

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

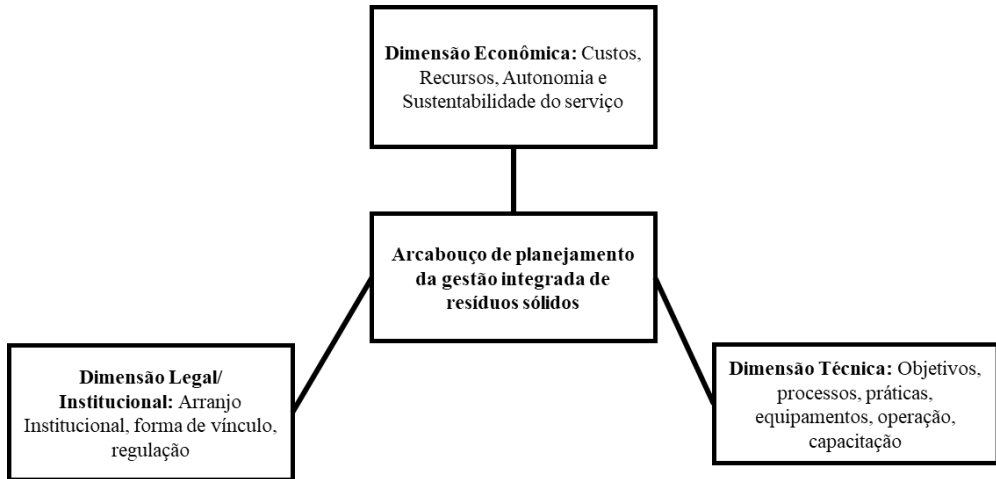
Marcelo Alves de Souza

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 rolon 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 custeava 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.