas, foi possível observar características semelhantes entre os casos, como (i) a educação ambiental como base de inspiração dos engajadores e como base para as ações dos projetos; (ii) as parcerias que envolvem empresas, o poder público, organizações não governamentais e moradores; e (iii) o incentivo à criação de projetos relacionados ao meio ambiente. Dentre os principais fatores críticos de sucesso dos casos expostos pode-se observar: i) a participação social e a interação entre os atores, na iniciativa Varre Vila, através da integração direta com os moradores como através do “Café com Prosa”, uma reunião que ocorre semanalmente entre moradores do bairro e integrantes do projeto para conversar sobre as expectativas e as críticas a fim de aumentar a adesão da comunidade ao projeto; ii) a comunicação com a população, na iniciativa Ângela de Cara Limpa, através da participação dos integrantes do projeto em diversos eventos, a comunicação entre os moradores e através de um serviço chamado “Circuito Ambiental Ângela de Cara Limpa” oferecido pelo projeto como forma de engajamento da população engajamento; iii) a participação social e o engajamento de jovens, no Projeto ReciclAção, através do engajamento na perspectiva socioambiental com ações educativas e projetos de extensão é uma importante ação que visa o sucesso do projeto; iv) os incentivos econômicos, no Projeto Light Recicla, através do desconto na conta de luz utilizado como estratégia econômica para engajamento da população na coleta seletiva é o principal fator de sucesso; v) a participação social e o aprendizado mútuo entre atores, na gestão de RSU na comunidade Jardim Brasília, através da relação de ensino-aprendizagem com atividades lúdicas possibilitou a geração de questionamentos e o desenvolvimento da educação ambiental, favorecendo a relação interpessoal da comunidade na compreensão dos principais problemas ambientais e sociais que os cercam, como o descarte incorreto de resíduos; vi) na perspectiva da universalização é de extrema relevância repensar a forma e o modelo de provisão do serviço público de coleta seletiva com capilaridade por todo território da cidade.

Por fim, é importante analisar esses casos de sucesso dentre outros para pensar em modelos participativos que se adequem ao contexto das comunidades existentes no município de São Paulo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Bernardo Durães. Gerenciamento de resíduos sólidos em comunidades de baixa renda. 2019. 88f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.
- CARIJÓ, Renata de Souza. **Análise e Proposta de Uma Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**: O Estudo de Caso da Comunidade da Babilônia. Universidade Federal Do Rio De Janeiro. 2016.
- DENALDI, Rosana; FERRARA, Luciana Nicolau. A dimensão ambiental da urbanização em favelas. *Ambiente & Sociedade*, v.21, p. 1-20, 2018.
- DENIZ, Ana Clara. **A Gestão Participativa dos Resíduos Sólidos Urbanos nas Comunidades de Baixa Renda**. Rio de Janeiro, 2016. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) – Curso de Engenharia Ambiental – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.
- GUTBERLET, J. Gestão inclusiva de resíduos sólidos. *Revista de Geografia (UFPE)*, v.20, n.1, p. 6-23, 2013.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010**: Aglomerados Subnormais. Censo demogr., Rio de Janeiro, p. 1-251, 2010.
- INEA. Instituto Nacional do Meio Ambiente. Nota à Imprensa - Projeto de Olho no Lixo. 2018. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/nota-a-imprensa-projeto-de-olho-no-lixo/>. Acesso em 12 set. 2022.
- INSTITUTO CIDADE EM MOVIMENTO. **Pesquisa Passagens Jardim Ângela**. São Paulo. 2015.
- JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo**: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados* 25 (71), 2011.
- KLIKSBERG, B. Cómo avanzar la participacioón em América Latina, el continente más desigual? Anotaciones estratégicas. *Revista del CLAD*. Reforma y Democracia, n. 37, p. 37-80, 2007.
- LabHab. Plano de Ação Habitacional e Urbano. **Diagnóstico Jardim Ângela**. Laboratório de Habitação e Assentamentos Humanos da FAUUSP. 2003.
- MAGALHÃES, Jacilene Cruz; GONÇALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino. Reflexões acerca da urbanização, meio ambiente e resíduos sólidos em favelas. **III Seminário Nacional sobre Urbanização de Favelas – Urbafavelas Salvador-BA - Brasil**. 2018.
- MEIRA, Teresa; MURADIAN, Roldan. Modelos alternativos de gestão de resíduos sólidos: lições de duas favelas carioca. **XII Encontro Nacional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**. 2017.
- MELO, Jéssica Altieri de. **Gestão de resíduos sólidos urbanos**: um estudo das iniciativas e projetos da sociedade civil em comunidades em situação de vulnerabi-

- cidade. 2019. 66 f. Projeto de Formatura (Bacharelado em Gestão Ambiental) – Escolas de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.
- OLIVEIRA, Lígia Alves de. **Precariedade urbana na metrópole: União de Vila Nova em São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.
- ORSI, Rafael Alves. **Gestão participativa dos resíduos sólidos urbanos**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro: [s.n.], 2006.
- PREFEITURA DA CIDADE DE SÃO PAULO. **Dados demográficos dos distritos pertencentes às Subprefeituras**. Última atualização 17:12 13/01/2020. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/da_dos_demograficos/index.php?p=12758. Visualizado em: 13 fev. 2020.
- QUEIROZ, Ricardo Abrahão de A.; GONÇALVES-DIAS, Sylmara L. F. **Gestão de Resíduos Sólidos em Favelas: de um Problema à Proposta para Solução**. Seminário URBFAVELAS 2014. São Bernardo do Campo-SP - Brasil.
- REIS, Maria Julia Batista de Oliveira. **A Coleta Seletiva no Morro dos Prazeres: Um exemplo de prática educativa**. PUC - Rio. 2019.
- ROLNIK, R. **Para além da lei: legislação urbanística e cidadania (São Paulo 1886/1936)**. Maria Adélia A. Souza; Sonia C. Lins; Maria do Pilar C. Santos; Murilo da Costa Santos (org.). *In: Metrópole e Globalização: conhecendo a cidade de São Paulo*. São Paulo: Editora CEDESP, 1999.
- SANTOS, Danielle de Sousa. **Uma análise do aspecto educacional do Programa Bolsa Família na União da Vila Nova/Vila Nair, bairro do município de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Educação). São Paulo: Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: História, Política, Sociedade – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2010.
- SCHUELER, Adriana Soares; KZURE, Humberto; RACCA, Gustavo Badolati. Como estão os resíduos urbanos nas favelas cariocas? **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.10. n.1, p. 213-230, jan./abr.2018.
- SEADE. Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Retrato Socioterritorial da Metrópole**. São Paulo à luz do IPVS. 2013.
- SILVA NETO, Bernardino Miguel da; RÊGO, Veneziano Guedes de Sousa; FERREIRA, Lucianna Marques Rocha; ABREU, Bruno Soares de. Processos de educação ambiental aplicados à mobilização comunitária pela gestão do resíduo sólido urbano, Cabedelo-PB. **Revista Eletrônica Mestrado Educação Ambiental**. E-ISSN 1517-1256, v. 30, n.2, p. 240- 252, jul./dez. 2013.
- VARRE VILA. Atuação do projeto Varre Vila., 2015. Disponível em: <https://varrevila.com.br/sobre/atuacao/>. Visualizado em: 06 out. 2019.

CAPÍTULO 8

COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ-SP

Kelly Danielly da Silva Alcântara Fratta

8.1 INTRODUÇÃO

O município de Santo André foi fundado em 01 de janeiro de 1939, oriundo das indústrias localizadas na região do ABC localizado na região metropolitana de São Paulo (CONSÓRCIO DO ABC, 2016). Santo André tem uma população de 718.773 mil (IBGE, 2019), dos quais 5%, ou seja, cerca de 35 mil habitantes residem na macrozona de proteção ambiental e os demais (95%) concentram-se na macrozona urbana.

A gestão dos resíduos do município de Santo André realiza estratégias desde 1997 em suas atividades de coleta seletiva em um projeto piloto no bairro Vila Pires, e em 2000 a coleta seletiva estava operando em todo o município sendo uma referência no ABC Paulista e no país.

Atualmente a população gera cerca de 781 toneladas/dia de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), deste total, apenas 35,67 toneladas/dia são provindas da coleta seletiva. Um dos maiores desafios do município é aumentar o índice de reciclagem e minimizar os pontos de acúmulos provindos de resíduos de construção civil.

Para o aumento dos índices de reciclagem no município, o Aterro Municipal de Santo André possui duas cooperativas – Cidade Limpa e Coopcicla – que atuam desde

da década de 1990, apesar do município ainda possuir um alto número de rejeitos, as cooperativas são aliadas e possuem total importância no desenvolvimento e melhoria do município.

Este capítulo apresenta um panorama do cenário da gestão de resíduos do município de Santo André, suas conquistas realizadas no gerenciamento de resíduos e os seus desafios atuais na melhoria da coleta seletiva.

8.2 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE SANTO ANDRÉ

De acordo com a Prefeitura de Santo André (2013) o crescimento populacional do município foi acentuado nas décadas de 1960 e 1970, relacionado à expansão de indústrias na região do ABC e RMSP. Ressalta-se que a área central de Santo André é dotada de infraestrutura e concentra população de maior poder aquisitivo. Nas franjas urbanas e na área de mananciais observa-se a existência de assentamentos precários e ocupação de baixa renda.

De acordo com o IBGE (2010), a população total do município de Santo André é de 718.773 mil pessoas, deste total 58% são mulheres e 42% são homens. Segundo dados fornecidos pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação da Prefeitura de Santo André (SDUH/PSA), o município tem 30.476 domicílios identificados como Assentamentos precários em 2012, estes se compõem de: favelas (19.928), áreas carentes de urbanização e de regularização fundiária; núcleos habitacionais urbanizados desprovidos da regularização fundiária; núcleos habitacionais regularizados na Prefeitura, conforme apresentado na Tabela 8.1.

Tabela 8.1 – Contexto da população no município de Santo André

Dados da população	
População estimada [2019]	718.773 mil
Densidade demográfica	3.848,01 hab./km ²
Mulher	52%
Homem	48,5%
Residência da população	
Urbana	95%
Mananciais	5%
Favelas	19.928
Unidade SUS	63
Assentamentos precários	30.476

Fonte: IBGE (2010).

Em relação à economia do município, o Produto Interno Bruto (PIB) do município é de 57.759,39 e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,805. Além disso, de acordo com a Prefeitura de Santo André (2013), o município registrou 1.453 indústrias em 2012.

Em Santo André, conforme dados do IBGE do Censo 2010, de um total de 336.997 pessoas de 10 anos ou mais de idade que exercem algum tipo de ocupação, 61,7% trabalhavam no município. Por outro lado, cerca de 37,2% trabalhavam em outro município. De acordo com o Diagnóstico de Santo André (PPA Participativo) publicado em 2013, este apresenta que no total de 273.332 pessoas que trabalhavam em Santo André, mas fora do domicílio, cerca de 52,6% do total destas pessoas realizavam viagens curtas para chegar ao trabalho (tempo de duração entre 6 e 30 minutos) e 7,2% dos trabalhadores faziam viagem longas, com mais de uma hora de duração.

O emprego formal em Santo André representou um crescimento de quase 59% ao longo do período, saltando de 121 mil para 192 mil trabalhadores, e pode ser dividido conforme a Tabela 8.2 apresenta:

Tabela 8.2 – Atividades econômicas do município de Santo André

PIB per capita	R\$ 38.408,12
IDHM	0,815
Salário-mínimo (média)	3 salários-mínimos
Atividades	
Agropecuária	0,1%
Construção Civil	4,6%
Indústria	18,6%
Comércio	21,1%
Serviços	55,6%
Pessoas que trabalham na indústria	35 mil pessoas

Fonte: Prefeitura de Santo André (2013).

Em relação à educação no município, o percentual de pessoas alfabetizadas é de aproximadamente 97%, sendo o segundo maior percentual de alfabetização no ABC. Conforme apresentado na Tabela 8.3, é possível também verificar as matrículas realizadas no ensino fundamental de 80 mil alunos sendo superior do que matrículas do ensino médio.

Tabela 8.3 – Contexto da Educação no município de Santo André

Educação no município	
Taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade	97,4%
Matrículas no ensino fundamental [2018]	80.664
Docentes no ensino médio [2018]	1.890
Matrículas no ensino médio [2018]	27.684
Docentes no ensino fundamental [2018]	4.390

Fonte: IBGE (2018).

A infraestrutura educacional de ensino do município é composta por 118 escolas particulares (com atendimento à educação infantil), 28 creches municipais, 18 creches conveniadas, 92 escolas estaduais de ensino fundamental e médio e 84 particulares de ensino fundamental e médio, como apresentado na Tabela 8.3. Há diversas instituições de ensino superior particulares, que oferecem cursos de graduação e pós-graduação em diversas áreas. Em 2004, foi instalado o campus da Universidade Federal do ABC.

Em relação à geração dos resíduos no município de Santo André, o município obteve uma geração média de 781,75 t/dia de resíduos sólidos conforme apresentado na Tabela 8.4; já a geração per capita obtida foi de 1,093 kg/hab.dia, sendo condizente com a média estipulada pela ABRELPE, no Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, no ano de 2018, que foi de 1,23 kg/hab.dia para a região Sudeste.

Tabela 8.4 – Geração média de resíduos sólidos urbanos em Santo André

Resíduos	t/dia
Resíduos Úmidos (coleta porta a porta)	610,49
Secos (Coleta porta a porta)	35,67
Estações de Coleta (apenas os recicláveis e os resíduos de podas de jardim)	6,12
Varrição	12,97
Verde e Poda	47
Feiras Livres e CRAISA	20
Cemiteriais	0,5
Saneamento	49
Total	781,75

Fonte: Prefeitura de Santo André (2018).

O município de Santo André possui um Aterro Sanitário Municipal, aberto em 1986 e desde 1999 operado pelo SEMASA, o Aterro de Santo André é atualmente classificado Índice da qualidade dos resíduos (IQR) com nota 9,4 pela CETESB. Segundo Cornieri (2011), o Município de Santo André é único município no ABC paulista que tem o Aterro Sanitário próprio, o que garante um valor de tratamento inferior, comparado com os aterros privados. Conforme a Figura 8.1, o Aterro possui os seguintes componentes instalados e as lagoas com tratamento de chorume.



Fonte: SEMASA (2015).

Figura 8.1 – Aterro Municipal de Santo André.

8.3 ESTRATÉGIAS ADOTADAS

O Município de Santo André possui diretrizes que foram fundamentais para a implantação e execução da coleta seletiva (BESEN, 2006). A seguir são apresentadas diretrizes e leis municipais fundamentais para a construção do cenário atual no município:

- Lei nº 5.579, de 09 de maio de 1979 – Dispõe sobre o Serviço de Limpeza Pública, e dá outras providências;
- Lei Orgânica Municipal, de 02 de abril de 1990 – Capítulos III e VII, do Título V – Dispõem sobre a remoção e destinação do lixo domiciliar e de limpeza pública no Município;
- Lei Municipal nº 7.414/1996 estabeleceu o início do programa de coleta seletiva de lixo;
- Lei nº 7.519, de 03 de setembro de 1997 – Altera a tabela anexa à Lei nº 5.579, de 09 de maio de 1979 e dá outras providências;

- Lei Municipal nº 7.733/1998 e o Decreto Municipal nº 14.300/1999 – Determinou a Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental de Santo André;
- Lei nº 7.733, de 14 de outubro de 1998 – Dispõe sobre Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental e dá outras providências;
- Lei nº 7.989, de 22 de março de 2000 – Dispõe sobre Coleta Seletiva de lixo nos “Shopping Centers”, Hipermercados e Supermercados e dá outras providências;
- Lei nº 8.151, de 28 de dezembro de 2000 – Dispõe sobre as normas de cobrança da Taxa de Limpeza Pública e institui a tarifa de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos não residenciais no Município de Santo André;
- Lei nº 8.652, de 02 de julho de 2004 – Autoriza o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA a firmar Convênio com a Cooperativa COOP Cidade Limpa, objetivando promover a triagem dos materiais coletados seletivamente pelo município, com a finalidade do reaproveitamento industrial;
- Lei nº 8.653, de 02 de julho de 2004 – Autoriza o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André – SEMASA a firmar Convênio com a Cooperativa de Reciclagem de Santo André – COOPCICLA, objetivando promover a triagem dos materiais coletados seletivamente pelo município com a finalidade de ensinar o seu reaproveitamento industrial;
- Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

8.4 COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE SANTO ANDRÉ

De acordo com Cornieri (2011), o município Santo André iniciou a coleta seletiva porta a porta de materiais recicláveis em maio de 1998, o projeto piloto inicial ocorreu na Vila Pires e foram realizadas atividades de divulgação do projeto e de sensibilização para que os moradores separassem os recicláveis, e resultou iniciativas positivas (BAILÃO, s/d). A divisão da coleta dos resíduos deve ser separada em duas frações (binária), sendo uma para a coleta seletiva – resíduos recicláveis (embalagens, plásticos, papel, alumínio, vidro, entre outros) e outra para a coleta indiferenciada – resíduos úmidos (lixo de cozinha e banheiro, por exemplo).

Atualmente a coleta atende 100% a cidade, no qual os caminhões passam, por exemplo em: residências, centro, parques, condomínios, empresas públicas (prefeitura), escolas e assim por diante. De acordo com o SEMASA (2018), são recolhidos aproximadamente 35,67 t/dia de resíduos recicláveis na coleta porta a porta, e é realizada pela empresa Peralta Soluções Ambientais Ltda., uma vez por semana.

As modalidades de coleta seletiva no município de Santo André são:

Estações de coleta – são 22 na cidade e aceitam entulhos, móveis usados e

recebem resíduos recicláveis, pneus, além de óleo de cozinha e lixo eletrônico (carcaças de computadores antigos, fogões, geladeiras etc.).

PEVs (Ponto de Entrega Voluntária) – são 111 espalhados na cidade, para receber resíduos secos da coleta seletiva, e alocados em locais estratégicos de movimento de pessoas, como parques, supermercados, escolas e outros estabelecimentos.

Central de Triagem de Resíduos – duas cooperativas instaladas no Aterro Municipal de Santo André.

Conforme o SEMASA (2018) a coleta seletiva é realizada uma vez por semana com nove (9) caminhões fechados com capacidade de 15 m³ (Figura 8.2). É também realizada de segunda-feira a sábado na região central da cidade utilizando-se dois caminhões baús com 20 m³ e um veículo elétrico com capacidade para 900 kg, sendo que este veículo elétrico é composto por uma pequena gaiola para acomodar os resíduos recicláveis e é utilizado nos calçadões populares (centrais) de Santo André, devido ao grande fluxo de pessoas e pela alta concentração de comércios.



Fonte: SEMASA – Saneamento Ambiental de Santo André. Resíduos. Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/residuos> . Acesso em 12 de setembro de 2022.

Figura 8.2 – Veículo elétrico para coleta dos resíduos.

Após o recolhimento dos resíduos, eles são transferidos para um caminhão da coleta de resíduos secos. A empresa contratada pela autarquia possui 35 funcionários para a realização da coleta porta a porta de recicláveis no município. As modalidades de triagem dos resíduos, são através da Central de Triagem de Resíduos Recicláveis (Cidade Limpa criada em 1999 e Coopcicla criada em 2001), a central opera no Aterro Municipal de Santo André e recebe os caminhões provindos da coleta seletiva do município.

Em 2015, o Serviço Municipal de Saneamento Ambiental de Santo André (SEMASA) criou a Central de Triagem de Resíduos Recicláveis – Unidade São Jorge, onde as duas cooperativas contratadas atuam juntas em dois galpões de 1.055 m² cada (Figura 8.3). Atualmente não existem outras cooperativas filiadas ao SEMASA.



Fonte: SEMASA – Saneamento Ambiental de Santo André. Resíduos. Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/residuos> . Acesso em 12 de setembro de 2022.

Figura 8.3 – Central de triagem – Aterro Municipal de Santo André.

Cada cooperativa recebeu do SEMASA esteiras elevadas, além de prensas, balanças eletrônicas, empilhadeiras e carrinhos para o transporte dos resíduos.

Em relação ao pagamento das cooperativas, o SEMASA tem uma iniciativa, pois além do valor arrecadado com as vendas dos recicláveis, as cooperativas recebem um valor adicional referente ao valor que seria gasto para se aterrar os resíduos no aterro municipal, ou seja, a cada (uma) tonelada de resíduos recicláveis separados, as cooperativas recebem um valor adicional de R\$ 45,09.

As exigências estabelecidas pelo SEMASA para o pagamento adicional são de se ter no máximo 35% de rejeito na separação dos recicláveis e uma venda mensal de pelo menos 200 toneladas de recicláveis (SEMASA, 2018).

Atualmente o SEMASA (2018) não tem parcerias com catadores informais, e de acordo com o Plano de Resíduos de Santo André são estimados 569 catadores de materiais recicláveis que operam fora da central de triagem localizada no Aterro Municipal.

8.5 GRAU DE PROXIMIDADE COM O GESTOR PÚBLICO (INTEGRAÇÃO DOS ATORES)

De acordo com Cornieri (2011), no início da implantação da coleta seletiva um papel fundamental de governança teve destaque nos governos do Prefeito Celso Daniel, eleito pelo Partido dos Trabalhadores em 1996 e reeleito em 2000. Seus governos foram marcados por estratégias de desenvolvimento local, apoio à economia solidária e inclusão social, além da implantação de espaços para participação dos cidadãos na gestão pública, como o orçamento participativo. Na implantação da coleta seletiva, esse papel foi fundamental para estimular a melhoria da cidade.

Os últimos vinte anos de gestão dos resíduos no município, foram marcados com desafios na integração na aproximação dos atores, sendo destaque em 2015 a criação do galpão de triagem das cooperativas dos resíduos secos, no qual os cooperados desde então operaram com condições dignas de trabalho. A criação do galpão foi importante tanto para consolidar a parceria com as cooperativas, como também para melhorar o modelo de gestão que o município possuía.

Atualmente os esforços do SEMASA estão voltados para a criação de projetos de educação ambiental direcionando a melhoria do índice de reciclagem dos resíduos secos. Além disso, tem o objetivo da criação das 20 Estações de Coleta no qual os municípios possam ter maior facilidade na destinação dos resíduos recicláveis. Esse cenário vem avançando positivamente para os municípios e está se consolidando cada vez mais nos últimos governos do município.

8.6 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO DE TRABALHADORES QUE ATUAM NA ESTRATÉGIA

No estudo de Cornieri (2011) foi realizada entrevista com as duas cooperativas da central de Triagem de Santo André, a Coopcicla e a Cidade Limpa, e segundo a autora as entrevistas ocorreram em 03 e 11 de agosto de 2011.

Para a realização da entrevista, foi feita uma amostra com seis catadores de cada uma das cooperativas, sendo três homens e três mulheres, selecionados aleatoriamente por sorteio. Já na segunda fase houve aplicação de questionário a todos os catadores de cada uma das cooperativas, sendo 56 da Coopcicla e 23 da Coop Cidade Limpa, totalizando uma amostra de 79 cooperados.

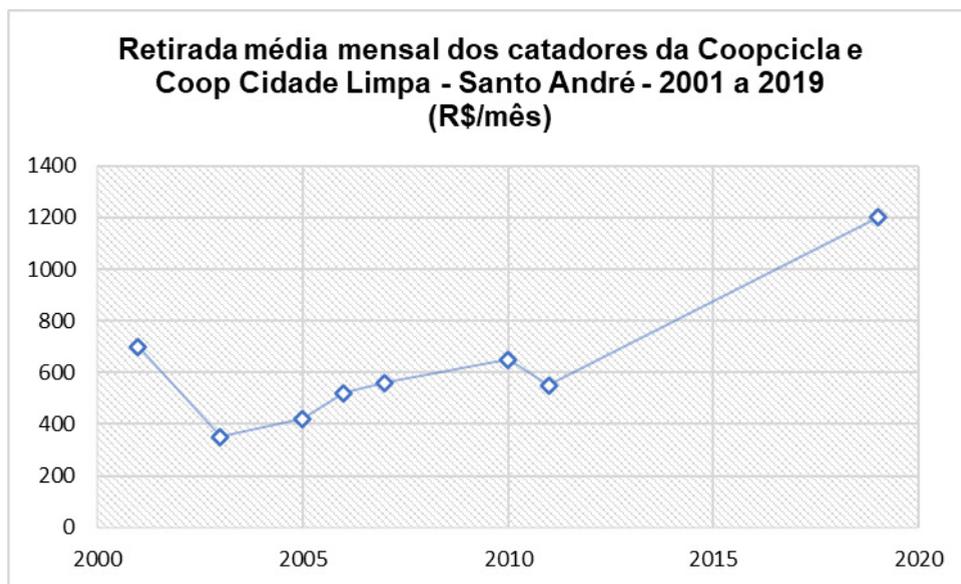
Uma das informações coletadas pela autora, foi o gênero dos trabalhadores nas cooperativas, sendo 61% do gênero feminino, e 39% masculino.

De acordo com Cornieri, a renda mensal dos catadores caiu drasticamente entre os anos de 2001 e 2003. Nos anos seguintes, entre 2003 e 2010, teve crescimento contínuo, mas em 2011 diminuiu novamente. Destaca-se que, nos anos seguintes, a renda média dos catadores não voltou ao patamar observado em 2001.

Entre 2010 e 2011, um dos fatores que explicam a queda na renda foi um incêndio ocorrido nas instalações da Coopcicla, cujos catadores passaram a trabalhar em outro

galpão, com menos equipamentos e em período reduzido, obtendo rendas menores, conforme apresentado no Gráfico 8.1.

Em 2020, o valor atual da renda dos cooperados está sendo equivalente a R\$ 1.200,00 a R\$ 1.300,00, o salário das cooperativas está 10% acima da média nacional que é R\$ 1.039,00. Esse aumento é positivo, e de acordo com o SEMASA (2018) os salários dos cooperados vêm melhorando de acordo com o aumento da venda dos materiais recicláveis triados nas cooperativas.



Fonte: DEMAJOROVIC; BESEN; RATHSAM, 2004; SEMASA, 2007; SEMASA, 2008b; RIBEIRO et al., 2009; SEMASA, 2011; Cornieri, 2011; SEMASA, 2018.

Gráfico 8.1 – Retirada média mensal dos catadores da Coopcicla e Coop Cidade Limpa – Santo André – 2001 a 2019 (R\$/mês).

8.7 EDUCAÇÃO/DIVULGAÇÃO

De acordo com o SEMASA (2018), as atividades ocorrem desde 1998, através do apoio da Lei Municipal 7.733/1998, que instituiu a Política Municipal de Gestão e Saneamento Ambiental da cidade, além da Gerência de Mobilização e Educação Ambiental (Gema).

Ainda de acordo com o SEMASA (2018), a educação ambiental contribui para a formação de sujeitos capazes de compreender o mundo e agir nele de forma crítica. Essa compreensão só é possível a partir do entendimento de que o ser humano é parte integrante do meio em que vive.

Em 2015 houve uma campanha “Nunca uma separação teve um final tão feliz”, foi uma campanha, em que o final feliz representava a separação de um coração dividido nos resíduos secos e úmidos.

Essa campanha teve um papel fundamental para a população visto que chamou a atenção a forma da apresentação, além disso tiveram as ações de educação no qual incluiu:

- Ação porta a porta com folheto e ímã para geladeira com o uso de carro de som e acompanhado de agentes uniformizados (alguns deles, cooperados da “Cidade Limpa” e “Coopcicla”);
- Adesivo e banner de bicicleta para o lançamento em atividades voltada a ciclistas, como a “Pedalada Noturna” e a “Ciclofaixa de Lazer”;
- A utilização de hot site exclusivo para a campanha;
- Campanha em rádio e cinemas;
- Confecção de anúncios, folhetos, outdoor e busdoor;
- Nova identificação visual dos veículos de coleta e equipamentos (PEVs, ECs etc.).

De acordo com o levantamento realizado no site do SEMASA (2020), atualmente o município oferece as seguintes atividades apresentadas no Quadro 8.1:

Quadro 8.1 – Projetos de educação ambiental ofertadas pelo município

Projetos	Objetivo	Estratégia	Público Alvo
Saúde e Ambiente	Objetiva a implementação de ações que abordem questões socioambientais relacionadas à saúde da população	Palestras e encontros	Agentes Comunitários de Saúde do Programa de Saúde da Família
Livro Vivo	Objetiva a destinar os livros que são descartados nas estações de coleta do SEMASA, fazendo com que eles sejam reaproveitados pelos moradores da cidade	A reposição de livros nos pontos do Livro Vivo será efetuada pela Casa da Joanna, tendo mais de 4.500 livros cadastrados e 45 pontos fixos de troca	Moradores da cidade
Moda, Sustentabilidade e seus Impactos Ambientais	Amenizar os impactos ambientais associados à indústria têxtil; reduzir os descartes de peças de vestuário em bom estado que podem ser reaproveitadas pela população	Palestras e oficinas de recuperação de roupas	Jovens e donos de brechós do município

Educação Ambiental na Melhor Idade	Informar e compartilhar conceitos básicos de meio ambiente, bem como estimular o público da 3ª idade para que os mesmos se tornem multiplicadores dos conhecimentos	Cursos e palestras sobre conhecimentos sobre o meio ambiente, acerca da história local e realidade local	Pessoas a partir de 60 anos que sejam moradores na cidade de Santo André
Cidadania Ambiental e Consumo Sustentável	Sensibilizar o público quanto às problemáticas ambientais relacionadas à produção, destinação e disposição final dos resíduos sólidos	Palestras, visitas monitoradas ao Aterro Sanitário, produção de documentários e oficina de arte urbana envolvendo o tema	Alunos do ensino fundamental e médio e lideranças comunitárias da cidade de Santo André
Agentes Ambientais Comunitários	Realizar mutirão de plantio em área de manancial e/ou área urbana como ferramenta de educação ambiental	Palestras, visitas monitoradas, trilha na Estrada do Montanhão – nas cercanias do Parque do Pedroso, cinema ambiental temático e técnicas de plantio	Jovem aprendiz da Casa Lions de adolescentes de Santo André, Jeda, Senac e ou outras instituições
Formar para Ressocializar	Informar e compartilhar conceitos básicos de meio ambiente, além de promover reflexões e ações sobre as problemáticas ambientais mais relevantes na comunidade	Palestras, oficinas, visitas monitoradas e cinema ambiental temáticos	Jovens Socioeducandos, das unidades Casa I e Casa II da Fundação Casa de Santo André
Caminho dos Resíduos	Compartilhar conhecimentos sobre a problemática dos resíduos sólidos, abordando desde o contexto global até a realidade municipal, tornando os professores multiplicadores destas informações, permitindo que eles possam aplicar atividades sobre o tema em sala de aula	O curso é composto de quatro encontros presenciais – de frequência quinzenal – com quatro horas cada um. Visitas ao campo também estão previstas durante a formação	Docentes das redes municipal, estadual e particular

Moeda Verde	Objetivo é realizar a troca de itens recicláveis que iriam para o lixo comum por alimentos hortifrúti	O morador entrega 5 kg de recicláveis e recebe 1 kg de alimentos frescos, hortifrúti. Também é feita a troca de 1 L de óleo de cozinha usado por 2 barras de sabão	Moradores de comunidades carentes de Santo André
Usina de papel	O objetivo de auxiliar na formação de jovens em situação de vulnerabilidade social a tornarem-se mais conscientes	Os jovens desenvolviam atividades que vão desde a triagem do papel recebido até a confecção dos produtos vendidos, como porta-retratos, marca páginas, bloco de anotações etc.	Adolescentes entre 14 e 17 anos, que estavam cursando o ensino regular e com renda familiar inferior a dois salários-mínimos
Visitas Monitoradas	A visita tem como objetivo despertar a reflexão sobre os padrões de consumo atuais e a importância de se participar da coleta seletiva	A visita pode ser realizada no Aterro Municipal de Santo André e na Usina de Papel	A visita somente é agendada para grupos técnicos

Fonte: SEMASA (2020).

Os projetos apresentados que tiveram maior destaque são “Moeda Verde”, que é uma ação direta com os municípios de comunidades carentes e realiza troca dos resíduos em alimentação, “Caminhos dos resíduos” que são os cursos voltados aos docentes da rede estadual e particular e “Livros vivos” que são livros retirados das estações de coleta, com a finalidade de reaproveitamentos pelos municípios.

As ações apresentadas contribuem com a diminuição da quantidade dos rejeitos gerada no município e corrobora com o aumento dos índices de reciclabilidade dos resíduos.

8.8 CONTROLE SOCIAL/ PERTENCIMENTO

O Indicador de Satisfação dos Serviços Públicos (Indsat) realizou em 2019 uma pesquisa na qual foram ouvidos 400 moradores do município de Santo André. A pesquisa resultou em:

56% dos municípios afirmaram que a limpeza pública na cidade é ótima ou boa.

84% dos entrevistados a consideraram ótima e boa a coleta dos resíduos.

Diante dos resultados obtidos através da pesquisa apresentada, é possível compreender que o serviço prestado no município é avaliado positivamente.

A forma de comunicação do município é através do site do SEMASA, que fornece os dias da semana e horários da coleta seletiva realizada no município (SEMASA, 2019).

Para realizar comunicação com a sociedade, é disponibilizado o posto de atendimento, o atendimento telefônico e o Fale Conosco no site do SEMASA. A Central de Atendimento recebe os chamados para diversos serviços do SEMASA, entre os quais vistorias de coleta ou varrição; fiscalização de barulho; retirada de pequenos animais mortos e outras informações ligadas à área.

O posto de atendimento funciona de segunda a sexta das 8 às 17h, e o prédio fica localizado no mesmo prédio da Prefeitura de Santo André, que funciona 24 horas por dia, com exceção dos domingos e feriados. E o portal de comunicação do site funciona 24h por dia sem exceção para parar o funcionamento.

8.9 MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

De acordo com Gripp (2004) a forma de cobrança pelos serviços de coleta de resíduos sólidos domiciliares de Santo André em 2000, era estabelecida na Lei Municipal 6.580 de 05 de dezembro de 1989. A cobrança tinha periodicidade anual e lançamento junto ao carnê do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

O valor de lançamento era função do tipo de utilização do imóvel, da metragem quadrada da área construída da unidade imobiliária de referência, do padrão do imóvel e da sua testada, e para sua definição eram considerados os custos efetivos dos serviços prestados no ano anterior ao lançamento. A inadimplência era da ordem de 25% e a arrecadação efetiva cobriu, em 1999, cerca de 65% dos custos dos serviços prestados na limpeza pública do município.

De acordo com o SEMASA (2018) a partir da emissão das contas de maio/2013, passou a vigorar a Lei nº 9.439/2012, que dispõe sobre a taxa de coleta, remoção e destinação de resíduos sólidos no Município de Santo André. A Base de cálculo para cobrança da Lei está especificada no artigo 3º da Lei 9.439/2012:

“Art. 3º A base e a forma de cálculo da taxa é o custo do serviço no exercício anterior ao período de referência do lançamento do tributo.”

Considera-se para base para o cálculo, além da área construída, o fator frequência e fator categoria de utilização do imóvel, conforme prevê o artigo 5º:

“Art. 5º São critérios de rateio da taxa: I - Área construída; II - Categoria de consumo; III - Frequência de coleta.”

Quanto à fórmula de cálculo para a cobrança, está explícita sob as regras e indicadores apresentados no art. 6º:

Art. 6º A taxa é calculada na seguinte conformidade:

Cálculo da taxa = [área construída + (área construída x fator frequência) + (área construída x fator categoria)] x custo por m².

Os custos estabelecidos não contemplam custos indiretos com os serviços meio (Administração e Finanças, Tecnologia da Informação, Controladoria, Compras entre outros). Outros custos são cobertos por caixa da Autarquia (exemplo: água e esgoto).

Em 2017, o custo por m² teve por base o custo anual de 2016 dividido pela área construída de R\$ 1,40. Atualmente esse valor é cobrado diretamente na conta de água dos municípios; antes a cobrança era feita através do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU).

8.10 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA

De acordo com o PMGIRS de Santo André (2018), o município gerou 781,1 toneladas por dia, totalizando 285,05 mil toneladas ao ano. A caracterização dos resíduos sólidos de Santo André apresentada na Tabela 8.5, apontou a matéria orgânica (52%), seguido de papel e papelão com 18% e plásticos com 12%.

Tabela 8.5 – Caracterização dos resíduos sólidos em Santo André

Frações	Participação dos RSU
Matéria Orgânica	52%
Papel e Papelão	13,8%
Metais (inclusive alumínio)	1,8%
Plásticos	12,0%
Vidro	1,2%
Embalagens Cartonadas	1,2%
Outros	18%
Total	100%

Fonte: Consórcio do ABC (2016).

O volume de resíduos sólidos coletados via coleta comum e seletiva:

Atualmente o resíduo comum é de 226.027,30 ton/ano, e resíduos coletados via coleta seletiva é de 10.639,41 ton/ano (SEMASA, 2018).

O volume de resíduos sólidos recuperados/ Índice de rejeitos:

De acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2018), as cooperativas recuperam em média 7 ton/dia, totalizando 5.110,00 toneladas por ano e o volume total de resíduos recuperados é de 4.993,00, e de acordo com o site do SEMASA (2018), o total dos rejeitos (provindos de ecopontos) é de 4.389,63 toneladas por ano. No site do SEMASA não é divulgado o rejeito das cooperativas.

De acordo com o SEMASA (2018), o município tem propostas em utilizar dois indicadores, sendo um para medir o Índice de Cobertura do Serviço de Coleta Seletiva (Resíduos Secos ou recicláveis) em relação à População Total e outro para o Índice de Recuperação de Resíduos Sólidos Secos.

O Índice de Cobertura do Serviço de Coleta Seletiva (Resíduos Secos ou recicláveis) em relação à População Total tem como objetivo atingir e manter o índice de cobertura 0 de coleta em 100% dos domicílios do município através da seguinte equação:

Equação para o cálculo do indicador

$$I_{RC} = \frac{D_{BC}}{D_t} \times 100$$

Onde:

IRC = índice de resíduos coletados (%);

DBC = número de domicílios beneficiados pela coleta (und);

DT = número de domicílios totais (und).

Ainda de acordo com o SEMASA (2018) essa meta aborda a implantação e manutenção da coleta de resíduos recicláveis, como mencionado a seguir:

Sobre o indicador de Índice de Recuperação de Resíduos Sólidos Secos, este objetiva uma taxa de reciclagem de 42% sobre volume de resíduos secos produzidos, a partir dos programas implantados de coleta seletiva e ações socioambientais do SEMASA.

8.11 RESULTADOS (POTENCIALIDADES E DESAFIOS, IMPACTOS LOCAIS, PRESTAÇÃO DE CONTAS PARA POPULAÇÃO – DESEMPENHO DO SISTEMA)

Os resultados obtidos dizem a respeito das ações de gestão e gerenciamento dos resíduos, sendo eles:

Taxa de adesão da população

O acesso da população na realização da coleta seletiva é 100% desde 2000 no município, o que representa um percentual favorável. Atualmente o município tem a proposta de utilizar o Índice de Cobertura do Serviço de Coleta Seletiva (Resíduos Secos) em relação à População Total para manter o índice de cobertura de coleta em 100% dos domicílios do município. Esse índice visa contribuir com o monitoramento e manutenção da taxa de cobertura dos resíduos provindos da coleta seletiva, sendo usado como uma ferramenta de controle de gestão.

Taxa de recuperação de recicláveis

Em 2011, a taxa de recuperação de recicláveis apresentada por Cornieri (2011) para o município de Santo André foi de 2,7%, este valor foi considerado de acordo com a tese de doutorado de Besen (2011), cuja taxa quando é menor que 10% são considerados uma sustentabilidade baixa. Atualmente esse valor é de 1,90%. Após 9 anos, essa taxa teve uma queda de 0,80%, o que representa a necessidade de ações que visem melhorias nesse setor.

A taxa de recuperação dos recicláveis é diretamente relacionada à quantidade recolhida via coleta comum e da coleta seletiva. Visto que o município coleta apenas 10.639,41 ton, a taxa diminui conforme a coleta seletiva realizada pelo município. Uma vez que o município possui 20 anos de coleta seletiva, o ideal é que essa taxa deveria ser considerada como uma sustentabilidade alta. É necessário que o município invista em ações que promovam a quantidade e qualidade dos resíduos para a taxa de coleta seletiva aumentar exponencialmente.

Taxa de rejeito

A taxa de rejeito no município é de 51%. Sendo considerada uma taxa alta, resulta na metade da coleta dos resíduos secos. Mesmo com uma das coletas pioneiras mais antigas no país é necessário melhorar os resíduos separados na fonte para que se tenha o menor índice de rejeito. O que pode ser melhorado para aumentar o índice, como citado anteriormente é a melhoria da quantidade de resíduos recicláveis coletados, e para este índice, as ações de educação ambiental devem ter pertinentes a quantidade dos resíduos provindos da coleta seletiva. Segundo e último fator, é de que os resíduos recicláveis coletados não são completamente aproveitados pelas cooperativas, uma hipótese favorável é colocar mais cooperativas no Aterro para realizar o aumento da taxa de resíduos comercializados, favorecendo a diminuição dos resíduos a serem destinados para o Aterro.

De acordo com Alcantara (2016), um dos maiores desafios vivenciados no município de Santo André são os 56 pontos de acúmulos localizados no município proveniente de caçambas irregulares que despejam em vias públicas com resíduos de construção civil. Em 2016, o número de pontos de acúmulos no município teve um aumento de 3.000,00 ton/ano em relação ao ano de 2013 a 2016. Em relação ao ano de 2018 a taxa está 61.583,37 ton/ano, representando um custo de anual de R\$ 8.307 milhões.

8.12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O município teve a implantação da coleta seletiva desde 1998 e atualmente oferece o acesso de 100% da coleta seletiva aos munícipes. Desde então foi um marco importante para os desafios pertinentes à gestão do município. O modelo da coleta seletiva exercido em Santo André, é considerado como um caso de sucesso, visto que está de acordo com as metas estabelecidas pela PNRS 12.305/2010, e, destina os resíduos gerados corretamente. Contudo, o município necessita de melhorias e a partir desta

contextualização, os fatores críticos de sucesso obtidos neste relatório podem ser apresentados como:

i) Taxa de recuperação de recicláveis

A taxa de recuperação dos recicláveis apresentada trouxe uma perspectiva do quanto os resíduos são poucos aproveitados no município e muitos são destinados ao Aterro Municipal de Santo André. Visto que essa taxa possa ser trabalhada, seria crucial como fator de sucesso para a melhoria quantitativa da coleta. É necessário a implantação dos indicadores propostos pelo município para realizar o monitoramento dos resíduos recicláveis.

ii) Separação dos resíduos na fonte geradora

A separação dos resíduos na fonte geradora são pertinentes às ações de educação ambiental realizadas. Atualmente o município possui mais de dez projetos no qual envolve cursos, palestras e ações de educação com o objetivo de sensibilizar a população e melhorar a coleta seletiva, sendo necessários maiores estímulos que visem a quantidade dos resíduos coletados, para que as cooperativas possam separar cada vez mais e aterrar cada vez menos.

iii) Presença de pontos viciados de descarte dos resíduos

Os pontos de acúmulos oriundos de resíduos de construção civil, devem ser utilizados como uma ferramenta de investigação constante no município. Além do dever de fiscalização no qual o poder público deve atuar, pode ser considerado, os horários de descarte irregulares e a pesquisa do endereço destes resíduos e o trajeto que percorrem até o ponto de acúmulo. Para combater esses pontos viciados, deve ser criado uma ação de educação ambiental que vise além da sensibilização e auxilie o entendimento de como descartar corretamente esses resíduos.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, K. D. S. **Experiências de Portugal visando à gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos do Aterro Municipal de Santo André**. 2016 (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do ABC, Santo André.
- ANTONIO, G. C.; MARCELO, H. V.; MORENO, R. S.; TONELI, J. T. C. L. **A educação ambiental colaborativa do projeto EARSU/UFABC: um estudo de caso da gestão de resíduos do município de Santo André**. In: X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2019, Fortaleza. ANAIS - CONGRESSOS BRASILEIROS DE GESTÃO AMBIENTAL, 2019. v. 10.
- BAILÃO, C. A. G. **O sucesso de uma cidade de porte médio – Santo André: Gestão Integrada de Resíduo Sólidos**. Santo André. s/d. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/sucesso.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.
- BESEN, G. R. **“Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade”**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. 2011.
- BESEN, G. R. **“Programas municipais de coleta seletiva em parceria com organizações de catadores na Região Metropolitana de São Paulo: desafios e perspectivas”**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo. 2006.
- BRINGHENTI, J. **“Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e de participação da população”**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo. São Paulo 2004.
- CAVANHA, A. **Semasa é recertificado pela norma ISO 9001**. Santo André 3 de julho de 2018. Prefeitura de Santo André.
- CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL GRANDE ABC. **PLANO REGIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO GRANDE ABC**. FESPSP, SÃO PAULO, 2016.
- CORNIERI, M. G. **Programa municipal de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos em Santo André - SP: um estudo a partir do ciclo da política**. Dissertação de Mestrado em Ciência Ambiental. Universidade de São Paulo, 2011.
- GRIPP, W. G. **Gerenciamento de resíduos sólidos municipais e os sistemas complexos: a busca da sustentabilidade e a proposta de cobrança da coleta em Santo André-SP**. Tese de Doutorado – Escola de Engenharia de São Carlos-Universidade de São Paulo, 2004. São Carlos, 2004.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo, 2010**. Rio de Janeiro 2014.

- INDSAT – Indicadores de Satisfação dos Serviços públicos. **Serviços de limpeza pública são bem avaliados em Santo André.** Disponível em: <https://www.indsat.com.br/single-post/2019/10/22/Servi%C3%A7os-de-limpeza-p%C3%ABblica-s%C3%A3o-bem-avaliados-em-S-Andr%C3%A9>. Acesso em: 30 jan. 2020.
- MORENO, R; SANTOS, E; ROSA, V. **Reestruturação do Programa de Coleta Seletiva de Santo André-Sp.** XIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento – Poços de Caldas – MG, 2015.
- ORIUM SOLUÇÕES AMBIENTAIS. **Caracterização Gravimétrica e Morfológica dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares do Município de Santo André.** Santo André, 2017.
- PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **Diagnóstico do município de Santo André.** Santo André, 2013.
- PREFEITURA DE SANTO ANDRÉ. **Plano Municipal de habitação.** Santo André, 2006.
- SEMASA – Saneamento Ambiental de Santo André. **Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos Domiciliares do município de Santo André.** Santo André 2017.
- SEMASA – Saneamento Ambiental de Santo André. **DIAGNÓSTICO REGIONAL E MUNICIPAL.** Santo André, 2014.
- SEMASA – Saneamento Ambiental de Santo André. Estudo gravimétrico. Disponível em: <http://www.semasa.sp.gov.br/residuos/estudo-gravimetrico/>. Acesso em 20 de abril de 2020.
- SEMASA – Saneamento Ambiental de Santo André. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Santo André, 2018.

CAPÍTULO 9

MODELO DE GESTÃO DA COLETA SELETIVA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA-PR: ESTRUTURAÇÃO, RESULTADOS E DESAFIOS

Lilian Aligleri

9.1 INTRODUÇÃO

O município de Londrina é considerado o segundo mais populoso do estado do Paraná e o quarto da região Sul do Brasil, sendo um centro regional onde se destacam os setores de serviços, comércio e agroindústrias. Também é uma cidade pioneira na coleta seletiva dos resíduos domésticos recicláveis. A coleta domiciliar segregada porta a porta com a inclusão de cooperativas de catadores foi instituída na cidade nove anos antes da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos e atualmente é realizada em 100% da área urbana, incluindo distritos, patrimônios e vilas rurais, totalizando 230.095 domicílios.

Este texto apresenta a evolução do modelo de gestão coleta seletiva no município de Londrina, seus resultados e implicações. Aborda, a partir de dados técnicos, um retrato da conjuntura do atual sistema e evidencia questões centrais que desafiam o cooperativismo na coleta seletiva.

As informações relatadas resultam de estudos desenvolvidos por uma equipe multidisciplinar de trabalho formada por docentes e graduandos do curso de Administração da Universidade Estadual de Londrina. As pesquisas abarcaram múltiplos métodos, utilizando-se de dados qualitativos e quantitativos, numa abordagem *multistakeholder*, abrangendo representantes do setor público, das cooperativas e de associações de empresas vinculadas ao acordo de logística reversa. A coleta dos dados primários, realizada ao longo dos anos de 2018 e 2019, envolveu aplicação de questionário, observação direta, análise gravimétrica, *focus group* e entrevistas individuais semiestruturadas. Os dados secundários, em sua maioria, compreendem documentos oficiais e relatórios disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) e pela Companhia Municipal de Trânsito de Urbanização (CMTU), personalidade jurídica de direito privado qualificada como órgão da administração indireta do município responsável pela gestão dos resíduos domiciliares.

Este capítulo descreve as estratégias adotadas em diferentes momentos na gestão da coleta seletiva, o investimento do município no sistema, a interação e integração entre os atores do campo, o processo de formação da Central de Valorização de Materiais Recicláveis, o perfil sociodemográfico e os rendimentos dos cooperados que atuam na coleta seletiva, bem como os resultados, potencialidades e desafios.

9.2 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LONDRINA

O município de Londrina se situa no norte do estado do Paraná a uma distância de 389 km de Curitiba, capital do estado e a 537 km da cidade de São Paulo. É uma importante aglomeração metropolitana regional que agrega 25 municípios e cria, em algumas áreas limítrofes, espaços praticamente contíguos de ocupação (IPARDES, 2020; PML, 2021a). Sua economia diversificada consolidou-se como polo regional de comércio e serviços, bem como o turismo de eventos e negócios (PML, 2021b). O PIB per capita é superior à média nacional (IBGE, 2021) e a receita orçamentária da administração direta e indireta aprovada para o ano de 2021 foi de R\$ 2,24 bilhões de reais (PML, 2020).

Hoje é um município com 8 distritos administrativos e 580.870 habitantes, que a elenca como o segundo maior do estado do Paraná e a quarta maior cidade do sul do país (PML, 2021b). Londrina possui um grau de urbanização de 97,4% e densidade demográfica de 345,32 hab./km², sendo que a taxa de crescimento populacional do município é 42% superior à média do estado do Paraná. A cidade possui um Índice de Desenvolvimento Humano de 0,778 e um coeficiente de Gini da renda domiciliar per capita de 0,522, ambos próximos da média do estado do Paraná. Na Figura 9.1, a seguir, são apresentadas algumas características da sua população.



População no último censo [2010]: **506.701 pessoas**

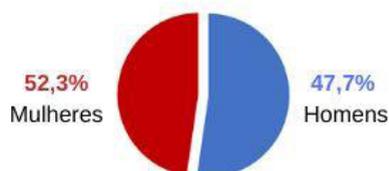
População estimada [2020]: **575.377 pessoas**

População economicamente ativa [2010]: **275.978 pessoas**

População do município e da região metropolitana [2020]: **1.121.303 pessoas**

Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010 e Estimativas da população 2020

2ª cidade mais populosa do Paraná
38ª cidade mais populosa do Brasil

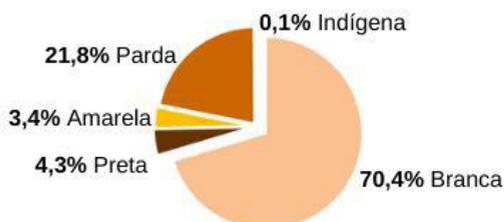


Distribuição percentual da população por regiões da área urbana de Londrina - 2010



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2010

Percentual da população residente em Londrina, por cor ou raça - 2010



Fonte: website da Prefeitura Municipal de Londrina (PML, 2021a).

Figura 9.1 – Dados sobre a População do município de Londrina.

A gestão de resíduos parte de uma coleta porta a porta segregada em duas frações, na maior parte do território (orgânico/rejeito e recicláveis). Já a coleta segregada tripartite em rejeitos, orgânicos e recicláveis ocorre apenas no quadrilátero central. Os rejeitos e orgânicos são coletados por uma empresa concessionária e encaminhados à Central de Tratamento de Resíduos do município, que fica a aproximadamente 15 km da região central. Já a coleta dos recicláveis é realizada por cooperativas de catadores em caminhões próprios que são credenciadas pelo município e que atuam em localidades distintas do território urbano.

A coleta porta a porta segregada é realizada em 230.095 domicílios, o que equivale a 100% das residências da área urbana, incluindo distritos, patrimônios e vilas rurais (CMTU, 2019). Em 2020 a coleta de orgânicos, rejeitos e recicláveis significou uma massa total de 135,23 mil toneladas de resíduos sólidos domiciliares (PML, 2021c), o que equivale a 0,644 kg/habitante/dia, média menor do que a nacional. Segundo a ABRELPE a geração per capita média de resíduos do brasileiro é de 1,039 kg/habitante/dia.

A cidade conta ainda com dois Pontos de Entrega Voluntária (zona leste e zona norte) com o objetivo de receber a quantidade de até 1 m³ de resíduos sólidos por usuário de entulho/resíduos da construção civil, madeiras e podas/gramas, móveis usados e resíduos verdes.

Londrina também possui parcerias pontuais para coleta de materiais com potencial de reciclabilidade, mas que possuem dificuldade de serem comercializados pelas cooperativas, como eletroeletrônicos, pneus, lâmpadas, medicamentos e pilhas. Cada parceiro instala e gerencia individualmente seu ponto de coleta e canal de destinação que pode envolver organizações em fins lucrativos, redes de varejo, empresas privadas individuais e associações setoriais voltadas ao cumprimento da logística reversa.

A coleta seletiva em Londrina é um ativo ambiental e social historicamente construído e foi instituída 14 anos antes da promulgação da PNRS (BRASIL, 2010). A coleta dos resíduos recicláveis e a atuação engajada das cooperativas tornou-a referência para os movimentos de coleta seletiva do Brasil com prêmios e reconhecimento nacional (FUNDACION AVINA, 2012).

9.3 ESTRATÉGIAS ADOTADAS PARA A GESTÃO DA COLETA SELETIVA

A coleta seletiva em Londrina pode ser compreendida a partir de três momentos distintos. O primeiro na década de 1990, antes da inclusão dos catadores, em que a coleta dos recicláveis era realizada por um caminhão carroceria com motorista e coletores do quadro da frente de trabalho da prefeitura. Na época, a coleta segregada foi disponibilizada para 10 mil domicílios e, posteriormente, ampliada para 30 mil domicílios da região central da cidade, o que representava 20% do total dos domicílios, e triava 4 toneladas de resíduos ao dia (LIMA, 2007).

As associações de recicladores e, posteriormente, as cooperativas de reciclagem começaram formalmente a atuar na cidade em 1999. Na época a catação era realizada no “lixão” e chegou-se a instituir o pagamento da coleta dos resíduos domésticos recicláveis por peso, medido por uma balança instalada na entrada do local (LIMA, 2007).

Nesse mesmo ano, inicia-se o segundo momento, a partir da morte de um catador atropelado por uma máquina de compactação dentro do aterro que causou grande comoção e levou o Ministério Público do Estado do Paraná a exigir do município a retirada dos “garimpeiros” do local (HORTA, 1999). A prefeitura municipal propôs

promover a inclusão social e agregar os catadores até então marginalizados no sistema de coleta seletiva instituído. Para tanto, criou o Programa “Reciclando Vidas”, que vigorou por 10 anos, ampliando a oferta do serviço de coleta segregada para 36% das residências. Os catadores foram encaminhados para uma unidade de triagem de propriedade da prefeitura e lá receberam capacitação para reconhecer os diferentes tipos de materiais recicláveis.

O município estabeleceu que os catadores fossem organizados sob a forma de associações e passaram a coletar porta a porta com carrinhos manuais fornecidos pela prefeitura ou veículo tipo Kombi, mantendo um contato direto com a população. Os resíduos recicláveis, após coletado pelos catadores, eram acumulados em pontos estratégicos que passaram a ser denominados “bandeiras”, sendo que a prefeitura transporta o material das “bandeiras” de cada setor até a unidade de triagem. Essa forma de organização da coleta encontrava grande problema nos locais de grande concentração de condomínios verticais onde não há espaço para alocação concentrada dos materiais (LIMA, 2007).

Demorou cerca de dois anos para que se criasse um vínculo de solidariedade entre a população e esses recicladores. Da solidariedade surgiu o hábito da separação dos materiais recicláveis. Em 2006 havia 28 organizações de recicladores que integravam aproximadamente 500 pessoas e coletavam mais de 14 toneladas de material reciclável ao dia cobrindo quase a totalidade da área urbana do município (LIMA, 2007).

O programa manteve os Postos de Entrega Voluntária (PEVs) que haviam sido instalados em escolas e áreas públicas antes da nova modalidade de coleta seletiva com a inclusão de catadores. O novo programa não estimulou a coleta através dos PEVs ou de campanhas esporádicas, por entender que a conscientização realizada com contato regular e direto com a população resultava em mudanças de atitudes de forma mais eficaz.

O terceiro momento, em 2009, também foi fomentado pelo Ministério Público do Estado do Paraná que induziu um chamamento público por parte da Prefeitura para que as associações fossem reconfiguradas e criassem uma só cooperativa, iniciando-se por decreto municipal o Programa “Londrina Recicla”. O Programa compreende a gestão dos resíduos recicláveis do gerador doméstico ou pequeno gerador²⁵ (Decreto Municipal nº 769/2009, art. 3, inciso III) conceituados como “pessoas, físicas ou jurídicas, que gerem resíduos provenientes de habitações unifamiliares ou em cada unidade das habitações em série ou coletivas, cuja coleta é regular, limitada à quantidade máxima de 600 (seiscentos) litros por semana disponível à coleta pública”. A Companhia Municipal de Trânsito de Urbanização (CMTU), órgão da administração indireta do município, é quem administra todo o processo.

Paralelamente, a CMTU empenhou-se em oferecer treinamento e capacitação em cooperativismo e gestão, custear o aluguel dos barracões para triagem e estocagem dos materiais e ampliar a abrangência da coleta seletiva atendendo 100% da população urbana. É importante destacar que os trabalhado-

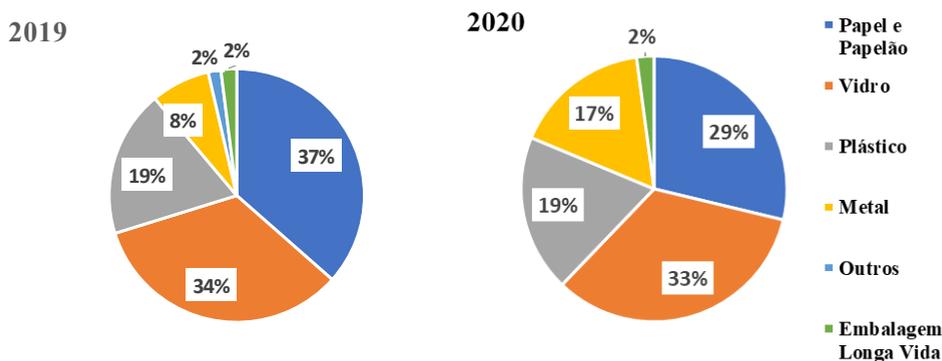
res das associações dissidentes, junto com novos colaboradores, criaram entre 2010 e 2014 mais cinco cooperativas de reciclagem na cidade que, no ano de 2012, também foram contempladas com o contrato de prestação de serviço (ETHOS, 2015).

A partir de 2015 o serviço de coleta porta a porta, triagem e comercialização dos materiais é distribuído entre sete cooperativas credenciadas que atuam em localidades distintas do território urbano. O município reconhece a coleta seletiva de resíduos do gerador doméstico ou pequeno gerador como um serviço público continuado e, inclusive, foi pioneiro na realização de contrato de prestação de serviços de coleta e triagem de materiais recicláveis junto às cooperativas, sendo que desde 2010 a contratação se dá por meio de dispensa de licitação.

O sistema é organizado de forma que metais, vidros, papel/papelão, embalagem longa-vida e plásticos, após serem separados pela população, são, uma vez por semana, recolhidos porta a porta pela cooperativa responsável por um determinado território. Esses, quando chegam aos barracões são despejados em esteiras e triados manualmente por tipo de material, sendo colocados em *bags* para depois serem compactados e enfardados nas próprias cooperativas. Já os materiais vítreos, após triados, são alocados em *containers* onde são triturados manualmente pelos cooperados.

Caso o material não possua comprador, mesmo sendo potencialmente reciclável, é levado para o aterro pela empresa concessionária do serviço de limpeza urbana, por ser considerado um rejeito da reciclagem. A taxa de rejeito dos materiais destinados ao sistema de coleta seletiva em 2018 foi de 23,2% (CMTU, 2019b).

Nos gráficos a seguir estão apresentadas a composição gravimétrica dos resíduos comercializados pelas cooperativas da cidade de Londrina no ano de 2019 e de 2020. É possível perceber que há variação entre os anos nos tipos de materiais mais coletados e comercializados em Londrina.



Fonte: CMTU, 2021; PML, 2021c.

Gráfico 9.1 e 9.2 – Composição gravimétrica dos resíduos comercializados em 2019 e 2020.

Cada cooperativa faz, individualmente, a venda dos resíduos processados e repartem o lucro entre seus cooperados. A venda individualizada ocasiona uma grande discrepância no valor de recebido pelos materiais. Por exemplo, o papel, em dezembro de 2020, foi comercializado com uma diferença de preço de 42% (CMTU, 2021).

É importante ressaltar que há desavenças históricas, competição e diferenças nos estilos de gestão entre as cooperativas, com forte presença de personalismos. Tais enfrentamentos dividem o setor e fragmentam as demandas coletivas. A longa história de interação de muitos cooperados com o campo gera uma grande disputa simbólica, social e econômica.

9.4 INVESTIMENTO DO MUNICÍPIO NO SISTEMA DE COLETA SELETIVA

Por meio de contrato firmado junto à CMTU e representante do poder público municipal, cada cooperativa atua em uma determinada porção do território. As cooperativas recebem pela prestação do serviço de coleta porta a porta; repasse para o recolhimento do INSS e repasse para pagamento de locação dos barracões de armazenamento e triagem dos materiais recicláveis recolhidos. A coleta porta a porta é realizada uma vez por semana em cada setor. Os valores repassados as cooperativas e discriminados em contrato para os anos de 2017 a 2021 (CMTU, 2017b), foram:

- R\$1,47 (um real e quarenta e sete centavos) mensal, por domicílio da área de abrangência, para custeio de: serviços de coleta e transporte de resíduos recicláveis dos domicílios e pequenos geradores; insumos e manutenção de veículos e equipamentos utilizados para os serviços de coleta seletiva; serviços de educação ambiental, sensibilização e orientação sobre a correta segregação de resíduos e participação em campanhas organizadas pela CMTU; gasto administrativo com água, luz, telefone, salários e encargos trabalhistas de empregados contratados, assessoria administrativa e contábil; uniformes, equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC).

- R\$0,39 (trinta e nove centavos) mensal, por domicílio da área de abrangência, para subsídio da locação do imóvel para armazenamento e triagem dos materiais recicláveis coletados, independentemente do valor avençado a título de aluguel.

- R\$143,00 (Cento e quarenta e três reais) mensal, por cooperado, a título de repasse para recolhimento do INSS, mediante apresentação da SEFIP e comprovante de pagamento da guia de recolhimento.

Embora previsto em contrato, a revisão/reajuste dos preços anual, tendo como parâmetro o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), nunca foi repassada às cooperativas, o que prejudica o desenvolvimento das atividades na coleta e triagem, bem como a permanência dos cooperados no sistema. Na Tabela 9.1 estão discriminados os investimentos totais realizados pela prefeitura no sistema, no ano de 2018 a 2020.

Tabela 9.1 – Investimento Total realizado pelo Município de Londrina no Sistema de Coleta Segregada dos Recicláveis

	2018	2019	2020
Pagamento pelo Serviço de Coleta porta a porta nos domicílios	R\$ 4.058.876,00	R\$ 4.058.876,00	R\$ 4.058.876,00
Repasso dos aluguéis dos barracões das cooperativas de reciclagem	R\$ 1.076.845,00	R\$ 1.076.845,00	R\$ 1.076.845,00
Repasso do INSS dos cooperados	R\$ 414.858,00	R\$ 428.023,00	R\$ 428.023,00
INVESTIMENTO TOTAL	R\$ 5.550.579,00	R\$ 5.563.744,00	R\$ 5.563.744,00

Fonte: CMTU, 2019; CMTU, 2021.

No final de 2019 a CMTU apresentou publicamente na Câmara de Vereadores do município um projeto cuja intenção é transferir para uma única empresa privada a coleta porta a porta dos resíduos recicláveis historicamente realizada pelas cooperativas. Tal proposição é fundamentada nas reclamações da população em relação à regularidade da coleta por parte das cooperativas, incremento na massa de material reciclável a ser recolhido, otimização de rotas e da frota. A proposta foi construída sem a participação de instituições da sociedade local e até mesmo das cooperativas que receberam, com espanto, a mudança que deverá gerar importantes impactos econômicos e sociais (CBN, 2019; CBN, 2020). A proposta, após pedido de explicações do Ministério Público do Estado do Paraná, foi suspensa. Mas ainda em 2021 a organização aventava a operacionalização da proposta, uma vez que realizou um aditivo contratual com as cooperativas de apenas seis meses (STRUCK, 2021).

Destaca-se, conforme apresentado na Tabela 9.2, que o investimento do município no sistema de coleta seletiva teve uma redução de 27,9% comparando-se o ano de 2019 e 2016. O município de Londrina, em 2021, ainda não desenvolveu seu Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos, o que deixa o tema a mercê das agendas políticas dos prefeitos.

Tabela 9.2 – Investimento do Município no Sistema de Coleta Seletiva

ANO	Repasso realizado às Cooperativas
2016	R\$ 7.119.100,34
2017	R\$ 5.512.883,18
2018	R\$ 5.550.579,00
2019	R\$ 5.563.744,00
2020	R\$ 5.563.744,00

Fonte: CMTU, 2019b; CMTU, 2021.

A título de informação complementar ressalta-se que em 2019 o percentual do investimento total na coleta seletiva foi de 14,2% em relação ao investimento do município com a gestão de resíduos domiciliares, conforme apresentado na Tabela 9.3. A manutenção do sistema ocorre por meio da taxa de coleta de lixo vinculada ao IPTU.

Tabela 9.3 – Custo anual incorrido em relação ao sistema de coleta, fiscalização, tratamento e destinação final dos resíduos domiciliares (nov.2018 a out.2019)

Descritivo	Custo anual	%
Coleta domiciliar porta a porta de rejeitos e orgânicos	R\$ 17.506.136,76	44,8%
Coleta domiciliar porta a porta de recicláveis	R\$ 5.534.876,04	14,2%
Operação e manutenção dos dois Pontos de Entrega Voluntária (PEVs)	R\$ 2.378.441,12	6,1%
Operação e despesas da Central de Tratamento de Resíduos (aterro)	R\$ 3.637.498,59	9,3%
Transporte e tratamento do chorume	R\$ 1.827.880,06	4,7%
Equipe técnica da CMTU e taxa de gerenciamento	R\$ 7.267.075,53	18,6%
Outros investimentos em consonância com a súmula vinculante nº 19 do STF	R\$ 12.168,43	2,3%
TOTAL DO CUSTO INCORRIDO	R\$ 39.064.076,50	100%

Fonte: CMTU, 2019c.

Numa análise geral do sistema de coleta pode-se afirmar que há localidades com problemas na regularidade da coleta, e inúmeros catadores informais que jogam o rejeito de suas triagens em fundos de vale e locais irregulares, o que compromete a saúde pública e, em especial, o risco com a dengue (OGAWA, 2020). O sistema formalmente constituído vem sendo invadido por catadores informais, o que tem afetado o trabalho e a receita das cooperativas uma vez que eles disputam os materiais com potencial de reciclabilidade disponibilizados pela população. Há evidências também de que parte desses catadores são dissidentes das próprias cooperativas. Insatisfeitos com as condições de trabalho dos grupos optam pelo trabalho individualizado, construindo assim as suas próprias regras e rendimento (CMTU, 2017).

9.5 INTERAÇÃO E INTEGRAÇÃO DOS ATORES

O campo da coleta seletiva em Londrina é formado por múltiplos atores sociais com variados aportes de recursos e distintas razões de engajamento que se revelam

em diferentes disputas. Entre esses atores destacam-se a Companhia Municipal de Trânsito de Urbanização (CMTU), o Ministério Público do Estado do Paraná por meio da Promotoria do Meio Ambiente, as cooperativas de reciclagem, atravessadores e indústrias de transformação de materiais, o Conselho Municipal do Meio Ambiente (CONSEMMA), além da Universidade Estadual de Londrina (UEL) por meio do Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Resíduos (NINTER), a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – campus Londrina e a mídia, que interage com todos estes atores e com a opinião pública. Mais recentemente também têm participado do campo, os órgãos ambientais do estado do Paraná que firmaram o acordo de logística reversa de embalagens pós-consumo e também as associações de empresas voltadas ao cumprimento dos acordos setoriais de logística reversa que tem tido uma ação mais direta junto às cooperativas.

O ator mais poderoso do campo em termos de posição e recursos econômicos é a CMTU, que exerce influência desproporcional devido aos seus capitais econômico, informacional e técnico. Nos últimos anos ela tem tido um posicionamento de pouco diálogo e interação com os demais atores do campo, o que potencializou crises e críticas em relação ao modelo de gestão adotado. O modelo de parceria entre as cooperativas e o poder público municipal sempre foi permeado por calorosas discussões que, nos últimos dez anos, centraram-se na distribuição do saco verde pelo poder público, o valor do repasse de parte do aluguel dos barracões às cooperativas, aumento de catadores informais no sistema, valor e a forma de pagamento pelo serviço de coleta porta a porta, regularidade no serviço de coleta prestado pelas cooperativas e a baixa qualidade do reciclável disponibilizado pela população para triagem. Ainda que exista uma autonomia formal das cooperativas, num cenário de alto grau de tutela, prevalece uma relação tensa, instável e simbiótica (ALIGLERI; BORINELLI; LUZIO DOS SANTOS, 2020).

9.6 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO E RENDIMENTO DOS TRABALHADORES QUE ATUAM NA COLETA SELETIVA

O Programa “Londrina Recicla” dá centralidade às cooperativas de trabalho formadas, exclusivamente, por pessoas físicas de baixa renda que apresentam diferentes níveis de vulnerabilidade social com histórico de exclusão social e condições de vida precária. Entretanto, a experiência com a coleta de resíduos em Londrina é marcada pela precariedade das atividades (CMTU, 2018). Desde quando os catadores exerciam seu trabalho de forma individual, sempre dominou o estado de carência e condições insalubres, com remuneração exígua.

Em 2019, depois de quase dez anos da formação da primeira cooperativa, a remuneração dos seus cooperados continua baixa, apenas uma das unidades cooperativas consegue pagar, em média, R\$ 1.415,67, valor 8,3% superior acima do salário-mínimo regional, conforme pode ser visualizado na Tabela 9.4. A remuneração mensal usual dos cooperados, em 2019, ficou em torno de R\$ 887,24 e no ano de 2020 em R\$ 905,49 (CMTU, 2021).

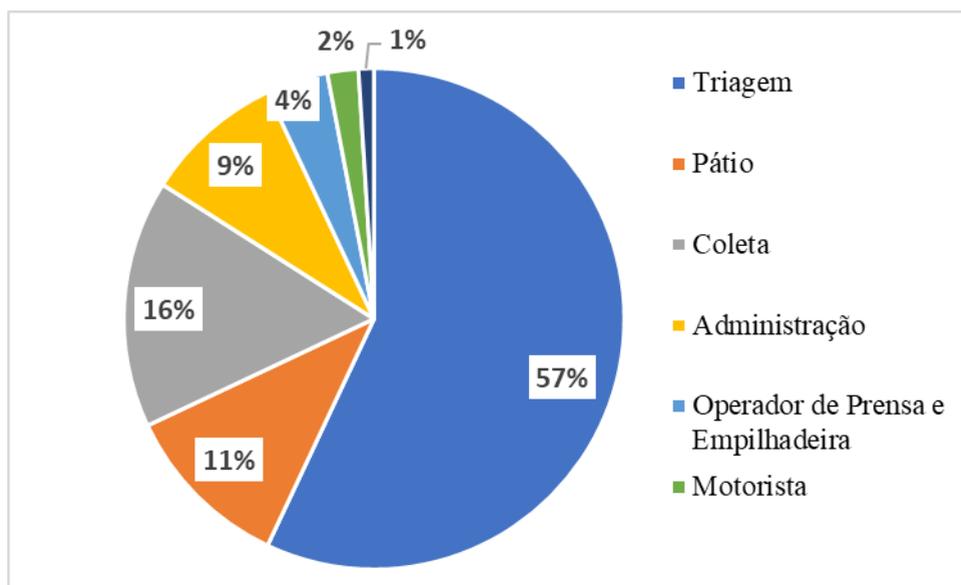
Tabela 9.4 – Perfil das Cooperativas de Reciclagem do Município de Londrina

Cooperativas	Ano de Fundação	Domicílios Contratados pela Prefeitura (2017-2021)	Total de Cooperados (ano: 2019)	Média Salarial dos Cooperados (ano: 2019)	Média Salarial dos Cooperados (ano: 2020)
CooperRegião	2009	87.383 (37,9%)	122	R\$ 1.415,67	R\$ 1.460,92
Cooperoeste	2012	28.940 (12,6%)	45	R\$ 628,14	R\$ 622,61
Coocepeve	2011	25.334 (11%)	32	R\$ 1.076,84	R\$ 1.147,96
Ecorecin	2014	24.549 (10,6%)	36	R\$ 813,03	R\$ 796,10
CooperNorth	2014	22.922 (10%)	37	R\$ 795,80	R\$ 582,90
CooperMudança	2014	20.307 (8,9%)	31	R\$ 607,36	R\$ 736,17
CooperRefum	2014	20.660 (9%)	29	R\$ 873,83	R\$ 991,82

Nota. Salário Mínimo Regional no Paraná R\$ 1.306,80 (2019) e R\$ 1.383,80 (2020).

Fonte: CMTU, 2021.

É importante ressaltar que há grande diferença importantes nos modelos de gestão adotados pelas cooperativas. A Cooperregião, cooperativa mais antiga e a maior a cidade em número de cooperados e domicílios contratados, possui uma autogestão mais estruturada e profissionalizada que as demais contando, inclusive, com a contratação de profissionais do mercado. Tal modelo tem permitido a aprovação de projetos em editais de chamamento público, premiações nacionais de excelência em gestão, troca e transferência de tecnologia para outras cooperativas, parceria com empresas, maior ganho financeiro aos cooperados e coleta dos resíduos reciclados de todos os órgãos públicos municipais. Pode-se dizer, assim, que possui elevado capital econômico, social e simbólico, em relação às demais cooperativas. Dentre os cooperados distribuídos nas sete cooperativas de reciclagem do município, 67% são mulheres e 33% homens, sendo que a maioria possui entre 31 e 40 anos (25%), seguida pela faixa de 21 a 30 anos (24%). Em relação à escolaridade, 64% deles possuem ensino fundamental incompleto e 5% não são alfabetizados (CMTU, 2019b; CMTU, 2017a). Conforme apresentado no Gráfico 9.3, a maioria deles trabalha diretamente com a triagem dos materiais em esteiras ou mesas de separação.



Fonte: CMTU, 2017b.

Gráfico 9.3 – Funções exercidas pelos trabalhadores das cooperativas.

Salvo algumas poucas exceções, o baixo grau de escolaridade, juntamente com a cultura política autoritária, a diminuta autoestima e a alta vulnerabilidade social ajudam a explicar a baixa participação interna dos cooperados na tomada de decisões, relações assimétricas entre os cooperados e o uso escasso de técnicas administrativas e de controles de gestão. O grau de adesão das cooperativas aos princípios de economia solidária, de um modo geral, é ainda bastante incipiente e, nos últimos anos, há uma redução importante no número de catadores vinculados às cooperativas, conforme apresentado mais à frente na Tabela 9.5.

9.7 PARCERIAS: O CASO DA CENTRAL DE VALORIZAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS

Uma importante parceria local na seara do sistema de coleta seletiva ocorreu no final do ano de 2016. Foi a implementação de um projeto de logística reversa, resultado de um termo de cooperação firmado entre o governo do estado do Paraná e as empresas, fazendo surgir uma cooperativa de segundo grau denominada Central de Valorização de Materiais Recicláveis (CVMR). A CVMR foi um projeto concebido entre empresas, Ministério Público, órgãos ambientais do estado do Paraná e prefeitura de Londrina para atender a responsabilidade compartilhada do Acordo Setorial de Logística Reversa de Embalagens Pós-Consumo, previsto pela PNRS. As empresas do setor, a partir da Associação Brasileira da Indústria de Higiene Pessoal, Perfuma-

ria e Cosméticos (ABIHPEC), Associação Brasileira das Indústrias de Produtos de Limpeza (ABIPLA) e a Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães & Bolos Industrializados (ABIMAPI), investiram cerca de 3,5 milhões de reais neste empreendimento entre equipamentos de processamento de plásticos, infraestrutura, veículos, treinamento e capital de giro.

A instalação da CVMR na cidade, por ser respaldada por variadas esferas de órgãos governamentais, foi considerada estratégica, uma vez que já existia localmente um sistema de coleta seletiva estruturado, o que poderia potencializar os resultados desejados tanto pelo governo quanto pelas empresas.

Por se tratar de investimento privado em tema de interesse público, a sua inauguração teve grande apoio da Prefeitura, que inclusive responsabilizou-se pelo pagamento do aluguel do barracão. O Poder Público municipal também pressionou as cooperativas para integrarem-se à proposta. A Central propunha um modelo inovativo de atuação e comercialização para as cooperativas, o que implicava em imprimir uma nova lógica ao campo da reciclagem construído localmente. Todas as cooperativas da cidade, segundo o acordo de logística reversa firmado, deveriam participar desse empreendimento sendo que elas, conjuntamente, assumiriam a gestão. Elas também deveriam destinar alguns tipos de materiais triados para serem transformados em *flake* e comercializados diretamente para indústrias de transformação, agregando valor ao material triado (BONDE, 2016).

Devido ao elevado investimento das empresas na aquisição de equipamentos e maquinários para a Central e à necessidade de apresentar no curto prazo resultados positivos em tonelagem de materiais recuperados para cumprir o acordo de logística reversa firmado junto ao Ministério Público do Estado do Paraná, os investidores privados optaram por manejar materiais pós-consumo com alta rentabilidade e considerado de fácil comercialização, como plástico PET e papelão. Tal estratégia criou um conflito com as cooperativas que individualmente já conseguiam vender esses materiais no mercado. Algumas delas optaram por não encaminhar seus materiais triados sob alegação de que a Central pagava um menor valor do que o praticado pelo comércio, e ainda comercializava os materiais recebidos para atravessadores, o que a tornava um novo concorrente no território local. Além disso, algumas cooperativas possuem grande adversidade de interação e baixo grau de confiança, o que comprometeu a legitimidade da gestão.

A CVMR operou por apenas sete meses (jun. a dez./2017) e o empreendimento foi desativado. Acredita-se que os principais indutores para o encerramento das atividades foram: a) diminuta participação das cooperativas na concepção do empreendimento; b) exígua transparência da gestão em relação à distribuição dos lucros entre as cooperativas; c) falta de legitimidade dos membros da diretoria da Central; d) inexistência de ator hábil para mediar os conflitos entre o poder público, os parceiros privados e as cooperativas; e) dificuldade das cooperativas e de seus cooperados em assumirem novos papéis; e f) foco da operação centrado na dimensão econômica e voltado para materiais com cadeia de reciclagem consolidada. Os investidores retiraram os maquinários do município.

Borinelli, Aligleri e Luzio-dos-Santos (2019) afirmam que a experiência frustrada da CVMR ilustra os desafios de articulação e coordenação entre os tradicionais e novos atores, em regra, pressupostos na “responsabilidade compartilhada” na gestão dos recursos assinalados na PNRS.

9.8 RESULTADOS, POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Embora o modelo de coleta seletiva adotado pelo município consiga alcançar uma taxa de recuperação de materiais recicláveis acima da média nacional, nos últimos anos o sistema vem perdendo eficiência no que se refere à quantidade de resíduo per capita destinado à coleta seletiva, número de domicílios que possuem a coleta seletiva com regularidade semanal, inclusão de catadores no sistema formalizado pelo município e massa total de resíduos sólidos reciclados (ALIGLERI et al., 2018).

A queda na massa total de recicláveis domiciliares coletada, conforme apresentado na Tabela 9.5, pode ser explicada por diversos pontos fracos e ameaças ao sistema, entre eles a instabilidade econômica vivenciada no país, o aumento substancial de catadores informais que disputam os materiais disponibilizados pela população e a inexistência de um programa público local de educação ambiental para separação adequada os resíduos (ALIGLERI et al., 2018). Tal situação amplia a fragilidade social, econômica e política das cooperativas, eleva a vulnerabilidade do sistema de coleta seletiva, assim como, compromete ganhos ambientais. Também implica em elevado gasto público para o transporte e a manutenção por tonelagem dos resíduos domiciliares destinados ao aterro.

Tabela 9.5 – Evolução histórica da massa de resíduos da Coleta Seletiva

Ano	Massa Anual de Resíduos Urbanos Domésticos e Pequeno Gerador (ton)		Massa total gerada de resíduos na cidade (ton)	% da massa para coleta seletiva	Massa de resíduos reciclados por domicílio (kg)		Catadores em cooperativas
	Coleta Seletiva	Aterro			ano	mês	
2014	10.300,88	132.255,87	142.556,75	7,8%	46,84	3,90	392
2015	11.304,34	132.493,60	143.797,94	8,5%	51,40	4,28	376
2016	13.234,89	126.300,71	139.535,60	10,5%	60,18	5,01	438
2017	9.010,38	127.481,71	136.492,09	7,1%	40,49	3,37	343
2018	7.316,23	128.977,74	136.293,97	5,7%	31,80	2,65	360
2019	6.872,90	127.966,89	134.839,79	5,1%	29,87	2,49	332
2020	8.323,32	126.915,64	135.238,96	6,1%	36,17	3,01	311

Fonte: elaboração própria a partir de planilhas de dados anuais disponibilizadas pela CMTU. (CMTU, s/d.; CMTU, 2019b; CMTU 2021) e pela PML, 2021c.

A análise conjunta dos dados apresentados nas Tabelas 9.4 e 9.5, referentes aos anos de 2019/2020, permitem concluir que embora a pandemia de covid-19 tenha contribuído para elevar substancialmente a massa de materiais encaminhados para a coleta seletiva, tal incremento não é vislumbrado, proporcionalmente, na renda dos cooperados. A mudança de hábitos e distanciamento social mais severo trazidos pela pandemia fez com que a massa de resíduos destinada ao sistema de coleta seletiva tivesse um aumento em 21,1%, em relação ao ano de 2019, enquanto a renda dos cooperados no mesmo período teve um crescimento de apenas 2%.

Segue, no Quadro 9.2, um compêndio de informações sobre a situação do sistema local no ano de 2018. Estes dados foram coletados por uma equipe multidisciplinar de trabalho a partir de diversos estudos realizados ao longo dos anos de 2017 a 2019 no âmbito do projeto de pesquisa “Gestão de Resíduos Sólidos Recicláveis na cidade de Londrina”, aprovado na Universidade Estadual de Londrina. A situação identificada mantém-se ainda no ano de 2021.

Quadro 9.2 – Conjuntura do Sistema de Coleta Seletiva (SCS) do Município de Londrina

Etapa	Situação Identificada
Residências	<p>Redução na massa de resíduos encaminhada para o SCS.</p> <p>Baixa satisfação dos moradores com o SCS (17,4% está satisfeito com as informações disponibilizadas pela prefeitura para a separação dos resíduos).</p> <p>Massa coletada por domicílio de 2,65 kg ao mês, corresponde a 5,7% da massa gerada (2018).</p> <p>Incipiente conhecimento dos moradores sobre a separação seletiva – 68% gostariam de mais informações.</p> <p>Baixa percepção de eficiência dos moradores sobre o atual SCS (34,2% consideram o sistema de coleta seletiva eficiente).</p> <p>Só 25% dos moradores limpam os materiais antes de dispor para o SCS.</p>
Coleta dos materiais porta a porta pelas cooperativas	<p>Grande deslocamento das cooperativas para atender as localidades delimitadas em contrato.</p> <p>Logística não considera a distância até os barracões.</p> <p>Caminhões depreciados.</p> <p>Alta disparidade entre as cooperativas na massa coletada por domicílio – variação de 102%.</p> <p>Receita da coleta porta a porta é 24% maior que a receita gerada pela comercialização.</p>

<p>Gestão das Cooperativas</p>	<p>Queda no nº total de cooperados vinculados as cooperativas.</p> <p>Infraestrutura precária nas cooperativas.</p> <p>Falta de pessoal qualificado para a gestão das cooperativas com escasso uso de técnicas administrativas e controles.</p> <p>Renda média mensal dos cooperados de 6 cooperativas é menor que um salário mínimo nacional.</p>
<p>Triagem dos Materiais nos Barracões de Reciclagem</p>	<p>Grande diversidade de material sem potencial de comercialização, o que dificulta a triagem.</p> <p>Grande quantidade de material encaminhado sem potencial de comercialização transformando-se em rejeito – 21% da massa do SCS em 2018 e 23,2% em 2017.</p> <p>Materiais com potencial de reciclabilidade não possuem mercado para comercialização.</p>
<p>Comercialização dos Materiais pelas Cooperativas</p>	<p>A taxa de aproveitamento dos resíduos para comercialização foi de 79%.</p> <p>R\$ 1,18 é o valor mensal gerado por domicílio com a comercialização dos materiais triados.</p> <p>R\$ 0,44 foi a receita média da comercialização obtida por quilo de material (2018)</p> <p>O vidro, material com grande massa no SCS (26% do total triado) teve um preço médio de comercialização de R\$ 0,076 o quilo.</p> <p>Grande massa de material comercializada para atravessadores locais.</p>
<p>CMTU, Órgão município responsável pela gestão dos resíduos</p>	<p>Dificuldade de monitorar os catadores autônomos que se intensificam no SCS.</p> <p>Limitados recursos humanos para acompanhar e fiscalizar o SCS.</p> <p>Investimento do município nas cooperativas de R\$ 0,76 por quilo de material comercializado (2018).</p> <p>R\$ 937 mil é o custo anual evitado ao município, caso os transportes dos resíduos comercializados fossem encaminhados ao aterro (2018).</p> <p>R\$ 34,84 foi o custo de operação e manutenção da CTR por tonelada aterrada (2018).</p> <p>Inexistência de avaliação do custo ambiental evitado pelo SCS.</p>

Ecosistema Local	<p>Inexistência de sinergia local entre diferentes instituições para a efetividade e suporte do atual SCS.</p> <p>Acordos setoriais pouco efetivos com muitos materiais com potencial de reciclabilidade sendo encaminhados para o aterro.</p> <p>Reduzido número de empresas locais processadoras de materiais provenientes do SCS.</p>
-------------------------	--

Fonte: ALIGLERI et al., 2019.

Finalmente, ressalta-se que no período pandêmico de Covid-19 nenhum programa emergencial específico foi formulado pelo poder público local para apoio e orientação das cooperativas e dos cidadãos, exacerbando vulnerabilidades e destacando a inação como estratégia geral (SANTOS, et al., 2020).

Entre os principais desafios de gestão do sistema, estão a construção de um arranjo inovador de governança que precisa:

- Engendrar alternativas de responsabilidade e de ação com a participação do poder público, fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes da cidade de Londrina para materiais/produtos com logística reversa obrigatória.
- Investir na educação ambiental dos residentes para redução da geração de resíduos, incentivo ao reuso e aumento na reciclagem.
- Fomentar a instalação de empresas e indústrias que utilizem resíduos reciclados advindos da coleta seletiva domiciliar.
- Criar um modelo para análise do investimento financeiro realizado na coleta seletiva, o gasto financeiro evitado e o benefício líquido social do reaproveitamento dos materiais.
- Construir uma plataforma de informação para geração de relatórios técnicos, planejamento e orientação de decisões de custos da gestão municipal de resíduos.
- Criar um projeto de assistência técnica com a participação de diferentes entidades de apoio para auxiliar no aprimoramento e crescimento das cooperativas.
- Conscientizar os gestores cooperados sobre princípios do cooperativismo de modo a estimular a realização de transações colaborativas e estratégias cooperativas.
- Legitimar a participação de diversos atores sociais no sistema a partir de um comitê consultivo e de acompanhamento.

9.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Londrina, município reconhecido como referência nacional da coleta e gestão dos resíduos recicláveis, evidencia o processo inacabado de implementação da PNRS. Em-

bora o caso apresente avanços na inclusão socioprodutiva dos catadores, em relação a outros municípios brasileiros, também revela a necessidade de repensar as condições e relações do processo de gestão que sustentam o programa local para evitar o desmantelamento do atual modelo que apresenta potencialidades na produção de respostas sociais e ambientais. Em especial, é importante vontade política para reestruturação de arranjos institucionais comprometidos com a redução da vulnerabilidade social e econômica dos catadores cooperados, bem como para o incremento da massa de material direcionada aos processos de reciclagem.

Avançar localmente só será possível se houver o compromisso do corpo técnico da gestão pública, comprometimento político do executivo municipal, engajamento da população e da sociedade civil organizada, envolvimento da comunidade universitária, fortalecimento de uma cadeia produtiva local que use os resíduos reciclados como insumo de produção, estímulo a uma cadeia de valor que inclua genuinamente os cooperados nos ganhos econômicos da logística reversa das embalagens e criação de novas parcerias com o setor privado. Portanto, não depende só de um governo ou de um grupo político.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2019. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>. Acesso em: jan. 2020. 68p.
- ALIGLERI, L. *et al.* **Relatório sintético**: diagnóstico do sistema de coleta seletiva em Londrina 2018 – estratégias e ações para os atores. Universidade Estadual de Londrina: Grupo de Pesquisa Gestão de Resíduos Sólidos Recicláveis na cidade de Londrina, dez. 2018. 26 p.
- ALIGLERI, L. *et al.* **Desafios atuais do sistema de coleta seletiva da cidade de Londrina**. Anais do I Seminário Interdisciplinar de Pesquisas em Resíduos. Universidade Estadual de Londrina, 05 de junho de 2019. Disponível em: <https://sites.google.com/prod/view/1sipruel/trabalhoscient%C3%ADficos/anais-do-evento>. Acesso em: jul. 2019.
- ALIGLERI, L.; BORINELLI, B.; LUZIO-DOS-SANTOS, L. M. Cooperativismo solidário, universidade e a crise no campo da coleta seletiva de resíduos urbanos na cidade de Londrina, Paraná. *In*: MUÑOZ, C. P.; ARTEAGA, I. H. (Editoras). **Economía social y solidaria en la educación**: un espacio para la innovación. Tomo 3. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia, junho de 2020. p. 191-226. Disponível em: <https://ediciones.ucc.edu.co/index.php/ucc/catalog/view/177/210/2666-1>.
- ALMEIDA, B. S. L. **Descarte das embalagens pós-consumo**: o comportamento dos moradores da região norte da cidade de Londrina. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

- BONDE. **Londrina entrega a Central de Valorização de Materiais Recicláveis**. Portal Bonde, 06 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://www.bonde.com.br/bondenews/londrina/londrina-entrega-a-central-de-valorizacao-de-materiais-reciclaveis-429328.html>. Acesso em: mar. 2019.
- BORINELLI, B.; ALIGLERI, L.; LUZIO-DOS-SANTOS, L. M. **PNRS e a crise no campo da reciclagem na cidade de Londrina**: ameaças de retrocessos para o cooperativismo popular? *In*: III Simpósio Brasileiro de Desenvolvimento Territorial Sustentável. Universidade Federal do Paraná. Matinhos, 6 a 8 de novembro de 2019.
- BRASIL. **Lei federal nº 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Governo Federal, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: jul. 2019.
- CAMPOS, N. R. **Descarte das embalagens pós- consumo**: o comportamento dos moradores da região da Gleba Palhano da cidade de Londrina. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.
- CBN. **Projeto que prevê mudanças na coleta seletiva de Londrina não agrada categoria**. Rádio CBN. Londrina, 02 de dezembro de 2019. Disponível em: <https://cbnlondrina.com.br/materias/projeto-que-preve-mudancas-na-coleta-seletiva-de-londrina-nao-agrada-categoria>. Acesso em: jan. 2020.
- CBN. **Diretor de resíduos da CMTU afirma “do jeito que está não dá pra continuar” sobre coleta de materiais reciclados em Londrina**. Rádio CBN Londrina, 14 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://cbnlondrina.com.br/materias/diretor-de-residuos-da-cmtu-afirma-do-jeito-que-esta-nao-da-pra-continuar-sobre-coleta-de-materiais-reciclados-em-londrina>. Acesso em: jan. 2020.
- CMTU. **Produção e custo coleta do lixo, Kurika 2014-2019**. Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização. Londrina, s/d. Disponível em: https://cmtu.londrina.pr.gov.br/images/Planilhas_estat%C3%ADsticas/2019/Setembro/Produ%C3%A7%C3%A3o_e_Custo_Coleta_do_LIXO_Kurika_2014-7.2019.pdf. Acesso em: set. 2021.
- CMTU. **Coleta seletiva de Londrina**. Slides da palestra ministrada por Eliene Moraes. Workshop Regional Sobre Resíduos Sólidos Urbanos. Universidade Estadual de Londrina, 20 de maio de 2017a.
- CMTU. **Contrato nº 006/2017-FUL**. Acesso restrito. Prefeitura de Londrina, Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização, 2017b.
- CMTU. **Relatório da situação atual das cooperativas de reciclagem 2018**. Acesso restrito. Prefeitura de Londrina, Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização. Londrina, 2018.
- CMTU. **Proposta de terceirização da coleta seletiva para o município de Londrina**. Acesso restrito. Prefeitura de Londrina, Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização. Londrina, 2019a.

- CMTU. **Planilhas estatísticas coleta seletiva 2014-2018**. Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização. Londrina, 2019b.
- CMTU. **Relatório de custo incorrido referente ao sistema de coleta, fiscalização, tratamento e destinação final do lixo domiciliar novembro/2018 a outubro/2019**. Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização. Londrina, 2019c. Disponível em: <https://cmtu.londrina.pr.gov.br/index.php/composicao-taxa-de-lixo.html>. Acesso em: jan. 2020.
- CMTU. **Planilhas Power BI**. 13 p. Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização. Londrina, 2021. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNTI5MTE5MTFhNDk0YmE0LWJhOGU0MTA1Yzg2MThjZGE0IiwidCI6ImQwODAzNDUxLTc5MDAtNDNmMS05Zjk3LWQ2OGE1ODAlND-FmNyJ9&pageName=ReportSection9f2d5c44a74ca60d7e33>. Acesso em: set. 2021.
- ETHOS. **Princípios e critérios para implementação de alianças público-privadas na gestão de resíduos sólidos**. São Paulo: Instituto Ethos. 2015.
- FUNDACION AVINA. **Contratação pública de uma cooperativa de catadores: o caso da Cooperregião**. Série Cata Ação, volume 1. Salvador: Inspirar Ideias, 2012.
- IBGE. **Panorama Londrina**. Ministério da Economia: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/londrina/panorama>. Acesso em: jan. 2020.
- IBOPE. **Paraná apresenta melhores índices de reciclagem do país**. Ibope Inteligência, 12 de junho de 2018. Disponível em: <http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/parana-apresenta-melhores-indices-de-reciclagem-do-pais/>. Acesso em: maio 2019.
- IPARDES. **Caderno estatístico Londrina**. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Secretaria de Planejamento e Projetos Estruturantes: Governo do Estado do Paraná, jan. 2020. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=86000&btOk=ok>. Acesso em: jan. 2020.
- LIMA, R. M. R. **Resíduos sólidos domiciliares: Um programa de coleta seletiva com inclusão social**. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. 72p.
- OGAWA, V. Londrina pode ter epidemia ‘explosiva’ de dengue. **Folha de Londrina**, 14 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.folhadelondrina.com.br/cidades/londrina-pode-ter-epidemia-explosiva-de-dengue-2979547e.html>. Acesso em: jan. 2020.
- PML. **Orçamento cidadão**. Projeto de lei orçamentária anual 2021 nº 124/2020. Secretaria Municipal de Planejamento, Orçamento e Tecnologia, Prefeitura de Londrina, 2020. 22p. Disponível em: <http://repositorio.londrina.pr.gov.br/>

- index.php/menu-planejamento/arquivos-diretoria-orcamento/orcamento-cidadao/2021/35286-orcamento-cidadao-2021-projetolei/file. Acesso em: out. 2021.
- PML. **Londrina em Dados 2020**. Prefeitura Municipal de Londrina, 2021a. Disponível em: <https://portal.londrina.pr.gov.br/londrina-em-dados-2020-ano-base-2019>. Acesso em: jan. 2021.
- PML. **Perfil de Londrina 2021**. Prefeitura Municipal de Londrina, 2021b. Disponível em: <https://portal.londrina.pr.gov.br/perfil-de-londrina/perfil-de-londrina-2021>. Acesso em: out. 2021.
- PML. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – caderno 2**. Secretaria Municipal do Ambiente, Prefeitura Municipal de Londrina, 2021c. 77p. Disponível em: <https://portal.londrina.pr.gov.br/gestao-de-residuos-ambiente/pmgirs>. Acesso em: nov. 2021.
- SANTOS, F. N. C.; MARILAC, C. N.; BORINELLI, B.; ALIGLERI, L. **Seletividade da Política Pública em Resíduos Sólidos na Pandemia da COVID-19: exponenciando a vulnerabilidade das Cooperativas de Catadores em Londrina-PR**. *In: XXII Encontro Internacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente*. Universidade de São Paulo, novembro de 2020.
- STRUCK, V. CMTU tem seis meses para definir modelo de contrato com cooperativas. **Folha de Londrina**, 26 de outubro de 2021. Disponível em: <https://www.folhadelondrina.com.br/geral/cmtu-tem-seis-meses-para-definir-modelo-de-contrato-com-cooperativas-3128665e.html>. Acesso em: out. 2021.

CAPÍTULO 10

O CASO DE BELO HORIZONTE E EXPERIÊNCIAS CONEXAS

Francisco de Paula Antunes Lima
Larissa Sousa Campos
Marcelo Alves de Souza
Juliana Teixeira Gonçalves
Diogo Tunes Alvares da Silva

10.1 INTRODUÇÃO

Apresenta-se neste capítulo o sistema de coleta seletiva oficial do município de Belo Horizonte, retratado a partir da experiência acumulada por técnicos que acompanham há vários anos, por meio de pesquisa-ação, seu processo de implantação e desenvolvimento. Esses especialistas atuam em grupos de pesquisa acadêmicos e ONGs, em parceria com atores que fazem parte da rede que se constituiu em torno da coleta seletiva, mas tendo como foco a atuação dos catadores.

É fato numérico a incipiência da coleta seletiva nas cidades brasileiras que, salvo raras exceções, operam com taxas de recuperação da ordem de 1 a 3%¹ e Belo Hori-

¹ A taxa de recuperação média nas cidades brasileiras com sistemas de coleta seletiva implantados é de 2,2% (Fonte: Diagnóstico de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (SNIS), 2018. Quadro 7.10 p. 143, 2018).

zonte não foge a essa realidade. Os dados oficiais mostram que apenas 0,79%² do lixo coletado na cidade é recuperado e redirecionado à cadeia da reciclagem. Um dos objetivos deste documento é avaliar criticamente esses indicadores e mostrar que eles são, ao mesmo tempo, superestimados e subestimados. Esse paradoxo será esclarecido com a descrição dos diversos sistemas de coleta seletiva em funcionamento em Belo Horizonte, não apenas a coleta seletiva inserida no sistema oficial de gestão de resíduos sólidos, mas o que denominamos de “experiências conexas” e “soluções descentralizadas”. Essas, na verdade, constituem a maior parte da realidade invisível das atividades existentes na cidade que contribuem na luta com a questão do lixo e com a produção, notadamente as atividades dos catadores formais e informais que ganham sua vida retirando do lixo os materiais recicláveis.

Assim, falar de “sistema” de coleta seletiva no singular não é uma expressão adequada da realidade multifacetada da cidade de Belo Horizonte, assim como de várias outras cidades, nas quais coexistem, em paralelo com o sistema formal de coleta seletiva, diversos outros canais informais que constituem a base efetiva da cadeia da reciclagem. Por isso, sugere-se a observação de outras experiências que compõem o mosaico da coleta seletiva e da logística reversa.

O conteúdo deste capítulo associa uma visão geral dos sistemas de coleta seletiva existentes em Belo Horizonte, com base sobretudo nas informações divulgadas publicamente, as análises mais aprofundadas de aspectos específicos desses sistemas heterogêneos e descentralizados, e com base em informações provenientes de: 1) estudos realizados no âmbito de projetos acadêmicos; 2) ações de acompanhamento dos atores sociais que fazem parte dos sistemas de coleta seletiva; e, também, 3) atuação direta em projetos e iniciativas que compõem a trama operacional da coleta seletiva. Em todas essas atividades acontecem processos que já estão institucionalizados e projetos em curso, nos quais os autores deste capítulo atuam, também, como atores diretos. Por isso, ao lado da visão descritiva e analítica, nos apoiamos em uma visão interna propiciada pela atuação direta no projeto e desenvolvimento de diversas experiências sociais em andamento na cidade.

O registro está organizado em duas partes. Inicialmente, apresentam-se os dados gerais que contextualizam os serviços de coleta seletiva e dão referências para comparações com outras cidades (Parte 1). Na Parte 1 mostra-se o sistema oficial organizado pelos gestores municipais, situando a configuração atual em uma perspectiva histórica. Para dar uma visão mais geral do que acontece na cidade em relação à coleta seletiva, repertoriamos diversas iniciativas e experiências em curso que, não obstante serem esparsas e em desenvolvimento, podem oferecer, para além da trajetória do sistema oficial, alternativas para a superação dos problemas crônicos da coleta seletiva em termos quantitativos (cobertura reduzida, custo elevado, baixa taxa de recuperação...) e qualitativos (baixa adesão da população, elevada taxa de rejeitos, baixa diversidade de materiais coletados e reciclados...). A Parte 2 traz algumas experiências à margem dos sistemas oficiais ou “experiências conexas”.

2 Proporção entre RSU e recicláveis coletados, atualizada pela SLU em 25/11/2019 e disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/numeros-limpeza-urbana>.

10.2 PANORAMA DO SISTEMA OFICIAL DE COLETA SELETIVA

10.2.1 PANORAMA E CONTEXTO POLÍTICO-ECONÔMICO/TERRITÓRIO DO MUNICÍPIO

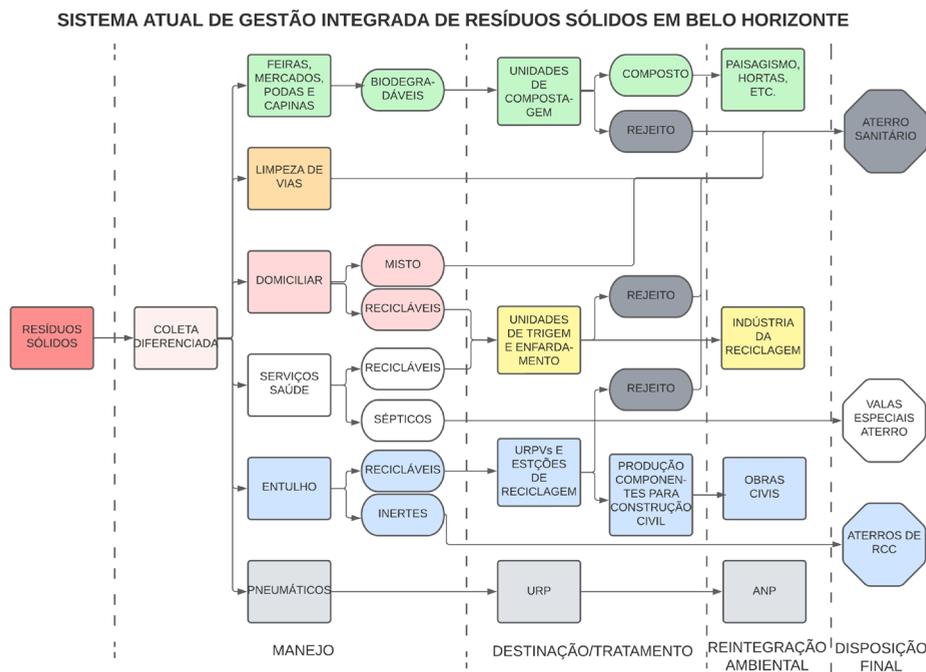
O município de Belo Horizonte é a capital do estado de Minas Gerais, localizada na porção centro-sul do estado. Ao longo de sua existência, o município sofreu um acelerado crescimento populacional, propiciado pelo avanço da industrialização e por sua localização estratégica, situada entre os principais eixos econômicos e de mobilidade do país. Possui área de 331 km² e população de 2.512.070 habitantes, sendo o mais populoso município de Minas Gerais e o sexto mais populoso do Brasil. A densidade demográfica do município é de 7.167 hab./km². A taxa de urbanização em vias públicas é de 44,2% e o atendimento sanitário adequado abrange 96,2% dos domicílios (IBGE, 2010).

A cidade possui um PIB anual per capita de R\$35.245,02, o IDH de 0,810 e índice de GINI 0,492. O salário médio mensal de trabalhadores formais é de 3,6 salários mínimos com uma taxa de 57,5% de população ocupada (IBGE, 2010). O IBGE caracteriza como aglomerados subnormais as vilas e favelas, que, em Belo Horizonte, abrigam 307.038 habitantes, distribuídos em 169 vilas, favelas ou assentamentos (IBGE, 2010).

10.2.2 ESTRATÉGIAS

No município de Belo Horizonte, a coleta seletiva de materiais recicláveis e resíduos em geral foi implantada de forma parcial em diversos fluxos de materiais. O sistema organizado e gerenciado pela Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) é o que tem maior amplitude, mesmo assim cobrindo apenas 7,4% do município (em termos de bairros atendidos pelo sistema porta a porta) e cerca de 15% da população (BELO HORIZONTE, 2017).

A SLU foi reconhecida nos anos 1980 pelo pioneirismo, no Brasil, na adoção de técnicas mais modernas para coleta de lixo e, nos anos 1990, pelas relações de cooperação com associações de catadores. Nos anos 2000, após sofrer políticas restritivas de diversas gestões, diminuiu essas iniciativas mais avançadas, assumindo feições preponderantemente tecnicistas, sem abertura para o diálogo social. Em anos mais recentes, essas relações de cooperação estão sendo retomadas, em especial com a política de contratação das Associações e Cooperativas de Catadores (ACs) para realização da coleta seletiva. O sistema de Coleta Seletiva se encontra dentro do sistema mais amplo de Gestão Integrada de Resíduos (Figura 10.1).



Fonte: Adaptado de SLU, 2013.

Figura 10.1 – Fluxograma do sistema de gestão de resíduos de Belo Horizonte.

10.2.3 INSTRUMENTOS JURÍDICOS

As diretrizes do programa municipal de coleta seletiva em BH seguem o proposto pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei nº 12.305). O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) (BELO HORIZONTE, 2017) foi lançado oficialmente em 2017, seguindo o protocolo da PNRS, e como pré-requisito para acesso a financiamentos públicos. A Lei Orgânica do Município (BELO HORIZONTE, 1990) orienta a priorização da coleta e comercialização de recicláveis por organizações de catadores (Art. 151, inciso VII). Todas as diretrizes levam em conta a relevância do trabalho dos catadores, porém há poucos incentivos financeiros previstos para fortalecer a posição desses atores.

A lei estadual denominada “Bolsa Reciclagem”, instituída e regulada pela Lei nº 19.823, de 22 de novembro de 2011 (MINAS GERAIS, 2011) e regulamentada pelo Decreto nº 45.975, de 4 de junho de 2012 (MINAS GERAIS, 2012), embora não seja oriundo da gestão municipal, é outro instrumento importante que influencia a coleta seletiva e a reciclagem no município. Trata-se de um dispositivo jurídico que cria incentivos financeiros pela contraprestação de serviços ambientais, com a finalidade de minimizar o acúmulo do volume de rejeitos e a pressão sobre o meio ambiente, con-

forme diretrizes da Política Estadual de Resíduos Sólidos, disciplinada pela Lei nº 18.031, de 12 de janeiro de 2009.³

10.2.4 FONTES GERADORAS

No sistema de coleta seletiva implantado pelo município não há discriminação de tipos de materiais na fonte geradora, apenas categorização do tipo de resíduo coletado: resíduos sólidos domiciliares. A Lei Municipal nº 10.534/2012 regulamenta o serviço de limpeza urbana e orienta tais definições (BELO HORIZONTE, 2012). Essa falta de categorização específica de fonte geradora para a coleta seletiva dificulta o modelo de serviço realizado atualmente, exclusivo a uma lógica única de coleta que não prevê tratamento diferenciado a grandes geradores, como acontece na coleta convencional.

10.2.5 MODALIDADES DE COLETA SELETIVA

Há duas modalidades de coleta seletiva oficial: porta a porta e ponto a ponto. A coleta porta a porta, está presente em 36 dos 487 bairros da capital, alcançando uma população aproximada de 390 mil pessoas, em 125 mil domicílios (BELO HORIZONTE, 2017). Desde 2019 ela é realizada exclusivamente pelas organizações de catadores contratadas para prestação do serviço. A população atendida pela modalidade porta a porta é informada da coleta, precisando realizar a separação e acondicionar adequadamente os materiais na calçada em datas e horários específicos para cada região. Os materiais são coletados pelas ACs contratadas e transportados para os galpões de triagem.

Para a coleta seletiva porta a porta, até o ano de 2013, utilizou-se preferencialmente o caminhão baú, sendo empregado, também, o caminhão compactador. As empresas contratadas, até então, haviam substituído toda a frota de caminhões baú por compactadores em 2015. A diferença na capacidade de transporte é significativa porque enquanto o caminhão baú transportava cerca de 2 toneladas por viagem, o compactador transporta o dobro, 4 toneladas (esse limite é inferior à capacidade do caminhão, mas ele foi estabelecido devido aos efeitos da compactação sobre o material que impacta na triagem). Esses caminhões compactadores continuaram sendo utili-

3 No programa “Bolsa Reciclagem” há um incentivo financeiro para organizações de catadores que estão cadastradas e aptas a receberem o recurso, mediante a apresentação de recibos e notas fiscais de comercialização. O recurso é um montante fixo, proveniente do orçamento do estado, o pagamento é realizado de três em três meses e há uma taxa de pagamento variável por tipo de material. Esse sistema de incentivo financeiro incorpora um princípio ambiental de compensação dos desequilíbrios da reciclagem orientada por preços de mercado dos materiais coletados, dando uma remuneração em relação inversa aos preços praticados no mercado. Assim, procura induzir as cooperativas para coletar e comercializar materiais com baixo valor de mercado, como o vidro. Ressalta-se que 10% do recurso repassado deve ser utilizado para estruturação da cooperativa ou associação. Como ponto negativo, o programa reproduz a desigualdade de capacidade dos empreendimentos, uma vez que cooperativas com melhor infraestrutura e apoio técnico, que produzem mais, recebem mais recursos do Bolsa Reciclagem que as cooperativas menores que trabalham com pouco volume de material.

zados após a contratação das cooperativas, pois foram os equipamentos de transporte disponibilizados pela SLU de sua frota própria (Quadro 10.1).

Quadro 10.1 – Modais de Transporte de coleta seletiva de resíduos porta a porta

	<p>Caminhão baú utilizado na experiência de coleta seletiva porta a porta executada por catadores. Operado pela cooperativa Coopesol Leste é um caminhão versátil que permite acondicionamento dos materiais agilizando o descarregamento e o processo de triagem dentro do galpão. Essa agilidade permite um escoamento mais rápido dos materiais que são destinados ao galpão de triagem da cooperativa. A coleta é mais lenta comparada à coleta com o compactador, porém permite uma aproximação com os usuários e não há tanto desgaste físico dos coletores.</p>
	<p>Caminhão compactador utilizado no sistema de coleta seletiva porta a porta. Seu descarregamento é automatizado e, portanto, mais rápido quando comparado ao descarregamento manual do caminhão baú. Contudo sem uma coleta separada de vidro o mesmo se quebra, uma parte em pedaços pequenos demais para serem triados, esses cacos de vidro misturados ao material aumentam o tempo de triagem. A compactação também aumenta a contaminação de papéis e papelão por matéria orgânica presente em frascos ou acondicionada na coleta seletiva incorretamente. A coleta, ainda, é mais rápida e muitos catadores têm dificuldade de correr atrás do caminhão.</p>

Fonte: Registro dos autores, 2020.

O sistema ponto a ponto iniciou como Local de Entrega Voluntário (LEV), implantado em 1995 com 4 contêineres adaptados para receber os materiais recicláveis separados entre papel, vidro, metal e plásticos, cada um de uma cor, conforme a Resolução Conama 275⁴ (CONAMA, 2001). O modelo ponto a ponto não foi alterado desde sua implantação, os investimentos em manutenção ou mesmo revitalização foram diminuindo com tempo, o que contribuiu para o surgimento de dificuldades na operação dos LEVs, cujo espaço acabaram por se tornar, em muitos casos, uma espécie de mini *lixões* nas ruas da cidade. A população passou a construir movimentos para retirada dos equipamentos nas ruas, o que levou à redução do número de LEVs na cidade.

4 Maiores detalhes no link <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>.

Mais recentemente houve uma proposta de reformulação do sistema, que se configurou como uma das estratégias do PMGIRS (BELO HORIZONTE, 2017). O Sistema de LEVs vem sendo substituído, desde 2019, a partir de uma mudança de concepção do modelo, que incorporou novos equipamentos, passando a ser denominado de “Pontos Verdes”. Nesse tipo de coleta ponto a ponto, são instaladas duplas de contêineres na cor verde em diversos pontos de Belo Horizonte, cada um com capacidade de 3.200 litros, para que o cidadão possa descartar os resíduos recicláveis, disponíveis para a população 24 horas: um coletor é destinado apenas ao vidro, em outro se coloca o papel, o metal e o plástico. O sistema de retirada de materiais é realizado por caminhão basculante, automatizado. Até o final de 2020 eram cerca de 200 Pontos Verdes na cidade.

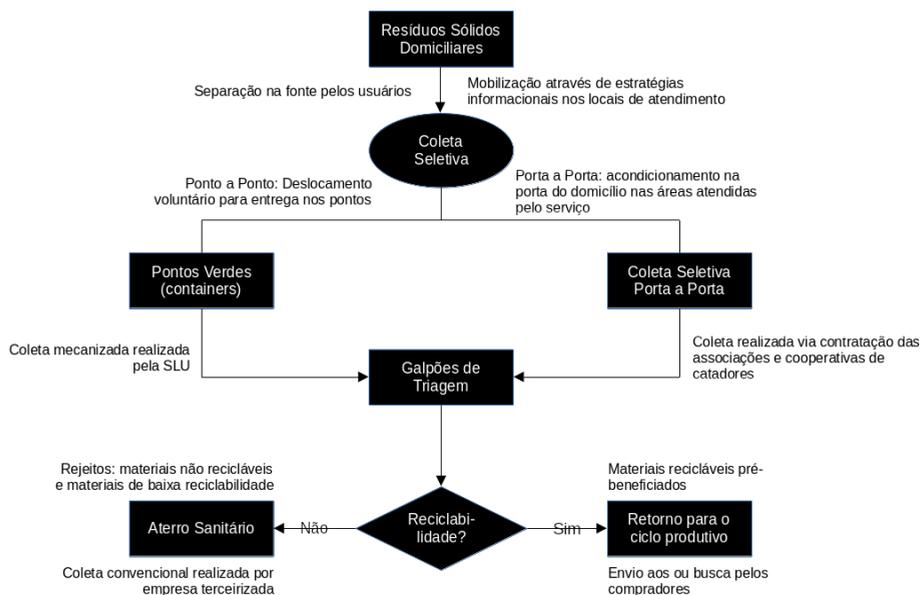


Fonte: foto dos contêineres: SLU, 2019; foto do caminhão: registro dos autores, 2020.

Figura 10.2 – À esquerda: Contêineres do novo sistema de coleta ponto a ponto; à direita: Modal de Transporte de coleta seletiva de resíduos ponto a ponto.

Por ser de implantação recente, ainda não foram realizadas avaliações mais abrangentes e sistematizadas sobre adesão, eficácia ou eficiência do sistema dos Pontos Verdes. Levantamentos realizados em uma das cooperativas indicam, porém, um alto índice de rejeito presente no material depositado nos contêineres, de cerca de 68% (COOPESOL, 2021), indicando que, aparentemente, a mudança de roupagem do equipamento não foi suficiente para sanar um de seus problemas crônicos.

A Figura 10.3 ilustra os fluxos que o resíduo pode seguir desde o descarte até a destinação final.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Figura 10.3 – Fluxograma de coleta seletiva oficial.

10.2.6 UNIDADES E SISTEMAS DE TRIAGEM

Existem em Belo Horizonte 9 galpões de triagem operados por 7 organizações de catadores que recebem material do sistema de coleta seletiva porta a porta e ponto a ponto da PBH. Esses galpões são operados pelas ACs da capital, que estão vinculadas à SLU. Nos galpões os materiais são segregados por tipos, a maior parte é enfiado, os vidros e a sucatas são acondicionados em grandes contenedores e, em alguns galpões, são quebrados, muitas vezes manualmente, para redução do volume. Após o beneficiamento eles são comercializados seguindo os fluxos mercadológicos específicos. Porém, em geral, a comercialização é realizada com grandes aparistas da região.

Os galpões, em sua maioria, são imóveis alugados pela prefeitura e adaptados para atividade de triagem, ou são de propriedade pública do município. Apenas uma AC tem propriedade do espaço do galpão e apenas dois dos galpões possuem esteira de triagem. Nos demais existem silos, mesas ou bancadas. Em alguns galpões a prefeitura apoia na manutenção e alguns custos, como água, luz e segurança, por exemplo. Nenhum galpão recebe quantias diretas da PBH para esses custos. Assim como no caso da coleta porta a porta, o material proveniente dos Pontos Verdes também é des-

carregado nos galpões de triagem. A mudança no modal de coleta ponto a ponto resultou em um problema nesta atividade, uma vez que nem todos os galpões têm estrutura (por exemplo, pé-direito e silo) que permite o caminhão, da coleta automatizada, bascular os materiais. Fazer adequações nos galpões existentes exige investimentos relativamente elevados frente à capacidade de financiamento das ACs.

10.2.7 A COLETA DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

A operação do programa oficial de coleta seletiva de Belo Horizonte atende apenas os recicláveis secos. As operações realizadas de coleta de orgânicos não se integram ao modelo de coleta de recicláveis secos, são operações distintas e não se conectam. Em 2020, existiam apenas 35 estabelecimentos que participavam da Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos, que é parte integrante do Programa de Compostagem, criado em 1995. A coleta é realizada através de 2 caminhões próprios da SLU, compactadores (adaptados com tanque para armazenamento de chorume), seguindo rotas predefinidas, com frequência diária (segunda a sábado), ou alternada (terça, quinta e sábado ou segunda, quarta e sexta), por equipe própria da SLU (BELO HORIZONTE, 2017, p. 278). O material coletado, principalmente em feiras e sacolões, é destinado a um pátio de compostagem localizado no aterro sanitário desativado, operado pelo poder público.

10.2.8 ATORES OPERADORES DA COLETA SELETIVA

A mudança dos sistemas técnicos e operacionais acontecida em 2019 trouxe também uma mudança dos atores que operam o sistema de coleta seletiva. Até então, o sistema era operado por atores públicos, privados e pelas cooperativas: a SLU fazia o planejamento e a mobilização social, subcontratava a coleta com empresas privadas e, então, destinava os materiais às ACs. Posteriormente a mesma empresa privada recolhia os rejeitos e encaminhava aos aterros. Após as contratações das ACs, a SLU opera a coleta dos Pontos Verdes e as organizações de catadores assumiram a coleta seletiva porta a porta.

Essa mudança na operação do sistema foi investigada de perto pelo Núcleo Alter-Nativas de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais. Durante a execução do projeto piloto (2016/17) houve unidade na realização dos serviços, uma mesma AC realizava a mobilização social, a coleta e a triagem. Essa unidade permitiu aos atores de diferentes etapas da operação se comunicarem (pois, estavam dentro da mesma organização) e assim eles conseguiram cooperar entre si. O resultado foi uma melhoria progressiva da operação no período estudado, tanto na quantidade de material coletado quando na qualidade (níveis de contaminação, recuperação e taxa de rejeito) (CAMPOS, 2020).

Contudo, nos contratos assinados em 2019 as seis cooperativas selecionadas via edital passaram a coletar material, que era descarregado, às vezes em seus próprios

galpões, outras vezes nos galpões das outras cooperativas participantes do sistema de coleta. Dessa forma se mantém a separação na operação entre coleta e triagem. O que se torna um problema para a avaliação do sistema como um todo: ao realizar a coleta, triagem e processamento dos materiais uma mesma cooperativa, é possível compreender com mais precisão em como a forma em que o material é disposto e coletado afeta as demais operações. Uma alta taxa de rejeitos, por exemplo, pode ser verificada na triagem, mas a causa, se por mistura ou por coleta equivocada de não recicláveis, só pode ser verificada, em parte considerável dos casos, no ato da coleta. Os resultados desse novo tipo de contrato ainda não foram avaliados. Os primeiros distritos a terem a coleta executada pelos catadores, tiveram o serviço iniciado em setembro de 2019 e os últimos em dezembro de 2019.

As ACs contratadas são responsáveis por 6 lotes (que equivalem a 100% da coleta seletiva porta a porta no município). A contratação abrange também os serviços de mobilização social porta a porta uma vez ao ano e a SLU concede o caminhão. Em cada lote estão distribuídos de 5 a 9 distritos de coleta, e alguns desses distritos contam com plano de expansão da área de abrangência. Os distritos de coleta são “áreas máximas (já previamente dimensionadas quanto aos percursos, horas e quantidades a serem coletadas) atendidas por um veículo coletor em um dia de coleta” (SLU, 2014), sendo uma categoria técnica específica da SLU não usual em outras áreas e serviços. Os distritos de coleta e os locais de pesagem e entrega são estabelecidos em contrato. A equipe prevista em contrato é de 1 motorista e 2 catadores coletores, porém na prática, em parte considerável dos distritos, são 3 coletores, devido às exigências da atividade. Campanhas de divulgação porta a porta são realizadas com a entrega de panfleto explicativo na razão de um por domicílio, previstas uma vez em cada distrito de coleta no período de um ano (tempo de duração do contrato).

A coleta é feita em caminhões compactadores, cedidos pela SLU (responsável também pela manutenção) que faz o pagamento numa composição entre as toneladas coletadas e os custos com administração local. A composição do preço da tonelada considera a mão de obra da coleta (2 catadores coletores e 1 motorista), EPIs, uniformes, combustível, óleo, equipamentos auxiliares (pás, vassouras e cones), exames de saúde ocupacional e insumos, panfletos (1/domicílio) e pagamento de mão de obra para campanhas de divulgação (1 campanha/distrito/ano). Já a administração local considera serviços de engenharia (1,6 mês/ano), auxiliar administrativo (3,28 meses/ano), técnico de segurança do trabalho (72 horas/ano), manutenção e combustível para o veículo de acompanhamento da execução da coleta, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), e seguro de acidentes pessoais. A composição do Bonificação por Despesas Indiretas (BDI), que totaliza 27% é: 5,07% de administração central, 0,28% de seguro e garantia, risco de 1%, despesas financeiras de 0,94%, lucro de 8,07% e 8,65% de tributos.

Em outro estudo, similar, Rutkowski, Lima e Oliveira (2013), também, apontaram para melhorias significativas quando da execução dos serviços de coleta realizados pelos catadores, analisando os casos de Itaúna/MG, Natal/RN e Londrina/PR. Os estudos demonstram um aumento de 148,5% na quantidade coletada na cidade mineira

com uma diminuição do índice de rejeitos, passando de 70% para 30% já no primeiro mês de execução, e a universalização, com implantação do serviço em todos os bairros urbanos e áreas rurais. Já em Natal, após um ano de contratação dos catadores, a quantidade coletada passou de 42 t/mês para 298 t/mês (aumento de 709,5%).

As razões para a melhora dos indicadores são justificadas pelo maior interesse dos catadores na coleta de recicláveis com menor índice de contaminação e perdas (rejeitos), além da sensibilização e mobilização através do contato e vínculo direto com os municípios. Os catadores, quando envolvidos diretamente na coleta, conseguem melhorar os indicadores pois tem interesse em otimizar o sistema como um todo (quanto mais qualidade tem o material coletado, mais facilitada é a triagem, por exemplo) em contraponto às empresas privadas, que tradicionalmente atuaram em Belo Horizonte recebendo por tonelada (inclusive para coletar os rejeitos nos galpões!), que estavam mais interessadas na quantidade do que na qualidade da massa coletada (CAMPOS, 2020).

10.2.9 RELAÇÕES COM A GESTÃO PÚBLICA MUNICIPAL: INTEGRAÇÃO ENTRE OS ATORES

A interação com o poder público municipal para discussão sobre coleta seletiva é predominantemente realizada através da SLU, raramente são integradas nas discussões outras secretarias ou órgãos governamentais, e essa interação é realizada principalmente via Fórum Municipal Lixo e Cidadania (FML&C), que realiza reuniões regulares. A contratação das cooperativas de catadores é uma discussão que se iniciou no âmbito do fórum, impulsionada pela presença de líderes comunitários, que mantêm viva a reivindicação pela ampliação do serviço no município. Essa mudança exigiu planejamento, pois, além das questões jurídicas envolvidas (por exemplo, a dispensa de licitação), existiam, também, questões sobre a forma de realizar o serviço. Além disso, por se tratar de uma novidade no município, e para tentar compreender melhor como essas mudanças ocorreriam, a SLU, junto com o FML&C, constituiu um Grupo de Trabalho para elaborar uma proposta de contratação das ACs, conforme havia sido estabelecido no PMGIRS. Houve um acordo entre os atores envolvidos de que as discussões seriam qualificadas se partissem de resultados concretos ou de uma experiência em execução. Para ajustar melhor essas questões técnicas iniciais, o GT decidiu, então, elaborar uma primeira proposta para uma das cooperativas, pelo período de um ano – Um Projeto Piloto. A COOPESOL Leste foi escolhida para apresentação da primeira proposta. No caso da contratação, que acabou, em 2019, sendo estendida a outras associações, o FML&C tem sido atuante e obtido resultados importantes.

A parceria da SLU com as organizações de catadores do município é anterior à contratação das organizações para prestação dos serviços de coleta seletiva, sendo formalizada através de Convênios e de Termos de Cooperação. No entanto, a SLU, predominantemente, não reconhece grupos ou catadores que não estejam organizados em associações e cooperativas, e não promove, até a presente data, experiências de

inclusão, tentando buscar outras formas de parcerias com grupos extraoficiais. Ao contrário, muitas vezes reforça o discurso discriminatório quando se refere a ações desses atores não reconhecidos formalmente, sugerindo formas de controle e repressão. A escolha dos novos contêineres para operação dos pontos verdes, por exemplo, é significativa nesse sentido, pois esses foram projetados para impedir o acesso aos materiais depositados em seu interior. Com os antigos LEVs, o “desvio” de materiais pelos catadores informais sempre foi uma questão não resolvida.

O processo de elaboração do PMGIRS pode ser considerado frágil em relação à participação social. As audiências públicas realizadas durante a elaboração do plano contavam com pouco espaço de intervenção da população. O conselho consultivo se reuniu poucas vezes e o diagnóstico acusou elementos importantes, que foram ignorados na construção de metas e diretrizes. No diagnóstico sobre catadores de materiais recicláveis que foi realizado no âmbito da construção do plano, documento denominado Inventário de Catadores (MYSSIOR, 2015), a pesquisa realizada sob orientação da SLU identificou que 80% dos catadores realizam atividades nas ruas da cidade, sem vinculação com cooperativas. Contudo, paradoxalmente, no PMGIRS BH não há nenhuma menção a esses catadores.

10.2.10 EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO

As atividades de divulgação do programa de coleta seletiva são ocasionais. Acontecem nos processos de implantação do sistema e eventualmente em campanhas de reforço. Com a contratação das ACs para a execução do serviço, foram realizadas ações em todos os distritos de coleta. Os catadores são contratados para a mobilização porta a porta e fazem o registro das atividades no “Formulário de campanha”, relatório repassado a SLU, que realiza o pagamento por número de domicílios abordados.

No projeto-piloto executado com a COOPESOL Leste, antes da contratação das demais cooperativas, as ações de mobilização social eram previstas e remuneradas duas vezes ao ano (a cada seis meses, uma vez para divulgação e depois como reforço). Essa ação resultou em impactos positivos sobre a qualidade e o volume do material coletado pela cooperativa no período (CAMPOS, 2020). Contudo, a frequência de ações previstas e remuneradas nos contratos foi reduzida a uma por ano nas demais contratações. Com a contratação das ACs, essa atividade de comunicação começa a ser transformada, adquirindo sua real feição de formação e educação, porém poderia ser potencializada caso pensada e executada com maior frequência e com estratégias diversificadas.

Quanto aos instrumentos de comunicação, estes se resumem basicamente aos panfletos informando o tipo de material a ser colocado na rua e o dia da coleta. A entrega é feita na razão de um panfleto por domicílio. As atividades são planejadas em conjunto pelos catadores e pelo setor de mobilização da SLU, em alguns casos acompanhadas por membros das associações de moradores de bairros. A execução é feita pelos catadores sem acompanhamento *in loco* por parte da superintendência. Esse tipo de instrumento de comunicação tem uma certa eficácia na implementação da

coleta seletiva, mas funciona pouco quando é necessário melhorar a adesão ou a qualidade da separação. Nesses casos, é necessário o contato direto do coletor com o morador, com mais tempo, para convencer, explicar e esclarecer dúvidas sobre os procedimentos de separação e coleta, como acontece em outras experiências, nas quais os próprios catadores assumem a atividade de comunicação.

10.2.11 CONTROLE SOCIAL E/OU PERTENCIMENTO

Os canais de comunicação e relacionamento com a comunidade são os meios convencionais. A única forma de comunicação e consulta da população sobre a coleta seletiva são as redes sociais, o telefone da SLU e site da PBH. O envolvimento se dá apenas via FML&C ou quando a PBH é convocada por algum conselho comunitário ou reunião de associação de moradores.

O Fórum existe desde 2003 em Belo Horizonte, e se apresenta como único espaço ativo e permanentemente, ocupado pela sociedade civil, para discussão sobre reciclagem e coleta seletiva com inclusão de catadores na cidade. Não conta, porém, com a participação de catadores não organizados e outros grupos e empresas que não são parceiros diretos das cooperativas e associações. As principais ações do fórum são promover diálogo, fiscalização, transparência e ampliar a participação dos catadores e da sociedade civil na política de coleta seletiva na cidade. A sociedade civil organizada dentro do Fórum tem um papel predominantemente consultivo, mas apresenta propostas, convoca audiências públicas e fiscaliza o cumprimento dos contratos.

O fato de as demandas dos catadores serem expostas no FML&C faz com que outros atores, além dos gestores públicos, tenham ciência delas e opinem. A pluralidade de atores envolvidos que desenvolvem ações e pesquisas voltadas ao tema da reciclagem inclusiva é um fator determinante para a manutenção do Fórum. Esses espaços tendem a se esvaziar quando as pautas se resumem a informações de rotinas e processos que se repetem e não exploram as iniciativas que acontecem e são colocadas em pauta. É recomendado que Fóruns municipais sejam mantidos desde que ações concretas sejam demandadas ou expostas, caso contrário a repetição de pautas provoca desinteresse.

Contudo, o engajamento social da comunidade Belorizontina em prol da reciclagem é visível em alguns bairros. Um exemplo de situação de engajamento de comunidades em prol do programa de coleta seletiva municipal acontece no bairro Cidade Nova, um bairro com população de classe média-alta, de pouco mais de 15 mil habitantes. O Cidade Nova foi um dos primeiros bairros a contar com coleta seletiva porta a porta na cidade, e essa coleta foi implantada inicialmente pelos próprios moradores, sendo posteriormente reconhecida e integrada pelo poder público no sistema oficial. Atualmente os moradores monitoram a coleta e convocam reuniões com a cooperativa de catadores responsável, junto à SLU, pelo trecho de coleta no bairro, para discutir dificuldades, fazer críticas e manter um diálogo constante, mesmo não havendo incentivo para engajamentos comunitários e nem reconhecimento desses grupos como atores-chave nos contratos.

10.2.12 MANUTENÇÃO E COMPROMISSO COM O PROGRAMA DE COLETA SELETIVA

O programa opera na modalidade de LEVs desde 1995, tendo o início da coleta porta a porta se dado no ano de 2003. Não foram encontrados dados sistematizados e o histórico dos investimentos realizados, mas pode-se afirmar que a coleta seletiva tem operado sem interrupções desde seu início. Todavia, o mesmo não se pode dizer dos investimentos no sistema, haja vista que todos os galpões de triagem carecem de reestruturação, em alguns casos demandando reformas maiores e, em outros, até mesmo, a realocação em locais mais apropriados. A maior parte dos galpões não foi planejada para funcionar como espaços de recebimento e triagem, o que acarreta problemas de escoamento dos materiais (desde a descarga, passando pela triagem até as áreas de estoque e de carregamento dos caminhões), o que afetava a capacidade do sistema de coleta, ao gerar gargalos na triagem.

Os últimos investimentos feitos no ano de 2019, na frota de caminhões e em Pontos Verdes, também, apresentaram problemas. A escolha dos veículos basculantes não considerou a forma de descarga nos galpões (como mencionado, a altura do caminhão impede a entrada em parte deles). A frota adquirida para a coleta porta a porta não é nova e conta com problemas, elevando o custo de manutenção do serviço e impedindo investimentos em outros itens e áreas. De todos os modos, a arrecadação para manutenção, melhorias e ampliação não se mostra adequada, nem suficiente para uma manutenção e evolução do programa mais a contento. Ela se dá através de recolhimento de taxa da limpeza urbana via pagamento de IPTU pelos municípios, e por projetos junto ao governo federal (recursos do PAC, por exemplo, já foram utilizados na construção de um dos galpões). Há ainda recursos provenientes de dotação orçamentária junto ao município.

10.2.13 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DA ESTRATÉGIA

Segundo exposto no site da SLU, são coletadas 2.200 toneladas de RSU ao dia, sendo que o sistema de coleta seletiva recupera mensalmente 188 toneladas/mês de recicláveis com a coleta nos LEVs e 335 toneladas/mês com a coleta porta a porta (SLU, 2019). Ao abordar os indicadores, em item subsequente, demonstraremos como esses valores diferem dos apurados junto às cooperativas, reforçando a necessidade de um sistema integrado para o gerenciamento de indicadores e gestão dos resíduos sólidos no município. Apenas a coleta seletiva porta a porta apresenta uma diferença de 215,5 toneladas/mês entre os dados oficiais (nov/2019) e os dados coletados pelos autores (jan/2020).

Segundo o mesmo PMGRIS, os resíduos sólidos domiciliares (RSD) se caracterizam em: 31,9% de recicláveis, 44,49% de orgânicos e 23,6% de rejeitos. Porém, não há registros recentes de estudos gravimétricos no município. O Plano faz uma média entre um estudo realizado no ano de 2004, relatórios do aterro de Macaúbas do ano de 2015 e a versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) do ano de 2011.

No que diz respeito aos resíduos coletados em Belo Horizonte por via convencional (RSU), desde 2007, a disposição final é realizada no aterro sanitário CTR Macaúbas no município de Sabará (RMBH). Trata-se de um aterro privado, onde todos os caminhões destinados a ele são pesados antes da descarga, para o pagamento pela disposição final. Os recicláveis, também, são pesados em balanças rodoviárias, porém, nem todos os galpões contam com esse equipamento, o que acaba por dificultar a logística. Todas as cooperativas responsáveis pelo serviço de coleta recebem um relatório mensal que contém, além da massa coletada, informações como quilometragem percorrida no trecho e tempo dispendido para coleta.

Como os pontos de pesagem, além de poucos, são distantes dos distritos de coleta, é comum o deslocamento entre o ponto final de coleta em um distrito e o ponto inicial em outro demorar cerca de 2 h. As organizações repassam à SLU as planilhas contendo informações sobre a quantidade triada e rejeitos, porém não há distinção entre o rejeito gerado pelo que é coletado via programa municipal de coleta (porta a porta e ponto verde) e o que é coletado pelas próprias ACs por iniciativa própria.

10.2.14 FERRAMENTAS E PROCESSOS DE MONITORAMENTO

A prestação de contas é mensal, intermediada por relatório contendo o fechamento da massa produzida, quilometragem, horas trabalhadas, serviços administrativos e de engenharia e pontos pertinentes à coleta realizada no período. A coordenação da execução dos trabalhos fica por conta de um engenheiro com carga horária semanal de 10 horas. Esse é responsável por verificar as medições (massa, quilometragem, equipe e horários de coleta) além de contribuir na articulação entre a cooperativa e a contratante. Os motoristas dos caminhões são treinados para preenchimento de formulário contendo: quilometragem inicial e final, horários, distrito, guarnição e condições do veículo. Os veículos, tanto o titular como o reserva, contam com sistema de rastreamento em tempo real (atualizações de 10 em 10 segundos).

No que diz respeito ao registro de reclamações/sugestões não há um formulário próprio para esse fim. As ocorrências normalmente são feitas à PBH, que as repassa às ACs via e-mail ou pessoalmente. Essa intermediação na comunicação entre beneficiário do serviço e organização prestadora é uma condição que cria dificuldades para a gestão e aperfeiçoamento da coleta, pois impede o contato direto com a população e, assim, a identificação das causas dos problemas, inclusive discriminar o que diz respeito à coleta seletiva e à coleta convencional.

10.2.15 INDICADORES

A coleta seletiva porta a porta possuiu frequência de semanal em cada distrito. As rotas de coleta compreendem de um a dois distritos por dia, e são executadas de segunda a sábado. Cada AC opera com um caminhão em sua coleta, sendo então seis caminhões operando simultaneamente com a coleta seletiva. O número total de habi-

tantes atendidos, previsto nos contratos é de 406.750, sendo a coleta realizada em caminhão compactador com guarnição de dois catadores coletores.

Como mencionado, os indicadores oficiais da coleta seletiva, apresentados no início deste capítulo, especialmente aquele que diz sobre a recuperação – apenas 0,79% da massa coletada – não refletem, de fato, a situação da reciclagem no município. Existe todo um circuito não contabilizado nesses índices, formado principalmente pela atuação de catadores autônomos, mas também por coletas realizadas pelas próprias organizações de catadores, de forma paralela à coleta seletiva oficial do município. Para se ter uma ideia, a título de ilustração, durante o ano de 2019, apenas uma das cooperativas do município processou um total de 959,3 toneladas, com uma média mensal de 147,5 toneladas e 10,85% de índice de rejeitos. Já outra organização processou uma média de 234,3 toneladas/mês. Do total processado pela primeira, cerca de 20% provêm de grandes geradores e de iniciativas próprias de coletas executadas pela cooperativa, com um percentual de rejeito insignificante frente ao volume coletado. A segunda, por contar, além da coleta proveniente do sistema porta a porta do município, com coleta mecanizada ponto a ponto em grandes geradores, e com coleta manual, com carrinhos, apresenta um percentual de 87% de coleta própria, o que reforça a necessidade de sistemas multimodais de coleta e de estratégias de monitoramento de indicadores, também, diversificadas.

Em relação à mobilização social para a coleta seletiva, existe no município um caso que demonstra evolução dos indicadores frente a um processo de campanha educativa.⁵ Ao assumir o contrato de prestação de serviço junto à PBH, foi realizada um estudo gravimétrico na COOPESOL LESTE, a fim de apurar qualitativamente o material coletado. Um distrito com cerca de 6.800 domicílios foi selecionado e os resultados demonstraram um índice de rejeitos de 26% para um total de 3.050 kg coletados. No decorrer do contrato a cooperativa aumentou progressivamente o montante coletado, passando de uma média de 3.043 kg/semana nos meses de setembro e outubro para 4.068 kg/semana em novembro e dezembro. Tal fato se deve, além de um possível aumento no descarte nas festas de fim de ano, à campanha para sensibilização porta a porta realizada no mês de outubro no bairro. O aumento na quantidade coletada chegou aos 33,7% e, devido às chuvas, não foi possível realizar nova gravimetria (a área destinada para a amostragem é descoberta). Entretanto, os catadores relataram considerável melhoria na qualidade do material.

Em termos de adesão, considerando os 6.800 domicílios do distrito e uma média de 3,1 habitantes por domicílio (IBGE, 2010), a cooperativa atende no bairro a cerca de 21.080 habitantes. E utilizando-se dos dados do PMGIRS que apontam para uma geração per capita de recicláveis de 7,07 kg/hab./mês, temos um percentual de recuperação em relação aos recicláveis de 8,8% antes da campanha e de 11,73% após, um aumento superior a 30%. Com essas análises percebemos um impacto positivo da campanha de sensibilização no distrito. O monitoramento continuado, bem como reforço na campanha, é recomendado para que se tenha um maior tempo de análise e, assim, os picos de geração de fim de ano não afetem as médias gerais.

5 Os dados foram sistematizados por membros do Núcleo Alter-Nativas no âmbito de projetos acadêmicos do núcleo em parceria com a cooperativa em questão.

10.3 AS EXPERIÊNCIAS À MARGEM DOS SISTEMAS OFICIAIS “EXPERIÊNCIAS CONEXAS”

Além desse sistema oficial, projetado e gerido pela SLU, que foi, até aqui, o foco principal da descrição da coleta seletiva em BH, vários outros atores contribuem para o gerenciamento de resíduos na cidade, formal ou informalmente, e, assim, ampliam os serviços e fluxos de materiais, aumentando a eficiência e a eficácia da coleta e da reciclagem como um todo. O sistema extraoficial seria todo o serviço de coleta seletiva que não é formalmente reconhecido como sendo parte da política municipal de reciclagem. São ações, muitas vezes, até realizadas por órgãos públicos, mas que possuem pouca relação com o que é realizado pela SLU sob a perspectiva da reciclagem.

Há sistemas extraoficiais de coleta seletiva de recicláveis na fonte além da coleta seletiva oficial porta a porta. Os sistemas extraoficiais de coleta na fonte geradora incluem a ação dos catadores autônomos, que são responsáveis por grande parte do fluxo dos materiais recicláveis na cidade, e também ações de coleta realizadas pelas organizações de catadores, em sua maioria atendendo grandes geradores, configurando um serviço operado de maneira direta, sem vinculação com o poder público. Há também os casos das Ocupações Urbanas, onde os próprios catadores, que também são moradores das ocupações, fazem coleta tanto de resíduos orgânicos (para alimentar animais e fazer compostagem) quanto de materiais recicláveis sólidos (para revenda em sucateiros).

10.3.1 O PROGRAMA DE COOPERAÇÃO COM OS CARROCEIROS

A atividade de carroceiros em BH é realizada desde os primórdios da construção da cidade. Eles atuam preenchendo as lacunas de coleta de resíduos volumosos e Resíduos da Construção Civil gerados (RCC), principalmente das residências. Esses resíduos não são coletados pela prefeitura, são de responsabilidade do gerador que tem três opções: destina por conta própria, contrata uma caçamba ou contrata o serviço de um carroceiro. Há também ocorrência de descarte clandestino em bota-fora ou mesmo segregados em sacos pretos e colocados para coleta convencional. A política de coleta desses materiais no município segue a proposta de disponibilizar unidades de recebimento para tratamento adequado de tais materiais.

As Unidades de Recebimento de Pequenos Volumes (URPVs) são equipamentos públicos destinados a receber entulho, resíduos de poda e terra, até o limite diário de 1 m³ por viagem, assim como pneus, colchões e móveis velhos. Criado em 1995, o programa oferece à população a possibilidade de entregar esses materiais gratuitamente ou contratar um carroceiro para buscá-los. As URPVs não recebem lixo doméstico e de sacolão, resíduos industriais ou de serviços de saúde, nem animais mortos. O material recebido nas URPVs é separado em caçambas e recolhido regularmente pela prefeitura. Após a triagem de recicláveis, rejeitos e inertes, no próprio aterro sanitário, parte dos resíduos vai para uma das duas Estações de Reciclagem de

Entulho da Prefeitura, onde é transformada em agregado reciclado, podendo novamente ser reintroduzido na cadeia da construção civil.

As URPVs são usadas por diversas pessoas todos os dias, mas os carroceiros são os que mais utilizam o espaço e, muitas vezes, emitem certificado de destinação adequada às pessoas que os contrataram. Infelizmente não existe campanha para incentivar e orientar o uso de tais unidades de recebimento, além de uma pequena informação no site da prefeitura.

10.3.2 GRANDES GERADORES, ATIVIDADES CULTURAIS E DOAÇÕES DE MATERIAIS

Mesmo as cooperativas formalmente integradas ao sistema oficial de coleta seletiva, elas também desenvolvem várias outras iniciativas que contribuem para sua sustentação. Interagindo constantemente com o sistema oficial, as cooperativas de catadores, que operam os galpões de triagem, realizam serviços extraoficiais de coleta seletiva, como coleta em grandes geradores e coleta em eventos. Além disso, também recebem materiais diretamente de diferentes fontes, desde indivíduos até empresas e condomínios. Isso amplia a capacidade de reciclagem, pois, se os grupos dependessem apenas do que é coletado no sistema oficial de coleta seletiva, teriam dificuldades de se manter financeiramente, mesmo com a contratação pela prestação do serviço de coleta, uma vez que essa remunera apenas a atividade de coleta, e não as demais atividades necessárias para a efetiva recuperação dos materiais.

10.3.3 LIXO ZERO SANTA TEREZA – SANTA TEREZA, BELO HORIZONTE

O projeto Lixo Zero Santa Tereza surgiu, como ideia, no âmbito do Observatório da Reciclagem Inclusiva e Solidária (ORIS), em 2016, a partir da reunião de representantes de suas entidades componentes, que ao longo de várias reuniões se debruçaram sobre a questão da viabilização de uma alternativa tecnológica para a GRSU. Essa alternativa deveria ser capaz de contrapor a opções que ameaçavam o trabalho dos catadores e a saúde pública, como a incineração e o aterramento em massa, bem como arranjos privatistas, como a Parceria Público-Privada (PPP Resíduos) proposta para a Região e Colar Metropolitano de Belo Horizonte entre 2012 e 2014. Nesse objetivo foram traçadas as diretrizes do que seria o Programa Lixo Zero.⁶ O bairro de Santa Tereza, em Belo Horizonte foi escolhido como território para implementação prática dessa solução. Essa escolha se deu pelo histórico de engajamento de seus moradores

6 Desde 2014 o ORIS tem buscado referência e conhecimentos sobre soluções alternativas para todo o fluxo de resíduos sólidos urbanos, que dialoguem com a coleta seletiva solidária. Nesse sentido organizou vários seminários, trazendo especialistas de todo o mundo, como dos EUA (São Francisco e Berkeley), Itália, França e outros, que apresentaram os conceitos, estratégias e práticas lixo zero desenvolvidas em outros países.

em questões concernentes ao bairro, e, por ser um bairro referência em Belo Horizonte, formador de opinião, e com alto trânsito de pessoas de toda a cidade (TICLE, 2016).

Através de uma iniciativa pedagógica de implantação de coleta seletiva na Escola Municipal Professor Lourenço de Oliveira (EMPLO), juntamente com a cooperativa de catadores Coopesol Leste, a Rede Lixo Zero Santa Tereza (RLZST) se formou em agosto de 2017. A RLZST é composta por atores sociais locais e externos. Por atores sociais locais entendemos que são os que estão alocados fisicamente no território. Os atores sociais de operação são aqueles que operam os serviços no âmbito da RLZST no território. Os atores sociais de apoio técnico são aqueles que contribuem no desenvolvimento das atividades, operação, projetos complementares e superação dos gargalos do processo. A RLZST conta hoje com os seguintes atores institucionais:

Atores sociais locais: Movimentos Sociais, Escolas e Associação de Moradores

Movimentos sociais: Mercado Vivo + Verde e Salve Santa Tereza;

Escolas: Escola Municipal Professor Lourenço de Oliveira (EMPLO) e Quintal Escola da Leste.

Associação de moradores: Associação Comunitária do Bairro Santa Tereza (ACBST).

Atores sociais de operação:

Roots Ativa / Spiralixo: O Spiralixo é um projeto do coletivo de tradição rastafári Roots Ativa, que desenvolve ações de gestão comunitária de resíduos orgânicos e realiza a coleta de orgânicos no território.

Coopesol-Leste: Cooperativa de catadoras e catadores de material reciclável localizada na regional leste, a mesma onde a RLZST está inserida.

Atores sociais de assessoria técnica:

Núcleo Alter-Nativas de Produção da UFMG (NAP-UFMG);

Grupo Produção do Espaço Urbano nos brasis da PUC-MG;

Instituto Nenuca de Desenvolvimento Sustentável (INSEA).

A SLU foi convidada no início para integrar as reuniões da Rede, se fazendo presente e oferecendo suporte no que tange à mobilização e a educação ambiental nas atividades junto à EMPLO. Com os rumos tomados pela iniciativa, que extrapolaram os muros da escola, a SLU passou a não se fazer mais presente na construção das ações.

A primeira ação da RLZST foi a implantação da coleta seletiva de recicláveis secos, operada pela Coopesol Leste, que foi instituída inicialmente na EMPLO e no quarteirão de entorno da escola em outubro de 2017 (FRANÇA; CASTRO, 2017), sendo um mês depois ampliada no bairro, abrangendo $\frac{1}{4}$ da extensão do bairro e mais de mil famílias atendidas.

Em maio de 2018 o Spiralixo iniciou o recebimento de resíduos orgânicos em uma tradicional feira de produtos da economia solidária no bairro, a Feira Terra Viva. O projeto denominado Vida Composta que visa, através da compostagem em pilhas estáticas termofílicas, tratar os resíduos orgânicos das pessoas que aderem, mediante o pagamento de uma mensalidade.

Em 2019, contando com a assessoria do NAP-UFMG e de integrantes do INSEA, investiu-se em duas principais estratégias, que se complementam. A primeira foi a criação de Núcleos Lixo Zero e a segunda a criação de um projeto piloto de integração dos serviços dos dois operadores da RLZST.

Os Núcleos Lixo Zero são espaços no território que visam descentralizar o manejo dos resíduos, permitindo ainda a integração dos serviços dos dois operadores. O primeiro núcleo (Núcleo Lixo Zero Anhanguera) localizado na Rua Anhanguera foi aberto em agosto de 2019 e o segundo núcleo (Núcleo Lixo Zero Bom Despacho) localizado na Rua Bom Despacho foi inaugurado em janeiro de 2020, depois de 6 meses de trabalhos em mutirão de integrantes da Rede. Importante destacar que o Núcleo Lixo Zero Bom Despacho foi fruto da cessão de uso que uma moradora do bairro fez de um terreno ocioso de sua propriedade e o Núcleo Anhanguera é um espaço alugado pela Rede. O Núcleo Bom Despacho hoje reúne diversas tecnologias sociais, que no seu conjunto tem potencial para dar, em escala localizada, resposta a uma série de questões urbanas, como gestão de resíduos, segurança alimentar, geração de trabalho e renda etc. Dentre as tecnologias sociais estão: um Lugar de Entrega Voluntária Assistido (LEVA), um sistema de compostagem, um banheiro seco, uma horta e roça agroecológicas e um empório de produtos da economia popular e solidária.

Diante disso, foi apresentado uma proposta de ampliação colaborativa do projeto, em que as pessoas, mediante o pagamento de uma mensalidade, poderiam levar seus resíduos recicláveis e orgânicos nos Núcleos Lixo Zero. Após a reunião 10 famílias aderiram ao programa, que atualmente (novembro/2021) conta com aproximadamente 100 famílias que conseguem recuperar mais de 80% dos resíduos que são gerados em suas residências.

O programa Lixo Zero Santa Tereza, a partir das estratégias adotadas permite uma participação ampliada da população do território na gestão dos resíduos, não somente separando seus resíduos e dispondo-os para coleta, mas também no codesenvolvimento de soluções pertinentes ao território e à comunidade.

10.3.4 PROJETO VIDA COMPOSTA – AGLOMERADO DA SERRA, BELO HORIZONTE

O projeto “Vida Composta: Gestão Comunitária de Resíduos Sólidos Orgânicos e Agricultura Urbana”, é um dos projetos executados pelo coletivo Roots Ativa – que também é um dos atores operadores na Rede Lixo Zero Santa Tereza. Tem como principal objetivo fazer a gestão de resíduos sólidos orgânicos na Vila Nossa Senhora de Fátima, localizada no maior aglomerado de vilas e favelas de Belo Horizonte, o Aglo-

merado da Serra. Oficialmente, seu início ocorreu em 2015, graças ao aporte financeiro do “Fundo Socioambiental – CASA”. Em termos práticos, seu início consistiu em distribuir cartilhas e panfletos alertando a comunidade local sobre os malefícios da má disposição dos resíduos, bem como implantar um sistema de coleta de resíduos orgânicos, inspirado na tecnologia social da Revolução dos Baldinhos (MMA, 2017). Teve o apoio da Zoonose da prefeitura de Belo Horizonte.

O projeto contribuiu para construir melhores condições sanitárias às famílias do entorno, que conviviam com problemas de vetores de doenças, devido à falta de saneamento e à má disposição dos resíduos. Dentre as seguintes atividades realizadas, podemos destacar: oficinas de manejo e acondicionamento de resíduos sólidos orgânicos com as famílias participantes; oficinas de manejo, acondicionamento e transporte de resíduos sólidos orgânicos com potenciais operadores do projeto, privilegiando a participação de jovens e crianças; coleta dos resíduos orgânicos produzidos pelas famílias participantes; entre outros. Com a coleta dos resíduos, surgiram outras atividades práticas relacionadas a como manejar composteira: formatação e adequação de espaços, formatação das leiras de compostagem, tombamento, rega, peneiramento, armazenamento e como manejar minhocário: abastecimento com resíduos orgânicos, inversão das caixas, armazenamento de húmus e biofertilizante.

Em 2019 o projeto precisou ser suspenso, devido a dificuldades financeiras para sua manutenção, o que revela uma maior dificuldade de promover uma perenidade desses projetos, que não contam com aportes financeiros do Estado, em regiões de baixa renda, onde os moradores muitas vezes não têm condições de contribuir para seu cofinanciamento.

10.3.5 LIXO ZERO COMUNIDADE TOMÁS BALDUÍNO – RIBEIRÃO DAS NEVES

A Comunidade Tomás Balduino é uma ocupação urbana com mais de 300 famílias, que sofre com o descaso do poder público. Esta se localiza na região de Areias no município de Ribeirão das Neves, cidade da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), na qual há um projeto piloto que é acompanhado pelo Núcleo Alter-Nativas da UFMG. O assentamento Tomás Balduino, conta com um processo de coleta seletiva autogestionado pelos próprios moradores, visto que as famílias que ali moram não são atendidas pelos serviços públicos de limpeza e coleta de resíduos.

Nesse projeto piloto tanto o material orgânico (resto de comida e cascas de legumes) separado na fonte, quanto os efluentes originados nos sistemas de tratamento de águas cinza, ou seja, provenientes de pias, tanques e chuveiro, são utilizados em compostagem destinada ao plantio de hortas que compõem cestas de produtos agroecológicos. Essas cestas abastecem uma Comunidade que Sustenta a Agricultura (CSA), que contribui para a geração de trabalho e renda de alguns agricultores, moradores da ocupação. A ideia inicial, que muito embora foi implementada, teve também dificuldade de se perenizar, era de se ter uma gestão integrada de resíduos, que associava o

serviço de limpeza com a criação de outras alternativas produtivas, por exemplo, a produção de composto a partir do resíduo orgânico e de sabão com o óleo residual. No entanto, a coleta de lixo se manteve, por facilitar o transporte dos resíduos das residências à lixeira comunitária.

10.3.6 HORTA DA CIDADE – BELO HORIZONTE

A Horta da Cidade é uma iniciativa local que surgiu em 2018 no bairro Santa Lúcia e atualmente possui uma filial no Belvedere. Se denomina como um negócio social e tem como propósito tornar Belo Horizonte uma cidade mais sustentável e limpa, seu objetivo é levar o projeto para cada bairro da cidade. Trata-se de um projeto que realiza a reciclagem dos resíduos orgânicos urbanos, que ao ser transformado em composto é destinado para a horta agroecológica. A participação se dá mediante há planos de assinatura para a aquisição de 2 baldinhos para separação dos resíduos orgânicos, e colheita na horta.

Atualmente (novembro/21) o empreendimento vende aproximadamente 1.000 hortaliças agroecológicas por mês para 200 associados e ainda recicla 4 toneladas de resíduos por mês, que servem de adubo na produção. Além da coleta e reciclagem dos resíduos orgânicos e cultivo de hortifrúti agroecológico, todo segundo sábado do mês, realiza-se o curso de horta caseira. Nesse curso os participantes aprendem desde o cultivo orgânico até a compostagem dos alimentos.

10.3.7 MASSALAS, GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS POR ASSINATURA – BELO HORIZONTE

O MASSALAS é um negócio de impacto socioambiental que realiza a coleta e compostagem de resíduos orgânicos domiciliares e empresariais.

Atualmente (novembro/2021) possuem 138 clientes residenciais e 30 clientes empresariais que destinam juntos 19 toneladas de resíduos orgânicos/mês para a compostagem.

O funcionamento se dá através de assinatura mensal. O serviço prestado as residências se dão com 3 opções: 1) EcoPonto – o cliente paga a mensalidade de R\$49,90 e realiza a entrega semanal de uma sacola compostável de resíduos orgânicos em um dos pontos de recolhimento disponíveis em Belo Horizonte; 2) Coleta domiciliar semanal – nessa modalidade o cliente paga a mensalidade de R\$84,90 e seu resíduo é coletado em casa; e 3) Coleta Domiciliar quinzenal – nessa opção o cliente também tem seu resíduo recolhido em casa, porém quinzenalmente, ao preço de R\$54,90 mensais. As opções de planos empresariais são feitas sob consulta.

10.3.8 RECICLA ESPLANADA – ESPLANADA, BELO HORIZONTE

A construção de alternativas advindas a partir da própria comunidade, que mais tarde se configurou como Recicla Esplanada, em Belo Horizonte, demonstra um formato emergente onde os cidadãos não conseguem mais esperar o poder público para alcançar serviços de reciclagem e compostagem. Essa organização comunitária se deu a partir de organização de encontros entre vizinhos interessados e engajados com a temática e, em conexão com catadores do território, passam a testar intervenções para dar alguma opção para quem demanda os serviços alternativos, organizado de forma coletiva.

O Recicla Esplanada nasceu dessa conexão entre a vizinhança engajada em um bairro e trouxe a operação de um formato que integra a coleta de recicláveis secos e orgânicos a um modelo que consegue desenvolver o tratamento desses materiais dentro do próprio território. A operação se configura em rotas no bairro, entrega de baldes para acondicionamento dos orgânicos e sua eventual troca e a coleta de recicláveis a partir da parceria com a cooperativa e catadores autônomos do território. O sistema é financiado pelos usuários e depende de alguns processos para se manter, como a comercialização de adubo, produção da horta e mudas de plantas. Os gargalos do sistema são o acesso a espaços para criação de novas composteiras e aumento da escala e financiamento público para desonerar os usuários e promover melhores condições de trabalho para os operadores do sistema de coleta e manejo dos resíduos. No último mês de outubro de 2021, o Recicla Esplanada atendeu 200 famílias e com isso processou 8 toneladas de resíduos orgânicos e 3 toneladas de resíduos recicláveis. O território de atuação do projeto atende 40 bairros da cidade e gera emprego diretamente para 4 pessoas.

10.4 CONCLUSÃO: RESULTADOS, POTENCIALIDADES E DESAFIOS

De modo geral, os resultados obtidos pelo programa de coleta seletiva em Belo Horizonte não apenas são pouco significativos em relação à quantidade de lixo gerada, como também apresentam uma relativa estagnação. Desde que o sistema atingiu a configuração atual, com 9 galpões operados por 7 ACs, a taxa de recuperação tem se mantido no mesmo patamar. Sobre a qualidade dos materiais, esses apresentam uma taxa de rejeitos em torno de 25%, percentual que está sendo reduzido com as ACs realizando a coleta. Esse percentual elevado se explica pela ineficácia das campanhas de mobilização, mas também pelo modelo de contratação, que separava a empresa de coleta das ACs. Com exceção de um galpão da ASMARE, que manteve os catadores na rua com os carrinhos tradicionais de coleta, todas as outras passaram a receber materiais coletados pela prefeitura ou por empresas privadas, que tinham pouca preocupação com a qualidade do material coletado, recolhendo todos os sacos dispostos pela população, independentemente de serem recicláveis ou não, pois eram remuneradas pelo peso transportado. Assim, era um bom negócio coletar tudo o que a população colocava na rua nos dias de coleta.

A composição das equipes e a organização dos roteiros também dificulta a melhoria desses indicadores de recuperação e qualidade da separação. No ritmo em que as equipes trabalham, nenhum tempo é destinado ao trabalho cotidiano de comunicação e educação ambiental da população, no ato da coleta, o que poderia contribuir para aumentar a adesão e/ou melhorar a separação. Apesar do sistema ser ineficiente e ineficaz, um dos aspectos positivos é o engajamento da população, que demanda a ampliação da coleta seletiva a bairros ainda sem cobertura do sistema. Demanda social que vem sendo atendida, em escala ainda reduzida, por iniciativas de empreendedores, ONGs e da sociedade civil.

Outras limitações importantes se encontram na relação com os gestores municipais, que se afastaram da tradição inovadora da SLU, às vezes se apegando a tecnologias importadas (como o modelo PEV agora na forma dos pontos verdes), que são dispendiosas e pouco eficazes, em vez de desenvolver os modelos locais com participação dos catadores. Como esse diálogo tem sido difícil, a sociedade civil e atores sociais engajados na questão da urbana, ambiental e social têm procurado criar alternativas por conta própria, procurando conquistar a adesão da população e, paralelamente, incidir politicamente, buscando influenciar no debate público e provocar inovações sociais e institucionais nas políticas públicas de resíduos.

REFERÊNCIAS

- BELO HORIZONTE. **Lei municipal 10.534/2012 regula atividades de limpeza urbana e manejo de resíduos.** [s.l.]. 2012.
- BELO HORIZONTE: Câmara Municipal. **Lei Orgânica – lei orgânica do município de Belo Horizonte/MG.** [s.l.]. 1990.
- BELO HORIZONTE. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS-BH).** Versão Final. Contrato SLU/DR JUR nº005/2015. Belo Horizonte, p.325, 2017.
- CAMPOS, L. S. **A inclusão ampliada das organizações de catadores como estratégia para integração do sistema municipal de gestão de resíduos sólidos.** Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.
- CONAMA. **Resolução CONAMA nº 275,** de 25 de abril 2001.
- COOPESOL. **OFÍCIO - COOPERATIVA SOLIDÁRIA DOS TRABALHADORES E GRUPOS PRODUTIVOS DA REGIÃO LESTE – COOPESOL LESTE / Superintendência de Limpeza Urbana de Belo Horizonte – SLU Ref.: Providências quanto ao material proveniente dos “Pontos Verdes”.** Belo Horizonte, 2021.
- FRANÇA, V. DE V. L.; CASTRO, C. S. Rede Lixo Zero Santa Tereza: um programa de Coleta Seletiva Solidária. *In:* PINTO, J. B. M.; RIOS, M. (eds.). **Realidades**

- Socioambientais Contra Hegemônicas: Emancipação Social e Sustentabilidade.** 1. ed. Belo Horizonte: Editora Instituto DH, 2017. p. 53-69.
- IBGE. **Panorama: Belo Horizonte.** 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/panorama>. Acesso em: 01 fev. 2020.
- MINAS GERAIS. **Lei nº 19.823/2011 - Bolsa Reciclagem.** [s.l.]. 2011.
- MINAS GERAIS. **Decreto nº 45.975/2012 - Regulamenta o Bolsa Reciclagem.** [S.I.]. 2012.
- MMA, M. DO M. A. **Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos: Manual de Orientação.** Brasília, DF. 2017.
- MYSSIOR, S. (org.) **Relatório diagnóstico plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos de Belo Horizonte (PMGIRS-BH).** Inventário de catadores de material reciclável. Belo Horizonte, Prefeitura Municipal, Secretaria de Limpeza Urbana, p.279. 2015. Disponível em: https://prefeitura.pbh.gov.br/sites/default/files/estrutura-de-governo/slu/2018/documentos/Invent%C3%A1rio%20de%20Catadores%20de%20Materiais%20Recicl%C3%A1veis_0.pdf. Acesso em: fev. 2020.
- RUTKOWSKI, J. E.; LIMA, F. P. A.; OLIVEIRA, F. G. **Aprimoramento da gestão de resíduos sólidos urbanos por meio do incentivo à reciclagem: uma metodologia para cidades mais sustentáveis.** III Conferência Internacional de Gestão de Resíduos Sólidos na América Latina, São Paulo, SP: 2013.
- SLU. **Coleta Seletiva.** 2019. Disponível em <https://prefeitura.pbh.gov.br/slu/informacoes/reciclavel/levs>. Acesso em: 01 fev. 2020.
- SLU. **Gestão de Resíduos Sólidos em Belo Horizonte.** Apresentação oral, Advocacia Geral da União, Belo Horizonte, 2014.
- TICLE, M. L. S. **O nó entre o espaço e o tempo em Santa Tereza: os bares na paisagem boêmia em um bairro de Belo Horizonte.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

SOBRE OS AUTORES

Amanda Cseh

Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS-USP). Pesquisadora e integrante do Comitê Executivo da Frente Brasileira de Alternativas à Incineração. Mestra em Sustentabilidade e Gestora Ambiental (EACH-USP).

amanda.cseh@alumni.usp.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/7838756313301870>

Ana Paula Beber Veiga

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Energia (UFABC). Mestra em Energia (IEE-USP). Gestora Ambiental (EACH-USP). Engenheira Florestal (ESALQ-USP).

anapbveiga@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2779226554897997>

Denise de Abreu Sofiatti Dalmarco

Mestra em Administração pelo Programa de Pós-Graduação em Administração (FEA-USP). Graduação em Administração de Empresas (FEA-USP).

dsofiatti@yahoo.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/4748505562516873>

Diogo Tunes Alvares da Silva

Consultor em logística, Logística Reversa e Prestação de serviços de coleta seletiva - projetos CATAFORTE I, II e III. Mestre em Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual (UFMG). Especialista em Engenharia Sanitária e Tecnologia Ambiental (UFMG). Engenheiro Ambiental (Fumec).

diogotunes@yahoo.com.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2901281441775656>

Francisco de Paula Antunes Lima

Professor titular da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Pós-doutor em Ergologia (Université de Provence) e Ergonomia (Université Lumières Lyon II). Doutor em Ergonomia (Conservatoire National des Arts et Metiers). Mestre em Engenharia Mecânica (UFSC). Engenheiro Mecânico (UFMG).

frapalima@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0191107377051312>

Gabriela Nobre Dias

Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Administração pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA-USP). Mestra pelo Programa de Pós-graduação em Administração, com ênfase em Marketing (FEA-USP). Bacharela em Administração (UnB).

gabinobre0@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/8788459132331426>

Gustavo Setsuo Hidaka

Consultor em Meio Ambiente na Giral - viveiro de projetos. Pesquisador do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS-USP). Mestre em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo (PROCAM-USP). Gestor Ambiental (EACH-USP).

gustavo.hidaka@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/3490648104472073>

Isabela Ribeiro Borges de Carvalho

Doutoranda em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo (PROCAM-USP). Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS-USP). Mestra em Gerenciamento Costeiro e Oceanóloga (IO-FURG).

isarbc@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/2792308630969413>

Isabella de Carvalho Vallin

Doutoranda em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo (PROCAM-USP). Pesquisadora do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS-USP). Mestra em Ciência Ambiental (IEE-USP). Bacharela em Gestão Ambiental (EACH-USP).

isacarvallin@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/7113908998954171>

Jackson Cruz Magalhães

Educador socioambiental (SESC-São Paulo). Mestre em Sustentabilidade (EACH-USP). Biólogo (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia).

jackcmagalhaes@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/5964289552518001>

Jéssica Altieri de Melo

Bacharela em Gestão Ambiental (EACH-USP). Trabalho de conclusão de curso: “Gestão de resíduos sólidos urbanos: um estudo das iniciativas e projetos da sociedade civil em comunidades em situação de vulnerabilidade”.

jessica.altieri.melo@usp.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9051445685973145>

Juliana Teixeira Gonçalves

Doutoranda no Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção na Escola de Engenharia (UFMG). Mestre em Engenharia de Produção (UFMG). Bacharel em Ciências Socioambientais (UFMG).

ju.socioambientais@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0383525290626926>

Kavita Miadaira Hamza

Professora Associada da Universidade de São Paulo. Professora dos cursos de graduação em Administração, do MPE e do PPGA da FEA USP. Doutora em

Administração (FEA-USP). Mestra em Administração (FEA-USP). Graduação em Administração de Empresas (FEA-USP).

kavita@usp.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/5041590878229730>

Kelly Danielly da Silva Alcântara Fratta

Doutora em Energia (UFABC). Mestra em Energia (UFABC). Bacharelado em Gestão Empresarial (FATEC-SP - campus zona Sul).

alcantaradkelly@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0694704193551716>

Larissa Sousa Campos

Professora do curso de engenharia de Produção na Universidade Federal de Viçosa (campus Rio Paranaíba). Pesquisadora do Núcleo Alter-Nativas de Produção (UFMG). Doutora em Engenharia (PPGEP-UFMG). Mestra em Engenharia da Produção na área de Ergonomia e Trabalho pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (UFMG). Engenheira de Produção pela Universidade Federal de Viçosa.

larissa.sousa@ufv.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/8267828940819037>

Lilian Aligleri

Professora associada no Departamento de Administração e coordena o Núcleo Interdisciplinar de Resíduos (NINTER) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). Doutora em Administração (FEA/USP). Mestra em Gestão de Negócios (UEL). Bacharela em Administração de Empresas (UEL).

lilian.aligleri@uel.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9312180396748573>

Luciana Ziglio

Professora colaboradora e pesquisadora da Faculdade Latinoamericana de Ciências Sociais (FLACSO/Brasil). Pós-doutoranda Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP) e do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEE/USP) no Programa USP de Sustentabilidade (USPSusten). Pós-doutora em Organizações, Sustentabilidade (EACH-USP). Doutora Geografia Humana (USP).

lziglio@yahoo.com.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9806363156119590>

Marcelo Alves de Souza

Professor na (PUC-MG). Pesquisador do Núcleo Alter-Nativas de Produção da UFMG, do Instituto ATEMIS - Análise do Trabalho e das Mutações Industriais e dos Serviços e do Observatório da Reciclagem Inclusiva e Solidária (ORIS). Pesquisador e integrante do Comitê Executivo da Frente Brasileira de Alternativas à Incineração. Doutor em Engenharia de Produção (PPGEP/EE-UFMG). Doutor e Mestre em Engenharia de Produção pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP- UFMG). Engenheiro de Produção (UFMG).

marceloas86@gmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/3892357668339541>

Nathalia Silva de Souza Lima Cano

Doutoranda na Universidade de Pittsburgh, Estados Unidos. Mestra em Engenharia Civil (UNICAMP). Graduação em Innovation Sciences pela Eindhoven University of Technology, TU/e, Holanda. Graduação em Engenharia Ambiental (UNESP).

nathslima@hotmail.com

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/9338051653257955>

Sylmara Gonçalves-Dias

Professora Associada Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH-USP). Líder do Núcleo de Pesquisa em Organizações, Sociedade e Sustentabilidade (NOSS-USP). Livre docente: área Ciência Ambiental, especialidade Sustentabilidade, Resíduos Sólidos e Organizações (EACH-USP). Doutora em Administração de Empresas (FGV-SP); Doutora em Ciência Ambiental (PROCAM-USP); Mestra em Administração pela (FEA-USP); Bacharela em Administração (PUC-MG). Bacharela em Pedagogia pelo Instituto de Educação de Minas Gerais.

sgdias@usp.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/6059048919993035>

Tânia Pereira Christopoulos

Professora Associada da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH-USP). Pós-Doutora em negócios sociais pela HEC Montreal e pela Universidade de Lisboa. Doutora e mestra em Gestão de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas e London Business School. Bacharela em Administração pública pela EAESP Fundação Getúlio Vargas.

tchristo@usp.br

Currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0683040763784547>



[...]A academia, seus programas e pesquisadoras/es, bem como governos, empresários, representantes de organizações da sociedade civil e até mesmo geradoras/es de resíduos e catadoras/es estão não só convidadas/os para estas importantes reflexões e trocas deste livro, mas também introduzindo e compartilhando conhecimentos, os quais quem sabe, possam influir a revolução coletiva que tanto necessitamos. [...]

Alexandro Cardoso - MNCR



openaccess.blucher.com.br

Blucher Open Access