



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Economia

Análise das centrais de triagem de resíduos sólidos de São Paulo

Tomaz Vicente Santos

Campinas
2014

Tomaz Vicente Santos

Análise das centrais de triagem de resíduos sólidos de São Paulo

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Graduação do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, sob orientação do Prof. Dr. Ademar Romeiro.

Campinas
2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família. Ao meu pai, que me ensinou a importância do esforço e da dedicação para alcançar meus desejos. À minha mãe, que me ensinou a amar o que se faz e quem se é, seja lá o que for. À minha irmã, que me inspirou a perseguir meus sonhos, por mais que as vezes eles pareçam não fazer sentido.

SANTOS, Tomaz. **Análise das centrais de triagem de resíduos sólidos de São Paulo**. 60 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Instituto de Economia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

RESUMO

As cifras de crescimento populacional dos últimos séculos são surpreendentes. Observa-se que a população global dobrou nos últimos 50 anos, atingindo o patamar de 7 bilhões de habitantes. Unido a isso, observa-se também um vertiginoso progresso tecnológico, que permite um manuseio mais complexo das matérias primas para a produção de bens de alta complexidade como eletroeletrônicos, máquinas, automóveis modernos e embalagens. A engenharia moderna também permitiu uma maior democratização do consumo de bens antes restritos ou inexistentes. Devido a estes dois fatos, hoje são gerados cada vez mais resíduos pela população, tanto pelo aumento do número de consumidores quanto ao aumento do consumo de produtos geradores de resíduos por consumidor individual.

Os países considerados mais desenvolvidos já demonstram maior preocupação com a gestão integrada de seus resíduos sólidos para que estes sejam reutilizados ou reciclados. A gestão integrada consiste no acompanhamento do ciclo de vida dos produtos, desde a extração da matéria prima até produção, distribuição, consumo, descarte, coleta, triagem, tratamento e reinserção na cadeia produtiva. Os países subdesenvolvidos também são grandes geradores de resíduos e aos poucos estão demonstrando maior interesse na gestão adequada destes, visando a preservação de seu patrimônio ambiental, melhor urbanização e o estímulo a uma indústria capaz de gerar emprego e renda.

No Brasil, o ritmo de desenvolvimento da gestão integrada de resíduos sólidos vem sendo ditado pela região sul-sudeste. Esta monografia visa estudar as centrais de triagem do município de São Paulo, que foram divididas em três categorias: manuais, semimecanizadas e mecanizadas. As centrais foram estudadas através de questionários que abordaram seus aspectos sociais, econômicos, técnicos e ambientais das centrais.

Palavras Chaves: Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – Resíduos Sólidos – RSU – RSD – Cooperativas – Catadores – Central de Triagem – Usina de Triagem – São Paulo – Política Nacional de Resíduos Sólidos

ABSTRACT

Population growth numbers over the last centuries are astonishing. Global population has doubled in the last 50 years, reaching 7 billion inhabitants. Along with this, it's possible to note an accelerated technological progress, which allows more complex handling of raw products for the production of high complexity goods such as electronics, machinery, modern automobiles and packages. Modern engineering also allowed a wider democratization of consuming goods that were once highly restricted or simply didn't exist. Because of these two facts, population generates an increasing amount of waste, not only due to the increasing number of consumers but also for the higher consumption of waste generating products by the average consumer.

Countries considered developed already have demonstrated preoccupation with adequate waste management, so that waste can be re utilized or recycled. Waste management consists in accompanying the product's life cycle, from extracting raw products to production, distribution, consumption, disposal, collection, sorting, treatment and reinsertion in production. Underdeveloped countries are also big waste generators and are showing more interest in managing those adequately, aiming to preserve the environment, have better city urbanization and to stimulate an industry capable of generating jobs and income.

In Brazil, the development rhythm of waste management is driven by the south-southwest region. This monograph intends to study the waste sorting facilities from the city of São Paulo, those were divided in three categories: manual, semi mechanic and mechanic. The sorting facilities were studies through surveys which approached social, economic, technical and environmental aspects of the facilities.

Key-Words: Waste Management – Solid Waste – USW – DSW – Cooperative – Collectors – Waste Sorting Facility – Waste Sorting Plant – São Paulo – Política Nacional de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	07
CAPÍTULO 1 – Os Resíduos Sólidos no Brasil.....	09
1.1 – Definição e Caracterização dos Resíduos Sólidos no Brasil.....	09
1.2 – A Legislação Sobre Resíduos Sólidos no Brasil.....	10
1.3 – Estatísticas de RSU no Brasil.....	13
CAPÍTULO 2 – Métodos de Triagem de Resíduos Sólidos Domiciliares.....	22
2.1 – Introdução.....	22
2.2 – Métodos de Triagem de Resíduos	24
CAPÍTULO 3 –Análise das Centrais de Triagem do Município de São Paulo.....	31
3.1 – Introdução e Apresentação do Questionário.....	31
3.2 – Resultado dos Questionários.....	33
3.3 – Análise dos Aspectos Sociais.....	39
3.4 – Análise dos Aspectos Econômicos.....	42
3.5 – Análise dos Aspectos Técnicos e Ambientais.....	50
CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60

INTRODUÇÃO

A humanidade tem hoje seu sistema econômico pautado no consumo. Empresas disputam entre si a preferência e fidelidade do consumidor através de ações de marketing, embalagens chamativas, expansão dos canais de distribuição, maior capilaridade, upgrades constantes e tendências ditadas pela moda, mídias e personalidades influentes. Esse ritmo frenético no qual um aparelho é feito para que logo seja comprado e rapidamente se torne inútil, sendo necessário trocá-lo por um novo, é denominado obsolescência programada. Esta deriva da necessidade de uma empresa manter certo nível de faturamento anual através da maximização da quantidade de produtos consumida por seus clientes, para que seja atraente a acionistas, mantenha altos rendimentos, continue a receber investimentos e consiga expandir mais rápido sua produção.

Outro fato importante de notar é que população global dobrou nos últimos 50 anos, evidenciando o crescimento vertiginoso pelo qual vem passando a humanidade. Esse crescimento também é responsável pelo surgimento de áreas densamente populadas ao redor de todo o mundo, como Hong Kong, Tóquio, Delhi, Paris, Nova Iorque e São Paulo. A alta densidade populacional exige que as cidades sejam capazes de prover grande quantidade de recursos naturais ao longo de todo o ano, necessidade que nem sempre consegue ser cumprida, gerando crises energéticas, de água, de petróleo e de outras matérias primas. Isto contextualiza um problema que já é observado em alguns locais do mundo e, dado o crescimento populacional, deve afetar diversos outros lugares nas próximas décadas. Esse fato ressalta a necessidade de criar meios mais econômicos e cíclicos, ou seja, que visem reduzir a quantidade de matérias recicláveis na produção e que tenham maior preocupação com o ciclo de vida dos produtos recicláveis, de forma que estes sejam reciclados e reinseridos na cadeia produtiva após o uso. Essas diretrizes são imprescindíveis para a redução da depredação ambiental, também para receber bem as gerações por vir e o iminente crescimento populacional.

Até recentemente preocupação das empresas em produzir para maximizar seu lucro as levava a não se preocupar com o destino que suas embalagens e materiais levam, uma vez que em diversos países ainda é mais barato extrair novamente o recurso natural do que reutilizá-lo. Isto faz com que grande quantidade de rejeitos que poderiam ser reaproveitados acabem em lixões a céu aberto e aterros, poluindo a natureza, evitando que a população se beneficie economicamente do resíduo reciclável e esgota lentamente os recursos disponíveis. É

importantíssimo que este problema seja abordado e resolvido, para que seja possível progredir em direção a um consumo mais sustentável e cíclico, de forma que a humanidade possa passar pela transição para o consumo consciente e o aumento da durabilidade dos produtos de forma gradual, harmoniosa e sem crises.

O Brasil possui vasta quantidade de recursos naturais e sua população não tem internalizada em si uma boa cultura de despejo consciente do lixo e coleta seletiva. Seus índices de reciclagem em muito se devem à existência dos catadores, uma população de pessoas de renda baixíssima que está disposta a passar o dia percorrendo as grandes cidades em busca de lixo que, no final do dia, pode ser trocado por seu sustento. Neste sentido, é muito importante que não só sejam analisadas as opções para a redução da geração do resíduo pelas empresas, mas também as opções para o triagem deste e para sua re inserção no ciclo produtivo compreendendo, mensurando e melhorando os modelos de triagem existentes hoje no país. Este trabalho tem intuito de analisar as centrais de triagem do município de São Paulo para melhor compreender o problema do lixo no Brasil, um país subdesenvolvido, além de abordar suas principais variáveis de quatro grandes categorias, entre elas: econômicas, sociais, técnicas e ambientais. Dessa forma, busca-se clarificar o melhor caminho em termos de políticas públicas para um aumento das taxas de reciclagem brasileiras analisando as quatro categorias supracitadas.

CAPITULO 1 – OS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

1.1 DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os “(...) resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semissólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos os lodos provenientes de sistemas de triagem de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (ABNT, 1987)”.

Os resíduos sólidos podem ser classificados de diferentes formas, que variam de acordo com o motivo gerador da necessidade de caracterização. As três formas de classificação vão de acordo com: a origem, tipo de resíduo ou periculosidade. Em geral os resíduos são caracterizados de acordo com sua origem:

Resíduos Urbanos: incluem o resíduo domiciliar gerado nas residências, cuja composição é bastante variável sendo influenciada por fatores como localização geográfica e renda familiar, e o resíduo comercial, produzido em escritórios, lojas, hotéis, restaurantes e em outros estabelecimentos de comércio. A maior parte é constituída por materiais recicláveis como papel e papelão, principalmente de embalagens, e plásticos, mas também podem conter restos sanitários e orgânicos. Resíduos de varrição das vias públicas, limpezas de galerias, terrenos, córregos, praias, feiras e podas. Sua composição é muito variada dependendo do local e da situação onde é recolhido, mas podem conter folhas de árvores, galhos e grama, animais mortos, papel, plástico, restos de alimentos, etc..

Industriais: são resíduos gerados por diversos tipos de atividades industriais. Possuem composição bastante diversificada e uma grande quantidade desses rejeitos é considerada perigosa. Costumam ser constituídos por escórias (impurezas resultantes da fundição do ferro), cinzas, lodos, óleos, plásticos, papel, borrachas, etc.

Resíduo Hospitalar ou de Serviços de Saúde: qualquer resíduo de hospitais e serviços de saúde como pronto-socorro, enfermarias, farmácias, veterinárias, etc. Geralmente é constituído de seringas, gazes, luvas e outros materiais que podem vir a gerar qualquer

contaminação por agentes patogênicos. Estes resíduos podem ser caracterizados como comuns (restos de alimentos, papéis) e sépticos (resíduos de cirurgia, hemocentros).

Resíduos de portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários: o lixo coletado nesses locais é tratado como “resíduo séptico”, pois pode conter agentes causadores de doenças trazidas de outros países, são exemplos: materiais de higiene e de asseio pessoal, restos de alimentos.

Resíduos agrícolas: são aqueles gerados pelas atividades agropecuárias (cultivos, criações de animais, beneficiamento, processamento). Alguns exemplos são: embalagens de adubos, defensivos agrícolas, ração, restos de colheita, esterco animal. As embalagens de agroquímicos possuem legislação específica devido a seu alto grau de toxicidade.

Entulho: resíduo resultante da construção civil: demolições, restos de obras, solos de escavações etc. são compostos por: restos de demolição (madeiras, tijolos, cimento, rebocos, metais), de obras e solos de escavações diversas.

Este trabalho foca na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos, que hoje é o de gestão mais complexa entre todas as categorias supracitadas.

1.2 A LEGISLAÇÃO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

1.2.1 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela coleta e destinação do lixo gerado varia de Estado para Estado e de município para município de acordo com a legislação local. Geralmente os municípios são responsáveis pela coleta e destinação dos resíduos domiciliares, comerciais e públicos enquanto os geradores de resíduos de serviços de saúde, industrial, de portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, agrícolas e entulhos, tem responsabilidade pelo resíduo gerado.

Em 2010 foi aprovada a Lei número 12.305, denominada Política Nacional de Resíduos Sólidos, que entrou em vigor em agosto/2014. A lei tem em vista acirrar a regulação e as responsabilidades dos demais geradores sobre seus resíduos gerados, apontando diretrizes para empresas, governo federal, prefeituras municipais e estaduais, assim como para a indústria e população.

1.2.2 DO SETOR PÚBLICO

A principal diretriz está na obrigação legal das prefeituras de erradicar áreas insalubres de despejo de lixo, os lixões a céu aberto, até Agosto de 2014. De acordo com a Lei, temos:

“No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana (...) adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis (...), estabelecer sistema de coleta seletiva, (...) dar disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos (...)”. (Cap. III, Seção II, art. 33)

As prefeituras devem também implantar a coleta seletiva de lixo reciclável nas residências e sistemas aproveitamento de lixo orgânico através da compostagem orgânica, que gera adubo e reduz a quantidade levada aos lixões. Isso deverá ser feito através da elaboração de um plano de resíduos sólidos para reduzir e reciclar, além de monitorar variáveis importantes do desempenho neste campo e buscar incluir cooperativas de catadores no sistema.

Ao governo federal fica reservada a responsabilidade de elaboração de um plano nacional para melhorar o cenário dos resíduos no país com horizonte de duas décadas e atualizado a cada quatro anos, que será coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. A inclusão dos catadores pelos órgãos públicos aparece como uma das principais diretrizes da PNRS. De acordo com a lei:

“(...) o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores (...) formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação” (Cap. III, art. 36, VI).

A ideia é aumentar a quantidade de trabalhadores formais no setor através da ampliação da atuação das cooperativas de catadores no Brasil. Atualmente 85% dos catadores são informais – denominados carroceiros – e dependem da venda de material reciclável recolhido a atravessadores, que depois revendem o material por até quatro vezes o preço. Enquanto isso, os 15% melhor organizados trabalham em galpões de reciclagem equipados e com infraestrutura, possuem empregos formais e recebem treinamento para aumentar sua produtividade. As cooperativas se unem para melhorar a qualidade de trabalho dos catadores, além de conseguir produtos de melhor qualidade e preços mais atraentes no mercado.

1.2.3 DAS EMPRESAS

A responsabilidade de inclusão dos catadores se estende também às empresas no planejamento do ciclo de vida de seus produtos:

“São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos: (...) integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos” (Cap. II, art. 6º, XII).

Além de incluir as cooperativas de catadores, as empresas passam a ser responsáveis pela criação de mecanismos de logística reversa, como aponta o trecho:

(...) os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange (...) recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa (...)” (Cap. III, Seção II, Art. 31, IV).

O termo que está cada vez mais popular significa recuperação de materiais após o consumo, dando continuidade ao seu ciclo de vida como insumo para a fabricação de novos produtos. No início serão priorizados produtos que podem vir a causar algum tipo de risco com descarte inadequado como geladeiras, micro-ondas, computadores, pilhas, baterias e outros produtos eletroeletrônicos. Essa diretriz tem intenção não só de reduzir a contaminação ambiental derivada de despejo inapropriado como também de viabilizar a reciclagem no país, apelando para a redução e reutilização dos resíduos e por designs de embalagens que facilitem sua reutilização, como aponta o trecho:

“As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem” (Cap. III, Seção II, art. 32).

1.2.4 DA POPULAÇÃO

Fica sob responsabilidade da população o despejo adequado dos resíduos, isto é, separando os gerados nas residências em úmidos e secos e devolvendo os produtos

eletroeletrônicos fora de uso em locais apropriados. Além disso, a adoção de lixeiras diferenciadas e campanhas de conscientização em diversos condomínios, escolas e associações contribui para aumentar a quantidade e qualidade dos materiais recicláveis que retornam para as indústrias, eleva o ganho dos catadores e reduz os danos ambientais. De acordo com a lei:

“Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal (...), os consumidores são obrigados a (...) acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos (...) O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam (...)” (Cap. III, Seção II, art. 35)

Fica claro que as novas diretrizes da PNRS aumentam a responsabilidade sobre toda a cadeia de geração e triagem de resíduos no país, determinando responsabilidades para população, governo e empresas. Contudo, apesar de estar legislada, os responsáveis pela implantação de uma gestão integrada de resíduos ainda precisam definir uma estrutura apropriada de triagem de resíduos que englobe as especificidades Brasileiras de infraestrutura, renda e cultura para que seja escolhido o melhor sistema em termos de geração de renda, emprego e benefícios ambientais.

1.3 ESTATÍSTICAS DE RSU NO BRASIL

Em um país com cerca de 200 milhões de habitantes é de se esperar que grande quantidade de resíduos seja gerada. De acordo com a ABRELPE – Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – o Brasil gera atualmente cerca de 210 mil toneladas de resíduo sólido urbano por dia, o que só ressalta a grande quantidade de oportunidades que podem surgir do uso destes “insumos” em usinas e centrais de reciclagem que virão a surgir nos próximos tempos.

1.3.1 GERAÇÃO E COLETA DE RSU

A tabela 1 mostra a geração de RSU em cada região e no Brasil. É possível observar que enquanto houve um aumento inferior a meio ponto percentual na geração per capita de RSU e observa-se um acréscimo de 4,1% na quantidade total gerada.

Tabela 1 – Geração e Coleta de Resíduos Sólidos no Brasil em 2012 e 2013 (1000 ton/dia)

	Geração		Coleta		% Coletado	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Norte	13,7	15,1	11,6	12,2	85%	81%
Nordeste	51,7	53,5	40,0	41,8	77%	78%
Centro-Oeste	16,0	16,6	14,8	15,5	92%	93%
Sudeste	98,2	102,0	95,1	99,1	97%	97%
Sul	21,3	21,9	19,8	20,6	93%	94%
Total	200,9	209,1	181,3	189,2	90%	90%

Fonte: ABRELPE – Elaboração própria

A coleta de RSU cresceu em todas as regiões em 2013 em comparação a 2012. É importante ressaltar a participação majoritária do sudeste na geração de resíduos Brasileiros, com mais de 50% dos RSU coletados no país como mostra a tabela abaixo.

De acordo com a PNRS, os municípios Brasileiros devem implantar mecanismos de coleta seletiva em sua região de atuação. O mapa abaixo aponta a evolução das iniciativas de coleta seletiva nas regiões do Brasil. Importante ressaltar a disparidade entre a parte sul/sudeste e o resto do país nas iniciativas, indicando que os primeiros devem liderar o usufruto dos benefícios derivados do gerenciamento integrado de resíduos.

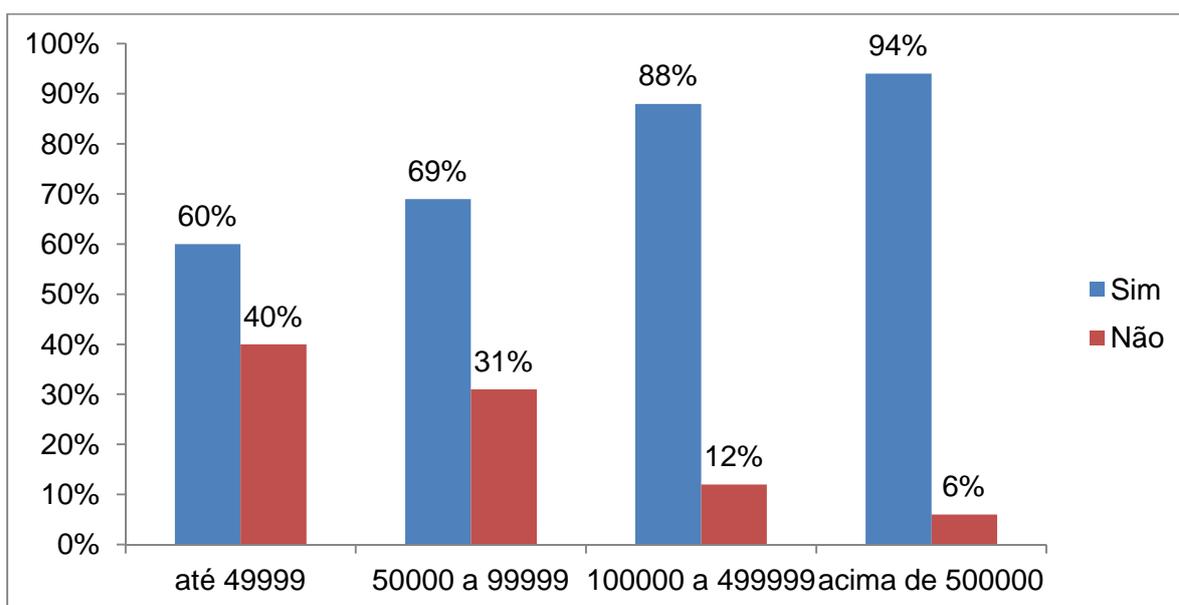
Figura 1 – Iniciativas de Coleta Seletiva nos Estados brasileiros (%)



Fonte: ABRELPE

O gráfico abaixo explica um pouco a maior adoção da coleta seletiva na parte sul/sudeste do país. De acordo com os dados, municípios mais populosos possuem tendência maior a ter iniciativas de coleta seletiva, portanto as regiões que comportam municípios mais populosos estão mais propensas a ter sistemas de coleta seletiva implantados.

Gráfico 1 – Iniciativas de Coleta Seletiva por faixa de população dos municípios (%)

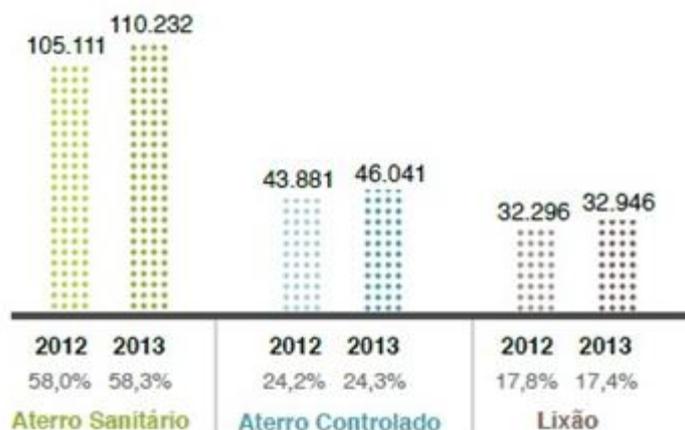


Fonte: ABRELPE – Elaboração própria

1.3.2 DESTINAÇÃO FINAL DE RSU

As figuras a seguir exibem a destinação final dos RSU no país. A maior parte dos resíduos sólidos ainda são inadequadamente descartados. Mesmo com a PNRS observamos que não há mudanças significativas nas porcentagens de destinação de RSU, com a destinação para aterros controlados estagnada em 24%. Vale lembrar que os aterros controlados utilizados hoje em dia pouco se distinguem dos lixões, a única diferença é que o primeiro se encontra coberto o segundo não. Apesar de coberto, em termos de danos ambientais, ambos contaminam o solo e o lençol freático diretamente abaixo do terreno, isso devido à ausência de uma cobertura inferior que impeça o chorume do lixo de se infiltrar e contaminar o solo.

Gráfico 2 – Destinação final dos RSU no Brasil em 2012 e 2013 (%)



Fonte: ABRELPE

Gráfico 3 – Destinação final dos RSU Coletados no Brasil em 2012 e 2013 (%)



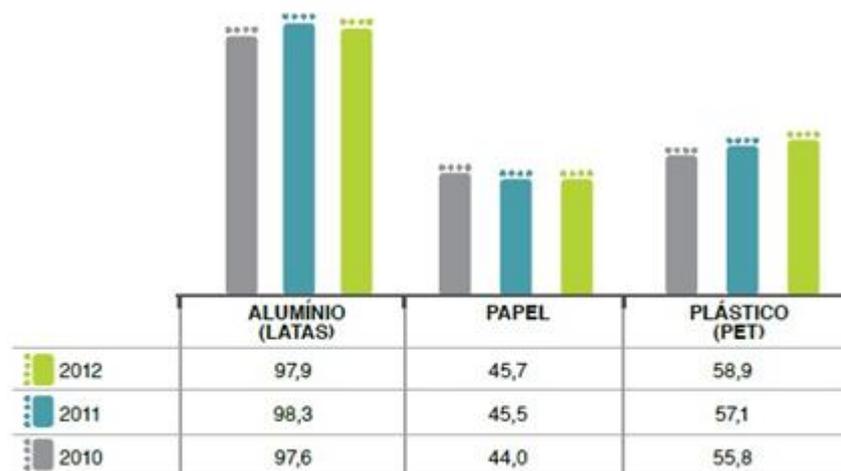
Fonte: ABRELPE

1.3.3 RECICLAGEM

Os setores industriais de alumínio, papel, plástico e vidro possuem considerável participação nas atividades de reciclagem do país. A Figura abaixo aponta os índices de reciclagem para alumínio, papel e plástico entre 2010 e 2012. É possível notar certa estabilidade na porcentagem reciclada no país. O alumínio se destaca por ser o principal

material coletado pelos catadores, isso se deve ao seu alto valor de mercado, sendo o material que possibilita maior geração de renda.

Gráfico 4 - Índices de reciclagem disponíveis para Alumínio, Papel e Plástico (PET). (2010-2012, %)



Fonte: ABAL Associação Brasileira de Alumínio; BRACELPA Associação Brasileira de Celulose e Papel; ABHIPET Associação Brasileira da Indústria de PET

1.3.4 O MERCADO DE LIMPEZA URBANA

O setor público recolhe impostos de todos os usuários do espaço urbano, seja pessoa física seja pessoa jurídica, com a intenção de realizar a manutenção das vias, o conserto dos sistemas de distribuição tanto hidráulica quanto elétrica e também para manter a área urbana limpa. O cenário de limpeza urbana movimenta quantidade considerável de recursos no país, hoje atingindo a casa dos 24 bilhões de reais por ano. O gráfico abaixo mostra o aumento do gasto com limpeza em todas as regiões do Brasil, com avanço acima de 6,5% entre 2012 e 2013. Fica clara a crescente preocupação e o direcionamento de recursos para a melhoria o serviço de limpeza urbana.

Hoje, o cenário de limpeza urbana não pertence mais exclusivamente ao setor público, as terceirizações realizadas pelas prefeituras e responsabilidades privadas pelos resíduos gerados abriram espaço no mercado privado para uma quantidade considerável de empresas especializadas nesta área. A tabela abaixo mostra como o serviço privado de limpeza urbana supera, em quase três vezes, o serviço público de limpeza.

Tabela 2 - Mercado de Serviços de Limpeza Urbana (2012-2013, R\$ milhões/ano)

	2012			2013		
Norte	Público	R\$ 475	R\$ 1.619	Público	R\$ 493	R\$ 1.701
	Privado	R\$ 1.144		Privado	R\$ 1.208	
Nordeste	Público	R\$ 1.169	R\$ 5.262	Público	R\$ 1.190	R\$ 5.624
	Privado	R\$ 4.093		Privado	R\$ 4.434	
Centro-Oeste	Público	R\$ 465	R\$ 1.032	Público	R\$ 478	R\$ 1.087
	Privado	R\$ 567		Privado	R\$ 609	
Sudeste	Público	R\$ 3.745	R\$ 12.193	Público	R\$ 3.900	R\$ 13.027
	Privado	R\$ 8.448		Privado	R\$ 9.127	
Sul	Público	R\$ 697	R\$ 2.631	Público	R\$ 720	R\$ 2.801
	Privado	R\$ 1.934		Privado	R\$ 2.081	
Brasil	Público	R\$ 6.551	R\$ 22.737	Público	R\$ 6.781	R\$ 24.240
	Privado	R\$ 16.186		Privado	R\$ 17.459	

Fonte: ABRELPE. Elaboração Própria

A coleta de RSU é responsável por fatia considerável dos recursos aplicados na limpeza urbana. As tabelas abaixo apontam que cerca de R\$ 7,8 bilhões de um total de aproximadamente R\$ 24 bilhões são aplicados apenas na coleta de RSU, uma fatia de aproximadamente um terço da totalidade dos recursos.

Tabela 3 – Recursos aplicados na coleta de RSU (2012-2013, R\$/hab/mês e R\$ milhões/ano)

	2012	2013	2012	2013
Norte	R\$ 3,1	R\$ 3,1	R\$ 608	R\$ 636
Nordeste	R\$ 2,6	R\$ 2,8	R\$ 1.708	R\$ 1.864
Centro-Oeste	R\$ 3,0	R\$ 3,0	R\$ 511	R\$ 544
Sudeste	R\$ 4,3	R\$ 4,5	R\$ 4.245	R\$ 4.541
Sul	R\$ 3,3	R\$ 3,4	R\$ 1.095	R\$ 1.179
Brasil	R\$ 3,5	R\$ 3,6	R\$ 8.167	R\$ 8.764

Fonte: ABRELPE. Elaboração própria.

Tabela 4 – Recursos aplicados nos demais serviços de limpeza urbana (2012-2013, R\$/hab/mês e R\$ milhões/ano)

	2012	2013	2012	2013
Norte	R\$ 5,0	R\$ 5,0	R\$ 976	R\$ 1.010
Nordeste	R\$ 5,4	R\$ 5,3	R\$ 3.483	R\$ 3.571
Centro-Oeste	R\$ 3,3	R\$ 3,3	R\$ 579	R\$ 590
Sudeste	R\$ 7,5	R\$ 7,6	R\$ 7.336	R\$ 7.733
Sul	R\$ 4,1	R\$ 4,2	R\$ 1.349	R\$ 1.434
Brasil	R\$ 5,9	R\$ 5,9	R\$ 13.723	R\$ 14.338

Fonte: ABRELPE. Elaboração própria.

A coleta é uma etapa de extrema importância para o reaproveitamento adequado do lixo. No Brasil estão aumentando as iniciativas de coleta seletiva, o que deve acelerar o crescimento dos gastos com coleta já que a coleta seletiva é consideravelmente mais cara do que a tradicional. De acordo com CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem - associação empresarial dedicada à promoção da reciclagem e gestão integrada do lixo: "O custo médio da coleta seletiva nas cidades pesquisadas foi de US\$ 212,00 [por tonelada] (ou R\$ 424,00). Considerando o valor médio da coleta regular de lixo US\$ 47,50 (R\$ 95,00), temos que o custo da coleta seletiva ainda está 4,5 vezes maior que o custo da coleta convencional".

Apesar de mais cara, a coleta seletiva é um ponto fulcral do aumento da taxa de reciclagem no Brasil. A qualidade do resíduo coletado é de suma importância na determinação da porcentagem de rejeito (parcela sem recuperação destinada ao aterro) na etapa de triagem do lixo. A imagem abaixo sobre a experiência alemã aponta claramente como a separação prévia dos RSU impactou na redução de rejeitos e no aumento da parcela reciclada.

Figura 3 – Aumento da quantidade de resíduos coletados seletivamente na Alemanha (2006)



Fonte: Federal Environment Agency – ALEMANHA 2006

1.3.5 EMPREGOS GERADOS NO SETOR

O tanto o setor de limpeza urbana quanto as cooperativas de catadores são bons exemplos da quantidade de empregos gerados pelo lixo. Em 2013, estima-se que o mercado de limpeza urbana tenha gerado cerca de 330 mil empregos ao redor do Brasil, crescimento de 3,7% em relação a 2012. A tabela abaixo divide entre públicos e privados os empregos gerados por este mercado.

Tabela 5 – Empregos diretos gerados pelo setor de limpeza urbana (2012-2013)

	Públicos		Privados		Total	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Norte	10.066	10.381	12.263	13.018	22.329	23.399
Nordeste	33.650	34.290	50.138	52.024	83.788	86.314
Centro-Oeste	15.649	16.794	13.069	14.196	28.708	30.990
Sudeste	65.594	67.212	82.180	85.779	147.774	152.991
Sul	15.868	16.049	22.665	23.034	38.533	39.083
Brasil	140.827	144.726	180.305	188.051	321.132	332.777

Fonte: ABRELPE. Elaboração própria.

Além dos empregos formais derivados do mercado de limpeza urbana, há também os catadores e carroceiros, que são importantes contribuintes para a reinserção dos materiais recicláveis num novo ciclo de vida. De acordo com o CEMPRE, existem 800 mil catadores no Brasil, sendo 30.390 mil trabalhando de forma organizada em 1.175 cooperativas, apontando a representatividade destes agentes e mostrando também a necessidade de formalização para que estes tenham acesso a seus direitos como trabalhadores. Estes trabalhadores, considerados peças fundamentais na recuperação das embalagens, são responsáveis por separar 2.329 toneladas de resíduos recicláveis diariamente

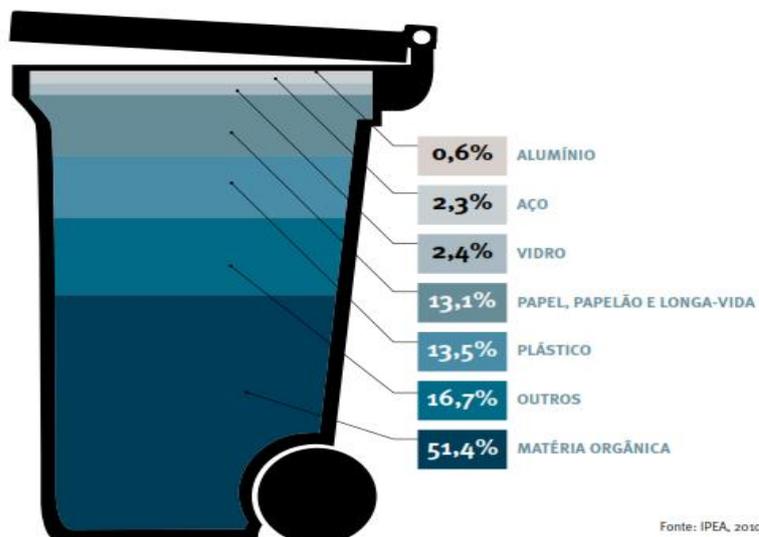
CAPITULO 2 - MÉTODOS DE TRIAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES

2.1 INTRODUÇÃO

A coleta seletiva é um método de separação denominado *at-source* (na fonte), onde a população auxilia na triagem dos resíduos na hora do descarte. Neste trabalho serão estudadas as centrais de triagem responsáveis pela separação do lixo após o descarte. As centrais de triagem possuem diversas denominações na nomenclatura técnico-acadêmica, como por exemplo: “Centrais de Reciclagem”, “Centrais de Triagem e Processamento”, “Usinas de Triagem”, “Usinas de Triagem e Compostagem”, “Unidade de Triagem”, entre outros. A terminologia utilizada é a de “Central de Triagem”, uma vez que as centrais Brasileiras esta não costumam ser usinas por contar com baixa mecanização e não realizam a reciclagem dos materiais, apenas os separam para vendê-lo aos verdadeiros recicladores.

Os resíduos sólidos domiciliares são compostos por uma diversidade de materiais em proporções variadas, o que torna difícil o triagem adequado e eficiente desta parcela dos resíduos gerada pela população. De acordo com o IPEA, o lixo doméstico hoje possui composição como aponta a imagem abaixo.

Figura 4 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos brasileiros (2010)



Fonte: IPEA

Apesar da grande variedade de tipos de resíduos, podemos observar uma divisão próxima de 50/50 entre resíduos orgânicos e resíduos recicláveis. É sabido que quanto maior a separação do lixo na fonte maior é a eficiência no processo de separação e reciclagem, pois

este passa a contar com recicláveis mais limpos, de mais fácil separação (seja manual ou mecânica) e é possível desenhar usinas de reciclagem que tratem tipos específicos de resíduos como, por exemplo, o triagem específico para vidros, sejam verdes, brancos e marrons e nos mais diversos formatos. Apesar da maior eficiência derivada de uma triagem *at-source* mais diversa, mesmo os países de referência em triagem de lixo iniciaram sua separação na fonte de forma mais simples (em duas categorias), de forma que um maior nível de separação fora implementado conforme a separação correta se tornava um fator cultural e cotidiano para a população.

No Brasil, os recicláveis são vendidos por catadores, atravessadores e cooperativas autogestionadas. O primeiro não trabalha propriamente numa central de triagem por ser autônomo, o segundo não realiza a triagem, apenas comprando recicláveis dos catadores e os vendendo em maior quantidade. Dessa forma, de acordo com o CEMPRE, a maior parte das centrais de triagem no Brasil são cooperativas autogestionadas. As cooperativas autogestionadas são instituições criadas no intuito de unir catadores para obtenção de maior volume e, conseqüentemente, maiores preço de venda dos materiais recicláveis. O benefício em termos de preço também pode ser obtido quando a cooperativa negocia maiores quantidades de recicláveis, isso permite que não seja necessário vender o material para atravessadores – intermediários da cadeia da reciclagem que pagam preços baixos – e ao invés disso vendê-los diretamente para os grandes recicladores.

De acordo com o MNCR (Movimento Nacional dos Catadores de Recicláveis), as cooperativas tem o intuito de melhorar as condições de trabalho dos catadores através de treinamentos para a melhora do ambiente de trabalho, com banheiros, refeitório e galpão coberto para triagem. A cooperativa ajuda também na segurança de trabalho ao prevenir doenças e acidentes derivados do manuseio do lixo e na compra coletiva de equipamentos que permitam maiores ganhos pela cooperativa (e.g. caminhão, esteira de triagem, prensas). Apesar de elegerem cargos “hierárquicos” como presidente e tesoureiro, as decisões nas cooperativas são sempre tomadas em conjunto, através de votação, além de não haver diferenciação na remuneração dos cooperados. O lucro é distribuído igualmente entre os cooperados ou direcionado para alguma outra finalidade sempre de forma transparente e votada. A centralização de algumas funções e eleição de representantes visa auxiliar a busca de apoio do setor público para fornecimento gratuito dos resíduos coletados, máquinas, equipamentos e galpões para organização da produção.

De acordo com a AMLURB, diversos municípios tem tomado iniciativas para aumentar suas taxas de reciclagem através da inclusão de cooperativas de catadores para a separação de materiais recicláveis existentes no lixo. O uso de cooperativas apresenta inúmeras vantagens como a geração de emprego e distribuição de renda, a inclusão social dos catadores (em sua maioria moradores de rua), a redução das despesas com programas de reciclagem além da redução das despesas da AMLURB com coleta, transferência e disposição final dos RSU.

Hoje, as centrais de triagem (cooperativas e não cooperativas) realizam acordos com as prefeituras para receber o lixo coletado. Estes acordos variam, desde a prefeitura fornecendo gratuitamente o resíduo até a central de triagem tendo de comprar caminhões e realizar a coleta por si mesma, aumentando os gastos da central, que passa a dispende tempo, combustível e manutenção de um caminhão apenas para coletar sua “matéria-prima”. No cenário de uma implantação inicial da coleta seletiva, como observamos no Brasil, as divisões dos resíduos na fonte antes de ser enviado às centrais de triagem está no máximo dividida entre dois tipos: recicláveis e não recicláveis. A notar que nem todas as centrais chegam a receber resíduos provenientes da coleta seletiva, criando diferenças nas quantidades de resíduos recuperados por estas.

2.2 METODOS DE TRIAGEM DE RESÍDUOS

A recuperação de resíduos sólidos pode ser realizada de diversas formas, variando a quantidade de trabalho manual necessário, investimentos, eficiência, etc. Atualmente a maior parte da triagem de lixo é realizada através da separação manual ou catação, formato mais primitivo de triagem. No entanto, mesmo os processos de triagem modernizados com utilização de equipamentos de alta tecnologia na separação ainda requerem certa quantidade de trabalho manual em alguma parte do processo para serem realizados adequadamente.

É importante ressaltar a diversidade das possibilidades de mecanização de uma central de triagem: enquanto uma parcela não conta com quase nenhum equipamento outras possuem investimentos na casa dos milhões e todas são denominadas apenas como centrais de triagem. Diversas centrais não chegam nem a possuir um galpão para realizar a triagem, a qual é feita a céu aberto, ficando sujeita a intempéries e sem capacidade de estocar material, enquanto outras já contam com esteiras rotativas e silos dosadores de material reciclável. Desta heterogeneidade surge a necessidade de categorizar minimamente os possíveis tipos de centrais existentes. De acordo com as tecnologias existentes e levando em conta que a maior

parte das centrais existentes são cooperativas serão apresentados três tipos de centrais de triagem sugeridos, sendo todas voltadas para o triagem de lixo reciclável.

1. Triagem manual
2. Triagem sem mecanizada
3. Triagem mecanizada (Central Mecanizada de Ponte Pequena e Santo Amaro)

Estas categorias pretendem englobar são as principais formas utilizadas no triagem de resíduos domiciliares no Brasil. A maior parte das centrais de triagem são cooperativas de catadores, estas são muito heterogêneas e possuem diferentes níveis de gestão e organização, mas também há centrais de triagem organizadas pela prefeitura. Os três tipos de central de triagem estão descritos a seguir.

2.2.1 TRIAGEM MANUAL

Neste primeiro nível técnico de separação dos resíduos, pouco ou nenhum equipamento é utilizado no processo de triagem do lixo, implicando que há baixíssima necessidade de investimento para este tipo de central. Trata-se de uma tarefa semelhante à de catação, onde não há uso de equipamentos que auxiliem no aumento da eficiência/segurança de separação e o processo conta com alta quantidade de trabalho humano. Em geral, triagem manual faz referência às estações de triagem no solo, normalmente cooperativas, onde o resíduo é despejado no solo e separado manualmente por diversos catadores. Apesar de empregar grande quantidade de pessoas, este método não conta com nenhuma infraestrutura, muitas vezes nem com um galpão para proteção dos trabalhadores e do material triado contra intempéries, além de ter pequena capacidade de processamento de resíduos.

Já não existem muitas centrais em São Paulo com este perfil. A maioria das centrais já conta com alguns equipamentos que facilitam o trabalho e permitem maiores ganhos para os que lá trabalham. A ausência de prensas - para reduzir o volume dos recicláveis - nas centrais manuais faz com que diversos materiais fiquem muito volumosos na hora da venda, fazendo com que o frete do caminhão até o local de reciclagem chegue a valores semelhantes aos dos recicláveis que este leva para venda.

A triagem manual, além de gerar uma renda baixa, gera também altos riscos de trabalho para os trabalhadores. Esses riscos incluem cortes e contaminações das mãos dos triadores por ausência de equipamentos de segurança e de auxílio apropriado pós-acidente;

intoxicação por consumo de produtos que aparecem na esteira como alimentos, uso de produtos inapropriados contidos em frascos chamativos além de dores e lesões derivados da triagem diretamente do solo, sem ao menos utilizar uma esteira que facilite o processo de triagem.

2.2.2 TRIAGEM SEMIMECANIZADA

Há também estações onde a triagem pode ser caracterizada como semimecanizada, onde há utilização de equipamentos para aumentar a eficiência e segurança do trabalho de triagem. Neste caso, os caminhões de resíduos despejam seu conteúdo em silos que alimentam as esteiras onde os trabalhadores realizam a triagem manual dos resíduos. O movimento das esteiras torna o processo mais dinâmico e facilita a tarefa de triagem por fazer com que os triadores não tenham que se esforçar muito para movimentar o resíduo além de dar ritmo ao processo, enquanto o uso de prensas de material reciclável melhora a qualidade do material vendido e facilita estocagem e transporte deste.

Esta maior utilização de máquinas exige maior organização das centrais, o que costuma acarretar em menos acidentes de trabalho, devido a melhor gestão de treinamentos e procedimentos de triagem, evitando também intoxicações derivadas do uso dos materiais encontrados nos resíduos. O método sem mecanizado necessita certa quantidade de investimentos, diferente da triagem manual, sendo assim mais custoso, demandante de maiores cuidados de manutenção e triadores melhor qualificados. Este tipo de central ainda utiliza grande quantidade de trabalho manual, uma vez que a triagem é integralmente manual, utilizando máquinas apenas para aumentar a eficiência, implicando que a melhoria do processo depende dos triadores apenas até certo ponto a partir do qual passa a ser necessário utilizar equipamentos para maior triagem por trabalhador.

2.2.3 TRIAGEM MECANIZADA

A legislação relativa ao processamento do lixo gerado no Brasil prioriza hoje os catadores por ser uma medida inclusiva e distributiva, gerando renda e melhores condições de vida para uma população carente. Entretanto, as metas de triagem definidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos serão difíceis de serem alcançadas apenas através da utilização de centrais manuais e sem mecanizadas, devido à sua baixa capacidade de processamento. Para que altas taxas de reciclagem sejam atingidas é necessário que seja realizada uma transição gradual para modelos de triagem que tenham maior capacidade de processamento de

resíduos. Ao mesmo tempo, deve ser levado em conta a necessidade de paulatinamente alocar os catadores em outras atividades produtivas.

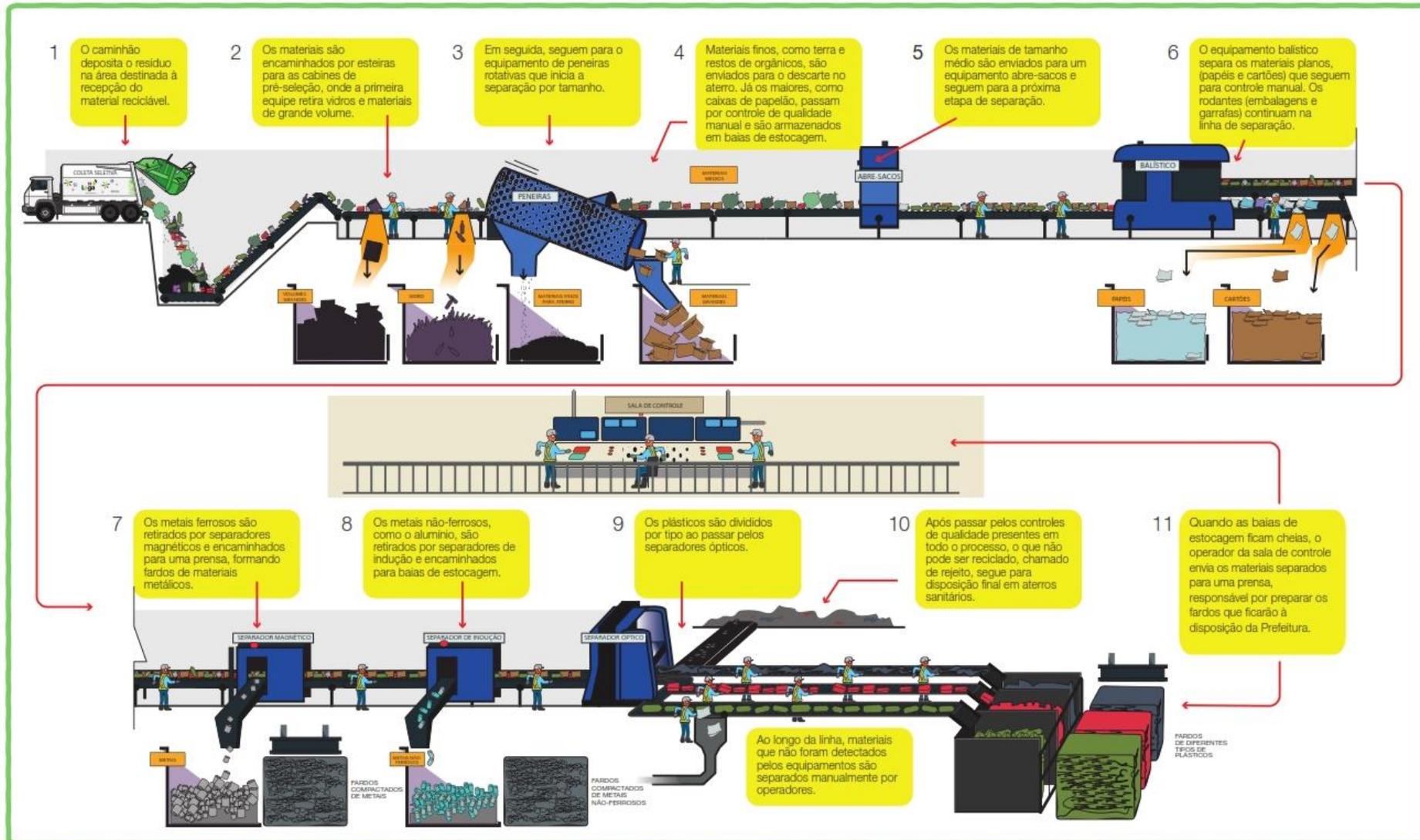
Assim, é necessário analisar o funcionamento de centrais que contam com maior quantidade de equipamentos e já são utilizadas nos países referência em triagem de resíduos, como Alemanha, Japão, Suíça, Inglaterra e Estados Unidos. Essas centrais não só possuem maior capacidade de processamento como também maior eficiência na triagem e estão mais em linha com a legislação ambiental destes países, que prioriza a redução e reciclagem dos resíduos.

Além do trabalho manual, as usinas modernas contam com esteiras estáticas, fosso de recepção de resíduos, garra, esteiras rolantes, rasga sacos, peneiras rotativas, separador eletro magnético, separador balístico, classificador de ar, separador ótico de vidro e laser. Na etapa de prensagem e enfardamento dos resíduos triados são utilizados outros materiais tal como balanças e prensas enfardadeiras. Estas centrais exigem investimentos na casa dos milhões, seus equipamentos são de altíssima tecnologia, impossíveis de serem comparados à triagem manual. A operação dessas conta com uma sala de controle centralizada e mensurações contínuas de eficiência e sua operacionalização pode ser equiparada às indústrias de ponta.

“A tendência é a utilização de um número cada vez maior de equipamentos automatizados em diferentes fases na triagem, em reforço ao trabalho manual tirando partido do grande desenvolvimento de instalações industriais automatizadas com exponencial implementação a partir de 2004, e pela comprovada eficiência dos protótipos desenvolvidos desde o fim dos anos 90 e início dos anos 2000” (ERSAR 2011).

A imagem na próxima página explica o funcionamento da central mecanizada de triagem de Ponte Pequena, inaugurada em 2014 em São Paulo. Esta é uma das duas centrais mecanizadas de triagem de lixo de América Latina, a outra também está situada em São Paulo, no bairro de Santo Amaro.

Figura 5 – Funcionamento da central de triagem mecanizada de Ponte Pequena



Fonte: AMLURB – SP

CAPITULO 3 – ANÁLISE DAS CENTRAIS DE TRIAGEM DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

3.1 – INTRODUÇÃO E APRESENTAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

O município de São Paulo possui uma série de centrais de triagem dos três tipos apresentados no capítulo 2. A dimensão da cidade, que gera cerca de 10 mil toneladas de resíduos sólidos diariamente, faz com que haja espaço tanto para centrais manuais de baixa capacidade de processamento quanto para as centrais totalmente mecanizadas, que conseguem no máximo realizar a triagem de 250 toneladas/dia (AMLURB-SP, 2014). A grande maioria das centrais paulistas estão organizadas na forma de cooperativas, que costumam ser apoiadas pelas prefeituras no intuito de ajudar os catadores a conseguirem uma renda maior e melhores condições de trabalho, ao mesmo tempo que exercem importante papel nas cadeias de preservação ambiental e sustentabilidade. Apesar das novas centrais mecanizadas e das diversas centrais de triagem já existentes, a taxa de triagem do lixo reciclável que era baixíssima em 2012, cerca de 2%, está longe de atingir a meta de 16% prevista para 2016.

A diversidade de centrais de triagens existentes em São Paulo foi considerada uma boa oportunidade para ter um retrato a aproximado da realidade sobre o triagem de resíduos sólidos recicláveis. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa de campo para compreender melhor o benefício ambiental, funcionamento técnico, custos e receitas, viabilidade econômica, impacto social e as diferenças entre os três tipos de centrais paulistas. Os dados também auxiliaram na compreensão das principais dificuldades encontradas pelas cooperativas para um bom funcionamento.

A pesquisa foi realizada na forma de questionário, onde foram entrevistados Presidentes e Tesoureiros de 14 cooperativas, além da Diretora de Planejamento da AMLURB-SP (Agência Municipal de Limpeza Urbana de São Paulo). O questionário aplicado foi dividido em quatro categorias: social, econômica, técnica e ambiental. A parte social do questionário visou avaliar a renda que a cooperativa consegue fornecer ao cooperado e a quantidade de pessoas envolvidas. A parte econômica indaga sobre os investimentos necessários, o tempo de depreciação dos equipamentos, os auxílios fornecidos pela prefeitura, além de custos e receitas. A parte técnica do questionário busca entender se a cooperativa possui local adequado para realizar a triagem (galpão), os tipos de equipamentos com os quais a central conta (caminhão, prensa, empilhadeira, esteira, etc.), as toneladas de resíduos recebidas mensalmente e as toneladas de recicláveis vendidas mensalmente. Por último, a

parte ambiental buscou avaliar a redução em termos percentuais do total do lixo reciclável que é disposto no aterro.

A Figura abaixo mostra o modelo de questionário utilizado na pesquisa.

QUESTIONÁRIO PARA PESQUISA DA UNICAMP SOBRE CENTRAIS DE TRIAGEM	
CONTATO: tomazvicentesantos@gmail.com	
Nome da central de triagem:	
Classificação (MAN, SEMI, MEC)	
Social	
Quais cargos existem na central além do de triador? E.g. presidente (p), vice-presidente (vp), tesoureiro (t), secretária (s), coordenador (co) conselho (c)	
Quantas pessoas trabalham na central?	
Qual a renda média por trabalhador? (R\$ / mês)	
Econômico	
Qual o tamanho investimento feito na central? (R\$)	
Qual o tempo de depreciação dos equipamentos? (anos)	
Possui auxílio da prefeitura nos custos? E.g. água, luz, telefone, aluguel	
Quais são os custos para operar a central? (R\$ / mês)	
Qual a receita mensal da central? (R\$ / mês)	
Técnico	
Possui galpão para realização das atividades?	
Quais equipamentos a central possui? E.g. caminhão, empilhadeira, prensa, esteira, silos, peneira rotativa, etc.	
Qual a quantidade de resíduos recebida? (toneladas / mês)	
Qual a quantidade de resíduos recuperados? (toneladas / mês)	
Ambiental	
Qual a redução percentual da quantidade de resíduos levada para aterro? (mês)	

Foi fundamental para a viabilidade da pesquisa de campo a realização de dois eventos: o X Recycle CEMPRE e o à ExpoCatadores 2014. O X Recycle CEMPRE é um evento coordenado pelo CEMPRE no intuito de apresentar as iniciativas e ideias das principais geradoras de resíduos quanto à questão da geração e triagem destes e das prefeituras quanto à condução de suas políticas nesse âmbito. O evento tem também como proposta apresentar as evoluções do mercado de reciclagem e facilitar a troca de experiências entre governo, empresas e cooperativas. Os painéis e palestras abordaram a questão dos resíduos sólidos e da reciclagem considerando a atuação dos diversos públicos de interesse, reforçando o conceito de "gerenciamento integrado". Os temas abordados proporcionam a troca interativa de

conhecimento e o fomento de ações proativas no cenário do meio ambiente industrial, ferramentas imprescindíveis para a capacitação do profissional moderno. O evento conta com altos executivos de empresas como Unilever, Vigor, Pão de Açúcar e TetraPak compartilhando suas iniciativas empresariais para redução da quantidade de resíduos gerada, inserção dos catadores e aumento das taxas de reciclagem. Algumas optam por financiar cooperativas, outras incentivam programas de coleta seletiva e todas são contribuintes do CEMPRE.

A ExpoCatadores 2014 é uma feira nacional de catadores coordenada pelo MNCR (Movimento Nacional dos Catadores) onde se realizam diversas atividades, dentre elas: feira de negócios que divulga novas tecnologias na área de reciclagem, workshops de profissionalização dos catadores, reuniões entre fornecedores e compradores face a face como proposição de futuros negócios, oficinas de arte, construção de utilidades e manuseio de recicláveis além de palestras de importantes nomes da política Brasileira. O evento contou com a participação do atual prefeito de São Paulo, Fernando Haddad, a presidenta Dilma Rousseff e o ex presidente Lula. A ExpoCatadores reuniu cerca de 6000 catadores, incluindo diversos presidentes e tesoureiros de cooperativas Brasileiras, tendo sido este o principal fator responsável pelo rápido preenchimento de uma grande quantidade de questionários.

3.2 – RESULTADO DOS QUESTIONÁRIOS

O resultado dos questionários respondidos está agregado nas tabelas a seguir.

3.2.1 – ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS

Tabela 6 – Aspectos sociais e econômicos

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	MAN	MAN	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	MEC	MEC
Nome da central de triagem:	Cooperou	Coopary	Abresa	Recifavela	Avemare	Recifran	Coopcent ABC	Coop Reciclável	Coopita	Vitória de Belém	Sem fronteiras	Coop Coral	Acrepom	CMT Santo Amaro	CMT Ponte Pequena
Quais cargos existem na central além do de triador?	p, vp, t, s	nd	p, t	p, t, s, c fiscal	p, vp, t,	p, vp, t, s	p, vp, t, c fiscal	p, vp, t, s	p, t	p, co, c fiscal	p, t, s	p, vp, t, s	p, t, s		p, t, equipe de engenheiros, controladores
Quantas pessoas trabalham na central?	7	5	21	32	84	59	80	75	46	15	30	20	29	51	59
Qual a renda média por trabalhador? (mês)	R\$ 300	R\$ 120	R\$ 1.000	R\$ 700	R\$ 1.150	R\$ 350	R\$ 1.100	R\$ 1.112	R\$ 600	R\$ 850	R\$ 800	R\$ 600	R\$ 700	R\$ 1500	R\$ 1.500
Qual o tamanho investimento feito na central? (R\$)	nd	nd	?	R\$ 168 mil	R\$ 1 mi (BNDES)	?	R\$ 800mil (BNDES)	R\$ 600mil (BNDES), R\$ 300mil (FUNASA)	R\$ 250 mil (BNDES)	R\$ 500 mil	R\$ 464 mil	R\$ 150 mil	?		R\$ 12,65 milhões
Qual o tempo de depreciação dos equipamentos? (anos)	nd	nd	?	10	14	10	10	10	10	10	8	8	?	15	15
Recebe auxílio da prefeitura nos custos?	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	não	sim	Não	não
Quais são os custos para operar a central? (R\$ / mês)	R\$ 200	R\$ 300	R\$ 0	R\$ 6.000	R\$ 19.200	R\$ 0	R\$ 25.000	R\$ 16.000	R\$ 0	R\$ 500	R\$ 5.000	R\$ 15.000	R\$ 6.000		R\$ 208.333
Qual a receita mensal da central? (R\$ / mês)	R\$ 2.000	R\$ 1.000	R\$ 21.000	R\$ 28.000	R\$ 120.000	R\$ 21.000	R\$ 110.000	R\$ 100.000	R\$ 30.000	R\$ 13.000	R\$ 33.000	R\$ 25.000	R\$ 30.000		R\$ 313.950
Custo / Receita	10%	30%	0%	21%	16%	0%	23%	16%	0%	4%	15%	60%	20%	#DIV/0!	66%

Fonte: Elaboração própria

3.2.2 – ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS

Tabela 7 – Aspectos técnicos e ambientais

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	MAN	MAN	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	MEC	MEC
Nome da central de triagem:	Cooperou	Coopary	Abresa	Recifave	Avemare	Recifra	Coopcent	Coop	Coopita	Vitória de	Sem	Coop Coral	Acrepom	CMT Santo	CMT Ponte
	u	y	a	la		n	ABC	Reciclável		Belém	fronteiras			Amaro	Pequena
Possui galpão para realização das atividades?	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim
Quais equipamentos a central possui?	nd	Mesa de triagem	2 Prensas	Prensa, caminhão, mesa	2 esteiras, 4 prensas, prensa vertical, 3 caminhões, empilhadeira, carro elétrico, Kombi	2 Prensas, 2 esteiras, carro elétrico	Esteira, 5 prensas, 3 caminhões, empilhadeira	Esteira, 2 mesas, 3 prensas, empilhadeira, 6 caminhões	2 Prensas, empilhadeira, caminhão	Esteira, 3 prensas, triturador, empilhadeira, fragmentador	Esteira, 2 prensas, empilhadeira, triturador	Prensa, fragmentadora, 3 empilhadeiras, mesa	Esteira, 3 prensas, fragmentador, triturador, carro elétrico, caminhão	Recicladora Stadler, 2 prensas e 2 empilhadeiras	Recicladora Stadler, 2 prensas e 2 empilhadeiras
Qual a quantidade de resíduos recebida? (toneladas / mês)	2	3	80	90	250	50	280	300	90	45	140	110	140	1315	1150
Qual a quantidade de resíduos recuperados? (toneladas / mês)	0,5	0,2	50	65	180	30	180	250	70	28	110	75	80	784	676
Receita / toneladas vendidas	R\$ 4.000	R\$ 5.000	R\$ 420	R\$ 431	R\$ 667	R\$ 700	R\$ 611	R\$ 400	R\$ 429	R\$ 464	R\$ 300	R\$ 333	R\$ 375	R\$	R\$ 464
Qual a porcentagem de rejeito do processo? (%)	75%	93%	38%	28%	28%	40%	36%	17%	22%	38%	21%	32%	43%	40%	41%

Fonte: Elaboração própria

3.2.3 – AJUSTES DOS RESULTADOS

Os questionários foram respondidos por Presidentes e Tesoureiros das cooperativas, as pessoas mais indicadas para que sejam obtidas respostas razoáveis e mais próximas possíveis da realidade. Contudo, diversos Presidentes e Tesoureiros de cooperativas manuais não souberam responder às simples perguntas técnicas e econômicas presentes neste questionário, inutilizando diversos destes. Os entrevistados apontavam números irrealistas como toneladas de resíduos recicláveis vendidos maiores do que os coletados, receita da cooperativa muito distante da renda por cooperado vezes o número de cooperados ou simplesmente desconheciam as informações do questionário. Isso se deve ao menor tempo para a dedicação aos cargos (nas cooperativas com poucos cooperados) e ao baixo conhecimento sobre as responsabilidades e sobre como exercê-las. Dessa forma, ao analisar os dados técnicos fornecidos pela Coopary e Cooperiou foram encontradas pistas que apontam para respostas técnicas não condizentes com a realidade.

As cooperativas manuais demonstraram dificuldades em responder os aspectos técnicos de sua operação. Isso significa dificuldade em informar o volume de resíduos processados e vendidos mensalmente, já que estas não possuem equipamentos. Dois dados calculados ajudam a evidenciar essas inconsistências: receita/tonelada vendida e porcentagem de rejeito. Nas respostas dos questionários, temos a receita média por tonelada de resíduo reciclável vendido em R\$ 466/ton nas cooperativas semi mecanizadas e mecanizadas, enquanto os índices das manuais Coopary e Coopiou ficaram em R\$ 5000/ton e R\$ 4000/ton, respectivamente. Em geral, os cooperados possuem clara noção da quantidade de renda total gerada pela central por esta impactar sua vida muito diretamente, e estas cooperativas manuais não costumam obter bons preços de venda por venderem pequenas quantidades a atravessadores, que costumam pagar menos que os grandes recicladores, apontando que o dado informado incorretamente é das quantidades processadas. Outro fator que ajuda a notar o alto valor do índice é que mesmo o alumínio, material reciclável mais valioso, tem seu preço girando em torno de R\$ 3000/ton. Essa inconsistência foi resolvida mantendo a receita total da central no mesmo patamar, por este ser o dado mais consistente, e alterando o número de toneladas de resíduos recicláveis vendidos até se obter uma receita/tonelada vendida de R\$ 400. Desta forma, Coopary e Coopiou passam a ter 2,5 e 5 toneladas vendidas por mês, respectivamente.

Outro dado discrepante é a porcentagem de rejeito. De acordo com Aline Paschoalino, consultora do CEMPRE, as centrais manuais costumam ter baixas taxas de rejeito, em torno de 25%, exatamente por realizarem a triagem manualmente, o que facilita uma separação mais meticulosa do resíduo. Contudo, os dados informados apontam que as taxas de rejeito da Coopary e Coopiou são altíssimas, de 93% e 75%. Essas cooperativas não possuem galpão, então sua taxa de rejeito é um pouco maior que o normal pela perda derivada de intempéries que inutilizam papel e papelão quando os molham, estimando-se uma taxa de rejeito em torno de 30%. Dessa forma, o volume de resíduos processados mensalmente foi ajustado de acordo com o volume de resíduos vendidos mensalmente e fixando uma taxa de rejeito mais próxima de 30%, resultando em toneladas processadas em 3,5 ton/mês (Coopary) e 7 ton/mês (Coopiou).

A Abresa foi uma central de difícil categorização, pois apesar de não possuir muitos equipamentos tem grandes volumes de resíduos processados, alta renda por cooperado e possui galpão para realização de suas atividades. Dessa forma, apesar da pouca mecanização (apenas duas prensas doadas pela prefeitura) foi categorizada como uma central semi mecanizada. A alta capacidade de processamento e renda da Abresa se deve ao apoio recebido pela prefeitura, que disponibiliza caminhões para transporte dos resíduos e arca com todos os custos da central, o que será discutido a fundo na seção 3.5.3 e 3.5.4 deste capítulo.

Na próxima página, encontra-se a tabela Técnica e Ambiental corrigida

3.2.4 – ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS CORRIGIDOS

Tabela 8 – Aspectos técnicos e ambientais corrigidos

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	MAN	MAN	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	SEMI	MEC	MEC
Nome da central de triagem:	Cooperou	Coopary	Abresa	Recifavela	Avemare	Recifra n	Coop-cent ABC	Coop Reciclável	Coopita	Vitória de Belém	Sem fronteiras	Coop Coral	Acrepom	CMT Santo Amaro	CMT Ponte Pequena
Possui galpão para realização das atividades?	não	não	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	sim	Sim	sim
Quais equipamentos a central possui?	nd	Mesa de triagem	2 Prensas	Prensa, caminhão, mesa	2 Esteiras, 4 prensas, prensa vertical, 3 caminhões, empilhadeira, carro elétrico, Kombi	2 Prensas, 2 esteiras, carro elétrico	Esteira, 5 prensas, 3 caminhões, empilhadeira, galpão	Esteira, 2 mesas, 3 prensas, empilhadeira, 6 caminhões	2 Prensas, empilhadeira, caminhão	Esteira, 3 prensas, triturador, empilhadeira, fragmentadora	Esteira, 2 prensas, empilhadeira, triturador	Prensa, fragmentadora, 3 empilhadeiras, mesa	Esteira, 3 prensas, fragmentadora, trituradora, carro elétrico, caminhão	Recicladora Stadler, 2 prensas e 2 empilhadeiras	Recicladora Stadler, 2 prensas e 2 empilhadeiras
Qual a quantidade de resíduos recebida? (toneladas / mês)	7	3,5	80	90	250	50	280	300	90	45	140	110	140	1315	1150
Qual a quantidade de resíduos recuperados? (toneladas / mês)	5	2,5	50	65	180	30	180	250	70	28	110	75	80	784	676
Receita / toneladas vendidas	R\$ 400	R\$ 400	R\$ 420	R\$ 431	R\$ 667	R\$ 700	R\$ 611	R\$ 400	R\$ 429	R\$ 464	R\$ 300	R\$ 333	R\$ 375		R\$ 464
Qual a porcentagem de rejeito do processo? (%)	29%	29%	38%	28%	28%	40%	36%	17%	22%	38%	21%	32%	43%	40%	41%

Fonte: Elaboração própria

3.3 - ANÁLISE DOS ASPECTOS SOCIAIS

A análise social busca obter dados relevantes para avaliar o impacto social e o nível organizacional das centrais. De um lado, a quantidade de indivíduos empregados e a renda média destes apontam geração de emprego e conseqüentemente a criação de uma renda direcionada para classes de menor renda. Do outro, a divisão de cargos realizada na central tem intuito de analisar a complexidade organizacional e conseqüentemente a capacidade gerencial na distribuição de tarefas nestas. A tabela a seguir mostra os resultados obtidos na pesquisa realizada para estes parâmetros.

Tabela 9 – Aspectos sociais

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	Nome da central de triagem:	Quais cargos existem na central além do de triador? E.g. presidente (p), vice-presidente (vp), tesoureiro (t), secretaria (s), coordenador (co) conselho (c)	Quantas pessoas trabalham na central?	Qual a renda média por trabalhador? (mês)
MAN	Cooperoiu	p, vp, t, s	7	R\$ 300
MAN	Coopary	nd	5	R\$ 120
SEMI	Abresa	p, t	21	R\$ 1.000
SEMI	Recifavela	p, t, s, c fiscal	32	R\$ 700
SEMI	Avemare	p, vp, t,	84	R\$ 1.150
SEMI	Recifran	p, vp, t, s	59	R\$ 350
SEMI	Coopcent ABC	p, vp, t, c fiscal	80	R\$ 1.100
SEMI	Coop Reciclável	p, vp, t, s	75	R\$ 1.112
SEMI	Coopita	p, t	46	R\$ 600
SEMI	Vitória de Belém	p, co, c fiscal	15	R\$ 850
SEMI	Sem fronteiras	p, t, s	30	R\$ 800
SEMI	Coop Coral	p, vp, t, s	20	R\$ 600
SEMI	Acrepom	p, t, s	29	R\$ 700
MEC	CMT Santo Amaro	p, t, equipe de engenheiros, controladores	51	R\$ 1.500
MEC	CMT Ponte Pequena	p, t, equipe de engenheiros, controladores	59	R\$ 1.500

Fonte: Elaboração própria.

3.3.1 – ORGANIZAÇÃO E GESTÃO DAS CENTRAIS

Nas cooperativas os ocupantes dos cargos gerenciais costumam se considerar, de acordo consigo mesmos, “pau para toda obra”. Isso decorre do fato de que por vezes presidentes tem de realizar tarefas de tesoureiros e vice versa, por serem os melhores conhecedores da cooperativa e por todos os ocupantes dos cargos gerenciais também trabalharem nas mesas de triagem. Em geral, o presidente costuma ser alocado para relações públicas e contatos em geral, podendo ser eleito também um vice para apoio nessas tarefas; o tesoureiro é responsável pela contabilidade, a negociação do preço dos recicláveis vendidos, pelo controle do caixa e pedidos de financiamento; a secretária fica incumbida de atender telefone, receber mensagens e efetuar pagamentos; ao conselheiro cabe uma função administrativa, em geral relacionada ao pagamento de impostos, INSS, gestão do fundo de reserva e algumas tarefas de contabilidade.

É possível observar que as centrais manuais possuem diferentes níveis organizacionais, apresentando desde uma distribuição consideravelmente ampla de cargos (Cooperoiu - presidente, vice presidente, tesoureiro e secretária) até divisão nenhuma, como é o caso da Coopary. Durante a pesquisa de campo e ao longo das entrevistas foi possível notar que nas cooperativas manuais apesar de nomeados os cargos, as funções acabam por não ser bem exercidas na prática. Isso fica evidente com as alterações necessárias para dar coerência às respostas das cooperativas manuais; conclui-se, desse modo, que apesar da existência de cargos, há ainda uma alta defasagem organizacional nas cooperativas mais simples.

As cooperativas semi mecanizadas tendem a possuir uma estrutura um pouco mais organizada, seus presidentes quase sempre passavam informações coerentes, apontando não só maior controle do funcionamento da cooperativa, como também uma noção melhor do papel de cada um dos cargos. As centrais mecanizadas por sua vez são controladas pela AMLURB e possuem gestão profissional com auxílio de uma equipe de engenheiros e uma central de controle, o órgão conseguiu detalhar com facilidade e precisão os dados perguntados, além de possuir clara noção da gestão do processo, como mostra a Figura 5 sobre o funcionamento da CMT de Ponte Pequena na página 30.

3.3.2 – RENDA MENSAL DOS COOPERADOS

As cooperativas manuais e semi mecanizadas menos organizadas costumam gerar menores rendas para seus cooperados, com exceção da Abresa, que apesar de

manual possui auxílio da prefeitura para recebimento e retirada dos resíduos, evidenciando uma gestão mais organizada. Quando comparamos as médias salariais é possível distinguir facilmente como uma maior organização - que inclui gestão operacional, contratos com a prefeitura e aquisição de equipamentos através de financiamentos - é determinante na renda dos cooperados. Enquanto as cooperativas manuais possuem uma média de renda/cooperado de R\$ 210, as semimecanizadas já sobem o patamar para o nível de R\$ 815 e as mecanizadas tem média de R\$ 1500/cooperado/mês. Isso se dá devido a uma maior produtividade dos trabalhadores nos locais com mais equipamentos, o que por sua vez é responsável por um aumento da renda e melhoria condições de trabalho, além de gerar maior benefício ambiental pela alta quantidade de resíduos processados que resulta numa redução considerável da quantidade de recicláveis levados ao aterro.

3.3.3 – QUANTIDADE DE COOPERADOS EMPREGADOS

A quantidade de cooperados trabalhando nas centrais manuais é tão alta quanto nas semi mecanizadas, porém a segunda oferece maior salário e melhor ambiente de trabalho: com mais equipamentos, refeitório, galpão e processo mais bem organizado. Apesar de a central mecanizada gerar grande quantidade de renda é possível notar que esta acaba restringindo os benefícios da triagem do lixo, uma vez que processa 1150 toneladas de lixo e gera uma renda de R\$ 1500/cooperado/mês para 59 cooperados enquanto a semi mecanizada Avemare com apenas 250 toneladas gera R\$ 1150/cooperado/mês para 83 cooperados. Utilizando uma regra de 3, caso a Avemare processasse as mesmas 1150 toneladas, geraria uma renda de R\$ 1150/cooperado/mês para 380 cooperados! Este fato se repete se comparado as centrais mecanizadas e semimecanizadas no âmbito das quantidades de processamento, número de trabalhadores e renda por trabalhador.

Isso mostra como as centrais mecanizadas são um potencial concentrador da renda gerada pelo lixo. Na situação atual, os fundos derivados da triagem mecanizada ainda são todos reinvestidos nas cooperativas, com a prefeitura arcando com todos os custos derivados da operacionalização da central. Este é destinado para o Fundo dos Catadores, o qual é utilizado para a compra de equipamentos, máquinas e galpão para as cooperativas paulistas. Neste cenário de forte atuação da prefeitura, a mecanização da triagem acaba por não concentrar a renda derivada do processamento do lixo. Entretanto, é importante notar o alto potencial de concentração da renda do lixo que

uma central mecanizada possui, uma vez que uma cooperativa jamais conseguiria realizar um investimento deste porte.

Hoje, há cerca de 800 mil catadores ao redor do país, uma quantidade muito grande de pessoas que vive da triagem de resíduos. A maior parte destes perderia seu emprego caso houvesse uma mecanização acelerada da triagem de lixo no Brasil. Assim é possível dizer que ao mesmo tempo que o lixo deve ser processado cada vez mais por centrais mecanizadas, de forma a conseguir taxas cada vez mais altas de reciclagem, é preciso realizar uma mecanização que leve em conta a existência dos catadores no processo e nas receitas auferidas, de forma a gradualmente alocar os catadores em outras atividades e repassar os ganhos da mecanização a estes para que não percam subitamente seu meio de sustento e continuem a ter renda, emprego e uma vida em constante melhora.

3.4 – ANÁLISE DOS ASPECTOS ECONÔMICOS

A tabela abaixo aponta alguns aspectos econômicos das cooperativas entrevistadas. Entre elas figuram o investimento realizado na central e concesso do financiamento, a depreciação dos equipamentos, se a cooperativa recebe ou não auxílio da prefeitura, mostrando também os custos e receitas da central.

Tabela 10 – Aspectos econômicos

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	Nome da central de triagem:	Qual o tamanho investimento feito na central? (R\$)	Qual o tempo de depreciação dos equipamentos? (anos)	Possui auxílio da prefeitura nos custos? E.g. água, luz, telefone, aluguel	Quais são os custos para operar a central? (R\$ / mês)	Qual a receita mensal da central? (R\$ / mês)
MAN	Cooperoiu	nd	nd	não	R\$ 200	R\$ 2.000
MAN	Coopary	nd	nd	não	R\$ 300	R\$ 1.000
SEMI	Abresa	?	?	sim	R\$ 0	R\$ 21.000
SEMI	Recifavela	R\$ 168 mil	10	sim	R\$ 6.000	R\$ 28.000
SEMI	Avemare	R\$ 1 milhão (BNDES)	14	sim	R\$ 19.000	R\$ 120.000
SEMI	Recifran	?	10	sim	R\$ 0	R\$ 21.000
SEMI	Coopcent ABC	R\$ 800mil (BNDES)	10	sim	R\$ 25.000	R\$ 110.000
SEMI	Coop Reciclável	R\$ 600mil (BNDES), R\$ 300mil (FUNASA)	10	sim	R\$ 16.000	R\$ 100.000
SEMI	Coopita	R\$ 250 mil (BNDES)	10	sim	R\$ 0	R\$ 30.000
SEMI	Vitória de Belém	R\$ 500 mil	10	sim	R\$ 500	R\$ 13.000
SEMI	Sem fronteiras	R\$ 464 mil	8	sim	R\$ 5.000	R\$ 33.000
SEMI	Coop Coral	R\$ 150 mil	8	não	R\$ 15.000	R\$ 25.000
SEMI	Acrepom	?	?	sim	R\$ 6.000	R\$ 30.000
MEC	CMT Santo Amaro		15	não		
MEC	CMT Ponte Pequena	R\$ 12,65 milhões	15	não	R\$ 208.333	R\$ 313.950

Fonte: Elaboração própria

3.4.1 – INVESTIMENTO

Analisando primeiro a perspectiva do investimento podemos notar uma nítida distinção entre os três tipos de central e dentro das cooperativas semi mecanizadas. De

acordo com Aline Paschoalino, consultora do CEMPRE, as cooperativas costumam conseguir financiamentos através do BNDES para seus equipamentos, os fundos são concedidos quando a cooperativa demonstra certo nível de organização, pagamento de impostos em dia, além de ser necessário apresentar um projeto detalhando a necessidade e uso dos equipamentos a serem comprados no caso da concessão do empréstimo. Estes financiamentos costumam ser considerados “fundos perdidos” para o conessor, uma vez que podem ser encaixados na categoria de gastos socioambientais, por reduzirem a pobreza, a desigualdade e gerar benefício ambiental.;

As cooperativas manuais em geral não realizam nenhum investimento, como é o caso da Coopary e da Cooperoiu. Essas cooperativas não chegam nem a possuir um galpão para proteger os resíduos de intempéries, fazendo com que derivados de papel e papelão sejam estragados pela chuva, que o lixo se espalhe no local de trabalho por causa de vento enquanto a exposição ao calor aumenta o mau cheiro do lixo. A única cooperativa manual que recebeu algum investimento foi a Abresa, que entretanto não soube responder o valor recebido pois os equipamentos haviam sido doados pela prefeitura. A exigência de organização, formalização e planejamento feita nos financiamentos concedidos não costuma ser atingida pelas cooperativas manuais, que ainda estão focadas em superar necessidades mais básicas como a melhoria do processo, selecionar integrantes para a cooperativa e coletar/despejar os resíduos utilizados.

Já as centrais semi mecanizadas conseguem se organizar melhor para conseguir financiamentos, o que fica claro pela quantidade maior de investimentos realizados, equipamentos disponíveis. Algumas destas cooperativas não souberam informar com precisão o valor dos investimentos por terem ganhado os equipamentos e galpão da prefeitura, que não informa o valor do investimento. Em geral os financiamentos pedidos são utilizados para financiar um galpão (com refeitório e sanitários) e para a compra de equipamentos como balanças, prensas, empilhadeiras, trituradores, esteiras, mesas, carro elétrico e caminhões. Os investimentos tem cifras consideráveis, chegando a R\$ 1 milhão (AVEMARE) e com média de R\$ 529 mil entre os que souberam responder o questionário. A diferença de valor financiado entre as cooperativas semi mecanizadas é explicada pela eventual necessidade de construção do galpão, uma vez que este costuma ser o artigo de maior valor financiado pelas cooperativas.

A central mecanizada possui o mais alto investimento dentre os três tipos. O financiamento realizado pela prefeitura e coordenado pela AMLURB, unido à pressão para aumento das taxas de reciclagem e coleta seletiva impostos pela Política Nacional

de Resíduos Sólidos são fatores determinantes do faustoso investimento de R\$ 12,65 milhões. O investimento resultou na criação de uma estação cuja capacidade de triagem diária é de 250 toneladas, e equipara a capacidade mensal de triagem da AVEMARE, segunda cooperativa com maior volume de resíduos triados mensalmente.

3.4.2 - DEPRECIACÃO

A depreciação dos equipamentos teve resultado consideravelmente uniforme nos questionários. A maior parte dos equipamentos utilizados nas cooperativas é do mesmo nível tecnológico, tem capacidade semelhante e muitas vezes é até da mesma marca. As cooperativas manuais tiveram maior dificuldade para responder, umas (Coopary e Coopiou) por não possuírem nenhum equipamento enquanto a semi mecanizada Abresa não tinha claro o conceito de depreciação nem sabia ao certo a durabilidade de suas prensas. A média de respostas em torno de 10 anos é condizente com a durabilidade esperada, mostrando a atenção prestada aos equipamentos, que são de suma importância para a melhoria das condições de trabalho e renda dos cooperados.

3.4.3 – APOIO DA PREFEITURA

A questão do apoio da prefeitura está relacionada à série de benefícios oferecidos pela prefeitura de São Paulo. Todas as cooperativas que contam com o apoio da prefeitura recebem ao menos uma parcela dos resíduos processados de caminhões de coleta da prefeitura, que despeja o resíduo no local, porém nem sempre os disponibiliza para coletar os rejeitos. Outras medidas incluem o pagamento da maior parte das despesas da cooperativa como água, eletricidade, telefone, internet e por vezes a gasolina utilizada nos caminhões para coleta e despejo dos resíduos. A prefeitura também empresta caminhões às cooperativas para que estas possam coletar o resíduo para triagem e descartar o rejeito mais facilmente. Algumas cooperativas ainda conseguem negociar o serviço de coleta que acabam prestando dado que a população paga impostos à prefeitura para que esta realize a coleta de lixo, quando na verdade esta acaba sendo realizada pelas cooperativas na busca de resíduos para triagem. Assim, a prefeitura remunera os cooperados por tonelada recolhida na zona urbana. Poucas cooperativas conseguem ser pagas pelo serviço de coleta e por isso acabam realizando o serviço de coleta (muitas vezes estimulando a coleta seletiva) sem receber por isso.

3.4.4 – CUSTOS

A tabela abaixo ajuda a compreender os custos e receitas utilizando três índices calculados com os dados dos questionários: custo/receita, receita/toneladas vendidas e o

percentual de rejeito. O primeiro ajuda a entender o impacto no custo derivado do auxílio da prefeitura às cooperativas, o segundo determina a receita média por tonelada de cada uma das cooperativas e o terceiro mede o percentual de rejeito em relação à totalidade de resíduos processada.

Tabela 11 – Aspectos econômicos - custos

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	Nome da central de triagem:	Possui auxílio da prefeitura nos custos?	Quais são os custos para operar a central? (R\$ / mês)	Qual a receita mensal da central? (R\$ / mês)	Custo / receita	Receita / toneladas vendidas	Qual a porcentagem de rejeito do processo? (%)
MAN	Cooperoiu	não	R\$ 200	R\$ 2.000	10%	R\$ 400	29%
MAN	Coopary	não	R\$ 300	R\$ 1.000	30%	R\$ 400	29%
MAN	Abresa	sim	R\$ 0	R\$ 21.000	0%	R\$ 420	38%
SEMI	Recifavela	sim	R\$ 6.000	R\$ 28.000	21%	R\$ 431	28%
SEMI	Avemare	sim	R\$ 19.000	R\$ 120.000	16%	R\$ 667	28%
SEMI	Recifran	sim	R\$ 0	R\$ 21.000	0%	R\$ 700	40%
SEMI	Coopcent ABC	sim	R\$ 25.000	R\$ 110.000	23%	R\$ 611	36%
SEMI	Coop Reciclável	sim	R\$ 16.000	R\$ 100.000	16%	R\$ 400	17%
SEMI	Coopita	sim	R\$ 0	R\$ 30.000	0%	R\$ 429	22%
SEMI	Vitória de Belém	sim	R\$ 500	R\$ 13.000	4%	R\$ 464	38%
SEMI	Sem fronteiras	sim	R\$ 5.000	R\$ 33.000	15%	R\$ 300	21%
SEMI	Coop Coral	não	R\$ 15.000	R\$ 25.000	60%	R\$ 333	32%
SEMI	Acrepom	sim	R\$ 6.000	R\$ 30.000	20%	R\$ 375	43%
MEC	CMT Santo Amaro	Não					40%
MEC	CMT Ponte Pequena	não	R\$ 208.333	R\$ 313.950	66%	R\$ 464	41%

Fonte: Elaboração própria

Observando a tabela, é possível explicar as disparidades de custos entre as centrais. Abresa, Recifran e Coopita (semi mecanizadas) tem todas as contas pagas pela prefeitura, explicando o “porque” do custo zero de operação. As semi mecanizadas

Vitória de Belém tem o custo representando apenas 4% da receita, tendo custos derivados do combustível necessário para transporte dos resíduos e rejeitos. Coopcent ABC (custo/receita de 23%) e Avemare (16%) não tem seus custos cobertos pela prefeitura, porém recebem pela coleta que realizam, potencializando seus rendimentos e reduzindo a relação custo/receita. As cooperativas Recifavela (21%), Coop Reciclável (16%), Sem Fronteiras (15%) e Acrepom (20%) apenas recebem os resíduos no local de triagem, tendo de arcar com as outras despesas operacionais.

As manuais Cooperoiu (10%) e Coopary (30%) não recebem apoio da prefeitura, e só mantém uma baixa relação custo/receita pelo fato da triagem manual ser um processo com baixos custos ainda mais reduzido pela baixa necessidade de investimento. Isso ocorre devido à ausência de máquinas e galpão, que reduz os gastos com reparos, energia elétrica e água. A semi mecanizada Coop Coral (60%) e a CMT Ponte Pequena (66%) não recebem auxílio da prefeitura, tendo portando grande parte de suas receitas convertidas em custos operacionais.

As informações acima tornam evidente a importância do auxílio da prefeitura para as cooperativas. Os diversos benefícios oferecidos permitem que grande parte das centrais de triagem consiga auferir quase a totalidade de suas receitas, aumentando consideravelmente a renda por catador. É importante ressaltar que, mesmo com o auxílio da prefeitura, muitas cooperativas ainda não conseguem prover boas rendas aos seus trabalhadores, dado o baixo valor dos produtos recicláveis no Brasil. Mesmo com ajuda de custo e aumento de produtividade derivado da compra de equipamentos, algumas centrais ainda não chegam a gerar nem um salário mínimo de renda aos cooperados.

Apesar de não ser possível mensurar exatamente a quantidade de auxílio recebida por cada cooperativa, fica evidente que as ações da prefeitura em apoio às cooperativas são de suma importância para que os cooperados consigam ao mesmo tempo ter uma vida digna, um ambiente de trabalho apropriado, realizem um importante trabalho para a preservação do meio ambiente e a manutenção de uma sociedade sustentável.

3.4.5 - ÍNDICES CALCULADOS

A tabela abaixo contém alguns índices calculados a partir dos dados disponíveis nos questionários.

Tabela 12 – Aspectos econômicos – categorias de central de triagem

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	Nome da central de triagem:	Qualidade do resíduo recebido	Renda / tonelada (R\$)	Qual a porcentagem de rejeito do processo? (%)	Categoria
SEMI	Abresa	Baixa	R\$ 420	38%	1
SEMI	Recifavela	Baixa	R\$ 431	28%	1
SEMI	Vitória de Belém	Baixa	R\$ 464	38%	1
SEMI	Coop Coral	Baixa	R\$ 333	32%	1
SEMI	Acrepom	Baixa	R\$ 375	43%	1
MEC	CMT Santo Amaro	Baixa		40%	1
MEC	CMT Ponte Pequena	Baixa	R\$ 464	41%	1
MAN	Cooperoiu	Baixa	R\$ 400	29%	1
MAN	Coopary	Baixa	R\$ 400	29%	1
SEMI	Coop Reciclável	Baixa	R\$ 400	17%	2
SEMI	Coopita	Baixa	R\$ 429	22%	2
SEMI	Sem fronteiras	Baixa	R\$ 300	21%	2
SEMI	Avemare	Baixa	R\$ 667	28%	3
SEMI	Coopcent ABC	Baixa	R\$ 611	36%	3
SEMI	Recifran	Alta	R\$ 700	40%	4

Fonte: Elaboração própria

O índice receita/tonelada vendida unido ao percentual de rejeito busca evidenciar a diferença no método de triagem das cooperativas. Em geral, cooperativas que recebem resíduo provenientes da coleta seletiva (onde há uma pré triagem) ou de bairros mais ricos (já que as classes mais altas geram maior porcentagem de resíduos recicláveis) conseguem uma maior quantidade de recicláveis e, conseqüentemente, maior receita/tonelada vendida. O ritmo dado ao processo é outro determinante, algumas cooperativas optam por uma triagem mais acelerada e focada nos itens mais

rentáveis, gerando maior rejeito, enquanto outras optam por um ritmo mais lento, coletando também recicláveis de menor valor e apresentando menores porcentagens de rejeito. Uma receita maior também poderia derivar de uma boa negociação de preços entre a cooperativa e os compradores de material reciclável, sejam esses atravessadores ou grandes geradores de resíduos. Contudo, o mercado comprador de produtos recicláveis possui preços altamente commoditizados e tabelados, fazendo com que poucas cooperativas consigam barganhar melhores preços (em geral a barganha ocorre apenas a partir de certa quantidade de resíduos triados).

Ao olhar a tabela é possível definir quatro categorias de central, levando em conta a qualidade dos resíduos recebidos e o método de triagem: a primeira categoria recebe resíduos de baixa qualidade e os processa de forma rápida, buscando obter maior valor por tonelada de resíduo vendido e gerando alta taxa de rejeito. A segunda categoria também recebe resíduos de baixa qualidade, contudo nestas a triagem é feita de forma mais cautelosa aproveitando também materiais de menor valor, além de gerar menor percentual de rejeito. A terceira categoria é remunerada pela prefeitura pelos resíduos de baixa qualidade coletados e os separa de forma pouco cautelosa resultando em uma alta taxa de rejeito. O quarto perfil de central recebe resíduos de alta qualidade e realiza a triagem de forma rápida, com altas taxas de rejeito. A tabela a seguir separa as cooperativas por categoria.

É possível notar que a o primeiro perfil conta com centrais manuais, semi mecanizadas e mecanizadas, isso se deve ao fato de que a maior parte dos resíduos da cidade não passa por coleta seletiva, fazendo com que estas centrais recebam resíduos de baixa qualidade. As cooperativas do tipo 1 optam pela triagem rápida buscando maior renda por tonelada de resíduos, com média de R\$ 415/ton. Essa opção faz com que maior quantidade de resíduos recicláveis acabe sendo levado ao aterro, gerando gastos com este, além de jogar no lixo uma possível renda de outros catadores. A central mecanizada possui grande capacidade de triagem de resíduos, porém a porcentagem média de rejeito deste grupo é de 36%.

O segundo grupo possui uma renda/ton ainda menor que o primeiro, com sua média situada em R\$ 375/ton. Este grupo gera menos rejeitos e maior benefício ambiental. A menor porcentagem de rejeitos pode ser apontada não só como um processo mais preocupado em retirar todos os recicláveis do resíduo coletado, mas também é sinal de um processo de triagem mais eficiente. Já o terceiro grupo recebe da prefeitura pela coleta que realiza, recebendo em torno de R\$200 por tonelada coletada.

Este grupo provavelmente coleta resíduo de baixa qualidade, pois seu rendimento real subtraído do valor recebido pela coleta não é tão alto, girando em torno de R\$ 450/ton. Esses contratos são muito importantes e parecem ser um método eficiente de aumentar a rentabilidade da central, além de serem mais justos, remunerando os que verdadeiramente realizam a maior parte da coleta.

Por último, o quarto grupo recebe lixo de alta qualidade, provavelmente de coleta seletiva de bairros mais ricos, gerando renda de R\$ 700/ton. Esta categoria possui alta taxa de rejeito, mais um fator explicativo do alto preço por tonelada conseguido, sendo difícil delinear se a alta taxa de rejeito deriva de baixa eficiência técnica ou da busca de maior rentabilidade por tonelada.

Com isso é possível explicitar a diversidade operacional e de benefícios recebidos pelas diversas cooperativas Brasileiras. Apesar de não mensurada com precisão, fica clara a diferença derivada do apoio da prefeitura e do BNDES para redução dos custos operacionais e concessão de financiamentos, fatores determinantes no aumento da renda dos cooperados. Disso também é possível afirmar que a capacidade organizacional afeta os resultados obtidos pelas cooperativas no âmbito operacional e não-operacional, já que todos os benefícios obtidos junto à prefeitura derivam da própria organização da cooperativa, o que por sua vez permite uma negociação mais transparente e profissional entre as entidades, na qual há a confiança da prefeitura de que os recursos estão sendo bem direcionados e a garantia da cooperativa de que os investimentos gerarão benefícios consideráveis.

3.5 – ANÁLISE DOS ASPECTOS TÉCNICOS E AMBIENTAIS

3.5.1 - INTRODUÇÃO

A tabela abaixo agrega as respostas dos questionários relativas aos aspectos técnicos e ambientais. As questões incluem a posse de galpão para realização das atividades de triagem, os equipamentos possuídos pela central, o peso em toneladas de resíduos recebidos mensalmente, o peso em toneladas dos resíduos recuperados mensalmente, as toneladas triadas mensalmente por trabalhador e a porcentagem de rejeito do processo.

Tabela 13 – Aspectos técnicos e ambientais

Classificação (MAN, SEMI, MEC)	Nome da central de triagem:	Possui galpão para realização das atividades?	Quais equipamentos a central possui? E.g. caminhão, empilhadeira, prensa, esteira, silos, peneira rotativa, etc.	Qual a quantidade e de resíduos recebida? (toneladas / mês)	Qual a quantidade de resíduos recuperados? (toneladas / mês)	Tonelada / trabalhado r/ mês (ton)	Qual a porcentagem de rejeito do processo? (%)
MAN	Cooperou	não	nd	7	5	1,0	29%
MAN	Coopary	não	Mesa	3,5	2,5	0,7	29%
SEMI	Abresa	sim	2 prensas	80	50	3,8	38%
SEMI	Recifavela	sim	Prensa, caminhão, mesa	90	65	2,8	28%
SEMI	Avemare	sim	2 Esteiras, 4 prensas, prensa vertical, 3 caminhões, empilhadeira, carro elétrico, Kombi	250	180	3,0	28%
SEMI	Recifran	sim	2 prensas, 2 esteiras, carro elétrico	50	30	0,8	40%
SEMI	Coopcent ABC	sim	Esteira, 5 prensas, 3 caminhões, empilhadeira	280	180	3,5	36%
SEMI	Coop Reciclável I	sim	Esteira, 2 mesas, 3 prensas, empilhadeira, 6 caminhões	300	250	4,0	17%
SEMI	Coopita	sim	2 Prensas, empilhadeira, caminhão	90	70	2,0	22%
SEMI	Vitória de Belém	sim	Esteira, 3 prensas, triturador, empilhadeira, fragmentadora	45	28	3,0	38%
SEMI	Sem fronteiras	sim	Esteira, 2 prensas,	140	110	4,7	21%

			empilhadeira, triturador				
SEMI	Coop Coral	sim	Prensa, fragmentadora, empilhadeira, 2 empilhadeiras, mesa	110	75	5,5	32%
SEMI	Acrepom	sim	Esteira, 3 prensas, fragmentadora, triturador, carro elétrico, caminhão	140	80	4,8	43%
MEC	CMT Santo Amaro	sim	Recicladora Stadler, 2 prensas e 2 empilhadeiras	1315	784	25,8	40%
MEC	CMT Ponte Pequena	sim	Recicladora Stadler, 2 prensas e 2 empilhadeiras	1150	676	19,5	41%

Fonte: Elaboração própria

3.5.2 - GALPÃO

O galpão de triagem é responsável pela proteção de resíduos de intempéries e serve para prover um ambiente adequado de trabalho aos cooperados, por incluir também refeitórios e sanitários. Em geral os galpões são doados ou financiados pela prefeitura. Os benefícios advindos da posse de um galpão são a redução da taxa de rejeito por perdas devido a intempéries e a melhora da qualidade de trabalho do cooperado, por este trabalhar em um ambiente mais confortável e com maior eficiência, o que por sua vez reduz a taxa de rejeito e gera benefício ambiental. As cooperativas manuais não costumam ter galpão para realizar suas atividades. As atividades da Coopary, por exemplo, são realizadas no quintal da casa de um dos cooperados, enquanto a Cooperoiu possui apenas um pequeno espaço aberto para as suas. A posse de galpão e os equipamentos possuídos foram os critérios utilizados na categorização das cooperativas entre manuais e semi mecanizadas, sendo que apenas a Abresa foi de difícil categorização por possuir uma quantidade muito pequena de equipamentos.

3.5.3 – EQUIPAMENTOS

Os equipamentos são utilizados visando um aumento de produtividade e maior conforto de trabalho. O uso de esteiras dá ritmo ao processo de triagem, enquanto fragmentadoras de papel e plástico facilitam o prensamento destes recicláveis.

Trituradores ajudam a triturar o vidro, facilitando o transporte e empilhadeiras auxiliam na arrumação dos fardos prensados e triturados dos recicláveis. As cooperativas manuais não possuem equipamentos. Já as semi mecanizadas apresentam grande variedade de equipamentos, desde muito poucos como Abresa (com duas prensas) e Recifavela (com prensa, caminhão e mesa) até uma estrutura considerável como Coopcent ABC com (esteira, 5 prensas, 3 caminhões, empilhadeira) e Coop Reciclável com (esteira, 2 mesas, 3 prensas, empilhadeira e 6 caminhões). A central mecanizada conta com uma Recicladora Stadler, moderno equipamento de triagem capaz de separar alguns resíduos com ainda maior precisão que as cooperativas, distinguindo ferrosos de não-ferrosos, separando plástico em 3 cores diferentes e contando com uma peneira rotativa para auxiliar a triagem dos pequenos resíduos.

A proporção de equipamentos possuídos entre as cooperativas não é muito linear em relação a suas toneladas processadas, isso pode ser explicado pelo fato de diversos equipamentos serem doados pela prefeitura ou agentes privados que renovaram seus equipamentos, às vezes criando cooperativas com excesso ou falta de um equipamento ou outro. Outro fator explicativo é que nem sempre as cooperativas conseguem financiamentos para cobrir todas as máquinas necessárias. A diferença entre a quantidade de caminhões ocorre por algumas cooperativas receberem caminhões da prefeitura para serem utilizados pelos próprios cooperados enquanto outras cooperativas apenas tem o lixo entregue e coletado pelos caminhões da prefeitura em seu território.

3.5.4 – VOLUME DE RESÍDUOS PROCESSADOS E RECUPERADOS

A capacidade de processamento de resíduos possui três principais determinantes, são eles: equipamentos, organização da produção e produtividade individual dos catadores. É possível notar que algumas cooperativas possuem uma grande quantidade de equipamentos e processam uma quantidade pequena de resíduos quando comparadas a outras cooperativas com menos equipamentos que as primeiras. É o caso da Vitória de Belém, que processa apenas 45 ton/mês com esteira, 3 prensas, triturador, empilhadeira e fragmentadora; e da Recifran que processa apenas 50 ton/mês com 2 esteiras, 2 prensas e um carro elétrico, enquanto a Coopita processa 90 ton/mês com apenas 2 prensas, uma empilhadeira e um caminhão.

Há enorme diferença de capacidade de processamento entre as centrais manuais e as semi mecanizadas e uma diferença maior ainda entre as semi mecanizadas e a CMT Ponte Pequena. Avemare, Coopcent ABC e Coop Reciclável, são as maiores semi mecanizadas, processando 250 ton/mês, 280 ton/mês e 300 ton/mês, respectivamente,

enquanto as centrais manuais possuem uma média de 5,2 toneladas triadas por mês. Já as centrais mecanizadas possuem uma altíssima capacidade de processamento, ainda maior que a média de 1230 ton/mês declaradas, isso porque o questionário foi respondido enquanto esta ainda não estava operando com 100% da capacidade. A capacidade máxima de processamento da central mecanizada de Ponte Pequena e de Santo Amaro é de 250 ton/dia, ou seja, 5500 toneladas em um mês de 22 dias úteis! Fica evidente a disparidade na capacidade de triagem derivada dos equipamentos, enquanto prensas e enfardadeiras auxiliam o processo manual nas centrais semi mecanizadas a Recicladora Stadler necessita apenas de dois turnos de 59 cooperados para triar uma capacidade equivalente a quase vinte vezes o que os cooperados da Coop Reciclável triam por mês utilizando 75 cooperados. Mais dados sobre a produtividade por cooperado serão discutidos a seguir.

3.5.4 – TONELADAS PROCESSADAS POR TRABALHADOR POR MÊS

As cooperativas manuais processam pequena quantidade de resíduos por trabalhador, tendo média de 0,9 toneladas/trabalhador/mês enquanto as semi mecanizadas tem média de 3,4 ton/trab/mês e a central mecanizada tem média 22,6 ton/trab/mês. É gritante a discrepância de produtividade por cooperado, mostrando que a mecanização é um processo inevitável para que seja possível triar e reaproveitar a totalidade do lixo reciclável gerada por uma sociedade moderna.

Alguns cooperados trabalham apenas meio período nas cooperativas, fazendo com que estas acabem tendo um baixo índice de produtividade por catador, como é o caso da Recifran (0,8 ton/trab/mês e R\$ 350 trab/mês) e da Coopita (2 ton/trab/mês e R\$ 600 ton/trab/mês). A superioridade técnica da central mecanizada fica clara quando se observa que sua produtividade por cooperado é altíssima, no patamar de 19,5 ton/trab/mês, quase o quádruplo da semi mecanizada de melhor índice (Coop Coral com 5,5 ton/trab/mês).

3.5.5 – TAXA DE REJEITO

A taxa de rejeito já foi discutida economicamente no capítulo anterior, sendo agora necessário uma abordagem ambiental deste índice. A taxa de rejeito reflete a qualidade do resíduo recebida (presença ou não de coleta seletiva) e a eficiência de triagem que este recebe, além de ser reflexo do benefício ambiental gerado por medir a porcentagem de recicláveis que se conseguiu evitar que fosse levada ao aterro sem ser reutilizada. É possível observar que apesar da alta capacidade de processamento da

central mecanizada esta não conta com uma boa taxa de rejeito, situada em 41%, sendo a triagem manual um método que ainda é mais eficiente no triagem do resíduo nacional, com média de 31% entre as cooperativas semi mecanizadas entrevistadas e 29% nas manuais entrevistadas. Esse é outro bom motivo para que não seja realizada um movimento brusco na troca brusca das centrais manuais pelas mecanizadas, pois enquanto não houver um programa de coleta seletiva apropriado implantado, a triagem manual continua sendo melhor não só para a distribuição de renda, mas também para a redução do impacto ambiental.

CONCLUSÕES

O lixo no Brasil ainda precisa de uma gestão muito mais integrada para se aproximar dos países desenvolvidos. Mesmo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cerca de 50% do lixo gerado ainda tem destinação inapropriada e poucos locais contam com um sistema de coleta seletiva adequado implantado. A chave da triagem adequada do lixo nas capitais européias com altas taxas de reciclagem como Berlim, Viena e Genebra é a participação conjunta da população, setor privado e setor público, unidos para uma gestão integrada determinando responsabilidades entre os agentes pelo ciclo de vida dos produtos que geram resíduos. Alguns destes países têm triagem tão eficiente que outros chegam a pagar para que os primeiros tratem seus resíduos. Os três primeiros agentes dividem juntos a responsabilidade pela redução da geração de resíduo, descarte apropriado, coleta seletiva, separação refinada pós descarte, reciclagem e reinserção na cadeia produtiva enquanto cabe à gestão integrada de resíduos manter as capacidades para cada etapa deste processo niveladas, ou seja, cuidar para que não haja, por exemplo, um enorme programa de coleta seletiva sem haver capacidade de reciclagem correspondente.

São Paulo é uma capital que gera grande quantidade de lixo assim como as capitais européias, assim sendo, se torna necessário resolver o problema ambiental da gestão adequada deste. Uma das etapas que necessita de atenção é a triagem dos resíduos para tratamento. No Brasil, não é possível resolver o problema apenas mimetizando o método europeu, já que o problema ambiental brasileiro carrega junto de si um problema social: a existência de catadores, pessoas dispostas a passar o dia caminhando pela cidade catando lixo reciclável no intuito de obter renda para sua subsistência. Estas pessoas são os principais responsáveis pela coleta seletiva e reciclagem hoje realizada no país. Nas grandes capitais dos países desenvolvidos, os resíduos são um problema unicamente ambiental, contando com grandes empresas para atuar neste lucrativo setor. No Brasil é necessário resolver este problema abordando também a questão dos catadores, de forma que seja distribuída a renda derivada dos resíduos triados, de forma a evitar o desemprego que poderia ser gerado pelo surgimento de centrais mecanizadas privadas de triagem de resíduos recicláveis.

A estrutura das cooperativas de São Paulo foi estudada abordando aspectos sociais, econômicos, técnicos e ambientais. É possível distinguir uma estrutura dinâmica das cooperativas de São Paulo, que estão sempre em busca de maior renda obtida

através de uma maior e melhor triagem, assim como maior reconhecimento pelo trabalho que realizam. Estão sempre buscando aumentar suas capacidades apesar das restrições de capital, de forma que diversas cooperativas realizam contratos e estruturam projetos para pedidos de financiamento junto às prefeituras. Essa organização é realizada pelas cooperativas no intuito de conseguir do setor público um local de trabalho, equipamentos, resíduo para ser trabalhado, auxílio de custo e até ser remunerados pelo serviço de coleta que acabam prestando na busca por materiais recicláveis.

A análise mostra como a concessão de equipamentos e galpão pela prefeitura é capaz de aumentar o volume de resíduos que podem ser triados e a qualidade da triagem enquanto também protege os resíduos de intempéries e melhora o ambiente de trabalho das cooperativas providenciando banheiro, refeitório, protegendo os cooperados contra intempéries além de reduzir acidentes e intoxicações. É importante notar que os auxílios de custos oferecidos pela prefeitura muitas vezes permitem que as cooperativas auferam quase a totalidade da renda derivada dos resíduos triados, devido a uma significativa redução dos custos.

Para analisar a triagem da cidade de São Paulo foram criadas três categorias de central de triagem, buscando englobar os diferentes níveis tecnológicos existentes no Brasil: manuais, semi mecanizadas e mecanizadas. A primeira ainda tem aspectos muito próximos aos da catação, não contando com contratos com a prefeitura, equipamentos ou investimentos, gerando baixa renda aos cooperados (média de R\$ 210/mês), pequeno volume de resíduos triados (média de 5,25 ton/mês e 0,9 ton/trabalhador/mês) contudo com boas taxas de rejeito (média de 29%). As cooperativas manuais não utilizam nenhum tipo de equipamento, e portanto não há investimento nessas centrais. As cooperativas semi mecanizadas já superam as manuais em todos os aspectos, tendo: contratos com a prefeitura, equipamentos financiados, geração renda mais alta para os cooperados (média de R\$ 815/mês) além de triar alta quantidade de resíduos (média de 143,2 ton/mês e 3,4 ton/trabalhador/mês) e manter baixas taxas de rejeito (média de 31%), mostrando que as cooperativas tem alto potencial de triagem e geração de renda quando são estimuladas e auxiliadas adequadamente. As cooperativas semimecanizadas obtém financiamentos e auxílio da prefeitura devido a sua maior capacidade organizacional, que é claramente refletido numa maior capacidade de processamento em relação as manuais, maior renda por cooperado e a conquista de auxílio de

financiamentos de até R\$ 1 milhão pela apresentação de projetos sólidos e organizados à prefeitura.

A terceira categoria se assemelha às plantas utilizadas nos países desenvolvidos, com a renda mais alta (média de R\$ 1500/mês), capacidade de processamento superior (média de 1150 ton/mês e 22,6 ton/trabalhador/mês, com capacidade de até 5500 ton/mês), necessitando de apenas poucos catadores para ser operacionalizada. Apesar da alta capacidade de processamento as centrais mecanizadas ainda possuem alta porcentagem de rejeito, com média de 40%, isso se deve muito pela baixa qualidade de resíduo utilizado, resultado da ausência de um programa de coleta seletiva adequado e da baixa importância dada pela população a esta questão. Fica evidente a superioridade técnica das centrais mecanizadas não só pela sua capacidade de processamento mas também por esta remunerar os cooperados com o maior salário das três categorias e ainda assim gerar lucro. As centrais mecanizadas possuem um investimento relativamente grande (em R\$ 12,65 milhões), mas parecem ser uma boa alternativa

A maior mecanização do processo de triagem gera claros benefícios e fica claro como quanto maior o investimento realizado maior é a produtividade e a renda média por trabalhador, além de aumentar mais que proporcionalmente a capacidade de resíduos que pode ser processada. Como a mecanização e o aumento da produtividade são um rumo inevitável, as especificidades de São Paulo fazem necessário realizar este avanço técnico atentando para que se evite um retrocesso social. Num setor com capacidade de grandes receitas (como observado nas centrais mecanizadas) é necessário que a mecanização seja feita pelo setor público com intenção de apoiar os catadores e cooperados, de forma a aumentar as taxas de reciclagem sem que estes sejam excluídos social e economicamente. Isso aponta como o formato de apoio a triagem de lixo feito pela prefeitura de São Paulo, que paga pela central mecanizada de triagem, contrata cooperados para operar a central e direciona os lucros desta para o Fundo dos Catadores está em linha tanto com o avanço ambiental quanto social, por direcionar as receitas das centrais mecanizadas para os catadores.

No Brasil, além da triagem ter de priorizar os catadores de recicláveis, falta também uma maior responsabilidade do setor produtor de resíduos para com o destino de seus produtos. Apesar de Unilever e Coca Cola serem as empresas fundadoras do CEMPRE, estas ainda são pouco comprometidas pela legislação quanto a sua responsabilidade por seus produtos, enquanto a pequena dimensão do CEMPRE

restringe sua capacidade de fornecer apoio técnico ou financeiro às cooperativas. As iniciativas apresentadas no X Recycle CEMPRE são a prova disso, onde grandes geradores de resíduos como o Grupo Pão de Açúcar e Tetra Pak apresentaram programas de contribuição pouco impactantes para a reciclagem, como pequenos programas de apoio para coleta seletiva que não chegaram a totalizar 100 toneladas de resíduo reciclável coletado em um ano. Fica claro que os geradores de resíduo também devem ser mais comprometidos pela legislação a ser agentes promotores da gestão integrada de resíduos, auxiliando em programas de coleta seletiva e reciclagem, apoiando as cooperativas e atentando para o ciclo de vida de seus produtos.

A implantação de um sistema de gestão integrada de resíduos sólidos tem capacidade de gerar um benefício tríplice: econômico, social e ambiental. Somente com investimentos em mecanização, responsabilidades mais divididas e todos os agentes participando juntos será possível implantar um sistema de gestão integrada de resíduos de qualidade no país. Este sistema só possui benefícios a oferecer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEMPRE, CEMPRE Review 2013. Disponível em: www.cempre.org.br, Acesso em 18 de dezembro de 2014

CEMPRE, Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: www.cempre.org.br, Acesso em 18 de dezembro de 2014

ABRELPE, Panorama ABRELPE de Resíduos Sólidos 2013. Disponível em: www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2013.pdf, Acesso em 18 de dezembro de 2014

CALDERONI, Sabetai. Os bilhões perdidos no lixo. 4. ed. São Paulo: Humanitas. Editora, FFLCH/USP, 2003. PUC-Rio

CAMPOS, H. T. C. Resíduos Sólidos e Sustentabilidade: o papel das instalações de recuperação. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SCHALCH, V. Avaliação da Eficiência de uma Usina de Reciclagem e Compostagem: Estudo de Caso. Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 2004

SCHALCH, LEITE, JÚNIOR, CASTRO. Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Escola de Engenharia de São Carlos - USP, 2002

DELGADO, A. P. B. D. Análise da Viabilidade de Implantação de uma Usina de Triagem e Compostagem na Ilha de São Vicente – Cabo Verde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

BRINGHENTI, J. Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos: Aspectos Operacionais e da Participação da População. Tese de doutorado, Faculdade de Saúde Pública – USP, 2004.

ZOU, X. Solid Waste in China with Focus on Waste Separation. Dissertação de Mestrado, Azusa Pacific University, Los Angeles, 2011