

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO AMBIENTAL E NEGÓCIOS NO
SETOR ENERGÉTICO**

**A VISÃO DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E OS
INCINERADORES NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

ALINE FRANÇA PASCHOALINO

**São Paulo
2014**

ALINE FRANÇA PASCHOALINO

**A VISÃO DOS CATADORES DE MATERIAIS RECICLÁVEIS E OS
INCINERADORES NA GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Monografia apresentada como exigência para
obtenção do grau de Especialização em
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM
GESTÃO AMBIENTAL E NEGÓCIOS NO
SETOR ENERGÉTICO da UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO.

Orientador: M.Sc Maria Beatriz Camargo
Monteiro Caillaud

**São Paulo
2014**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho de conclusão de pós-graduação ao meu pai, que tanto trabalhou para me conduzir até a Universidade, e que embora não saiba ao certo o que estudo, sei que vibra com cada conquista minha.

À minha mãe, a mulher mais forte que conheço, que dormia tarde para corrigir minhas lições de casa e acordava bem cedo para me levar a pé pra escolinha e depois ao ballet e que até hoje ora por mim e me aconselha valiosamente.

Ao meu irmão, com quem partilhei tantas brincadeiras e planos e que sei que no fundo também tem orgulho de mim.

E aos mais de 800.000 catadores de materiais recicláveis do país.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à orientadora MSc Beatriz Monteiro, por todo apoio ao longo desse curso, por toda atenção e paciência para comigo.

Aos colegas de tantas aulas, debates e seminários, que de algum modo contribuíram para minha formação e ficarão guardados em minhas lembranças.

Aos colegas de trabalho que contribuíram para a execução desta pesquisa. E a todos os amigos do meu Mapa Mundi...

RESUMO

PASCHOALINO, Aline F. 2014 - A destinação correta dos resíduos sólidos urbanos (RSU) ainda é extremamente deficitária no Brasil, sendo cerca de 60% de seu volume total ainda destinado a lixões. Dentre as opções corretas de destinação, a disposição em aterros sanitários ou a queima em incineradores figuram como as principais opções viáveis. No entanto muitos são os pontos positivos e negativos em ambas as escolhas, tanto no quesito ambiental como no econômico. Por isso muito se tem questionado sobre qual medida seria não apenas mais benéfica para o meio ambiente, como para os cofres públicos no tocante a destinação dos RSU.

Tendo em vista a relevância dessas questões, este trabalho tem como tema a discussão da incineração como opção para a destinação dos RSU e seu impacto na dinâmica de reciclagem de materiais no Brasil.

O objetivo principal deste trabalho foi abordar o ponto de vista dos catadores de materiais recicláveis em relação a implementação de incineradores pelas prefeituras. Bem como as possíveis consequências desse processo na gestão dos RSU e da logística reversa proposta pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) nas cidades brasileiras. Para tanto foram realizadas vistas em campo para coleta de dados referente a destinação dos RSU e foram realizadas entrevistas com líderes regionais e presidentes de cooperativas de catadores. O material obtido nas entrevistas e pesquisas de campo foi contraposto ao encontrado na literatura sobre o tema.

O estudo do tema é um esforço em mostrar que é possível a coexistência de uma valorização da coleta seletiva municipal sem deixar de lado a geração de emprego e renda para os catadores. O planejamento ambiental e a preocupação com estruturas como logística reversa ainda é bastante deficitária, podendo assim contribuir para uma mudança no modo de pensar e os hábitos dos brasileiros em relação a geração de lixo e sua disposição final.

Palavras-chave: Reciclagem, coleta seletiva, catadores de materiais recicláveis, incineração, resíduos sólidos urbanos.

ABSTRACT

PASCHOALINO, Aline F. 2014 The proper disposal of solid municipal waste (MSW) waste is still extremely deficient in Brazil. Approximately 60 % of its total volume still destined to landfills . Among the correct disposal options, disposal in landfills or incinerators are considered the two main options . However there are many positives and negatives points in both choices , in environmentally and economically question in points . So much has been asked about what would be more beneficial for the environment and for public coffers regarding the disposal of MSW .

Given the importance of this theme, this study has the objective to the discussion of incineration as an option for the disposal of MSW and its impact on the dynamics of recycling materials in Brazil.

The main objective of this work was to address the point of view of recyclable materials regarding implementation of incinerators by municipalities and the possible consequences of this process in MSW and reverse logistics proposed by the National Solid Waste (PNRS) in Brazil . We performed and conducted surveys to collect data regarding the allocation of MSW and interviews with regional leaders of unions scavengers. The material obtained in interviews and surveys was opposed to that found in the literature.

This study is an effort to show that it is possible the coexistence of a correct disposal of MSW without neglecting the generation of employment for the collectors. The environmental planning and reverse logistics structure still quite deficient, and requests a change in thinking and habits of Brazilians are regarding the generation of waste and its disposal .

Keywords: Recycling materials, selective waste collection, incineration, municipal solid waste .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Municípios, de acordo com a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos.	13
Figura 2 - Mudanças com a lei (Poder Público)	14
Figura 3 Mudanças com a lei (Catadores)	14
Figura 4 Mudanças com a lei (Empresas)	15
Figura 5 Mudanças com a lei (População)	15
Figura 6 Lixão,	17
Figura 7 Aterro Sanitário,	17
Figura 8 Modelo simplificado de incinerador..	18
Figura 9: Destinação final do Lixo,	21
Figura 10 Evolução dos municípios com coleta seletiva no Brasil,	21
Figura 11 Executores da Coleta Seletiva,	22
Figura 12 Média da Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva,.....	23
Figura 13 Evolução da Média de Custos da Coleta Seletiva,.....	24
Figura 14 Regionalização dos Municípios com Coleta Seletiva no Brasil,.....	25
Figura 15 Catadora no seu ambiente de trabalho,	28
Figura 16 MNCR contra a Incineração,	29
Figura 17 (A) Cooperativa de catadores em Araçatuba-SP, 2013; (B) Cooperativa de Catadores em São Paulo-SP, 2013; (C) Cooperativa de Catadores em Horizonte –CE, 2013; (D) Cooperativa de Catadores em São Roque – SP, 2014; (E) Cooperativa de Catadores em São Paulo	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos no Brasil.	12
Tabela 2 - Evolução do Custo Coleta Seletiva x Coleta Convencional no Brasil	24
Tabela 3 - Preço do material reciclável (R\$/t) nas cooperativas de reciclagem no Brasil em Janeiro e Fevereiro de 2014.....	26

LISTA DE ABREVIACOES

ANEEL- Agencia Nacional de Energia Elétrica
CDR- Combustível Derivado de Resíduo
CEMPRE- Compromisso Empresarial Para Reciclagem
CETESB- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
EPE- Empresa de Pesquisa Energética
IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH- ndice de Desenvolvimento Humano
IPEA- Instituto de Pesquisa Econmica Aplicada
MMA- Ministério do Meio Ambiente
MNCR- Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis
PEV- Ponto de Entrega Voluntária
PCI- Poder Calorífico Inferior
PNRS- Política Nacional de Resíduos Sólidos
REDLACRE- Rede Latino americana de Catadores de Materiais Recicláveis
RSU- Resíduo Sólido Urbano
SISNAMA- Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PANORAMA NACIONAL DA DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	12
3 AS OPÇÕES ATUAIS DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.....	16
4 COLETA SELETIVA NO BRASIL	21
4.1 O PAPEL DOS CATADORES NA COLETA SELETIVA	27
4.2 A VISÃO DOS CATADORES SEM RELAÇÃO À INCINERAÇÃO.....	28
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda a temática dos resíduos sólidos urbanos, seus meios para disposição final e a questão da geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis perante o uso de incineradores. Tal reflexão faz-se necessária, pois diariamente, o lixo não falha, sai de nossas casas, e ensacado fica na calçada a espera da coleta. E o que antes era um mero incômodo doméstico torna-se, instantaneamente, um pesado encargo público.

Segundo Eigenheer (2003) os homens produzem lixo, modernamente chamado de resíduos sólidos urbanos (RSU) em suas diversas atividades cotidianas: alimentando-se, ao construírem suas habitações, ou mesmo editando seus livros. Histórica e geograficamente variam os tipos e quantidades. Cinzas, ossos e cascas podem caracterizar os resíduos gerados pelo homem das cavernas; já plásticos, vidros e metais caracterizam os do homem contemporâneo. Tem variado de igual modo a forma como o homem lida com seus resíduos sólidos – da geração à destinação final -desde o simples lançar no entorno (pântanos, rios etc) ao uso de modernas tecnologias (aterros sanitários, usinas de triagem e compostagem, incineradores etc). Percebe-se, portanto, que não tem sido sempre tranquila a história da relação do homem com seus resíduos. O lixo tende a permanecer numa zona de penumbra, gerando um campo de medo e receios, e de consequentes ambiguidades.

A palavra lixo, derivada do latim “lix”, significa cinza, é definida como sujeira; imundície; coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor; ou aquilo que se varre para tornar limpa uma casa ou uma cidade; aquilo que ninguém quer ou que não tem valor comercial; o que se varre da rua e se joga fora; entulho; coisa imprestável; qualquer material produzido pelo homem que perde a utilidade e é descartado.

Já para a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lixo são os “restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido ou líquido, desde que não seja passível de tratamento convencional” O lixo torna-se personagem importante na sociedade do consumo em massa, quando o descarte de produtos passa ser essencial para a contínua produção e reprodução do capital. Assim sendo, uma nova designação para lixo seria: aquilo que foi descartado e que, após o emprego de determinados processos, ou não, pode ser útil para o homem e reaproveitado.

Para outra definição, lixo é o resultado de toda e qualquer atividade natural, humana ou animal, considerado, geralmente, como imprestável e/ou indesejável no ambiente. Tal

conceito traduz há tempos que, em nossa atual sociedade, na relação ser humano e seus resíduos, o primeiro procurou atribuir ao segundo - dentre outras coisas a eles associados – os estigmas de podridão, doença, marginalidade etc (SANTOS, 2002). Isto, evidentemente, no contexto da problemática do lixo, arraigou costumes e posturas, bem como engendrou o tipo de tratamento dispensado a espaços e/ou pessoas ligadas ao trabalho com o lixo.

É importante notar que, nas tentativas de equacionamento da problemática do lixo, as soluções apresentadas são quase sempre de caráter técnico operacional: melhoria da coleta, busca de alternativas para lixões via aterro, ou por meio de usinas de reciclagem e incineração.

2 PANORAMA NACIONAL DA DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL E A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil está em torno de 190.000 t/dia, sendo que cerca de 60% ainda é destinado a lixões (Ciclossoft, 2012). Sendo elevado o percentual de resíduos orgânicos presentes no montante, em média 55% em peso. A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) aponta que, aproximadamente, 50% dos municípios ainda destinam seus resíduos a lixões a céu aberto, como demonstrado na Tabela 1. Além disso, observa-se também que a maioria deles localiza-se nas regiões Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste (Figura 1).

Tabela 1 - Destino final dos resíduos sólidos, por unidades de destino dos resíduos no Brasil.

Ano	Destino final dos resíduos sólidos, por unidade de destino de resíduos		
	Vazadouro a céu aberto	Aterro controlado	Aterro a céu aberto
1989	88,2	9,6	1,1
2000	72,3	22,3	13,7
2009	50,8	22,5	27,7

Fonte: PASCHOALINO, 2011 apud IBGE 2010.

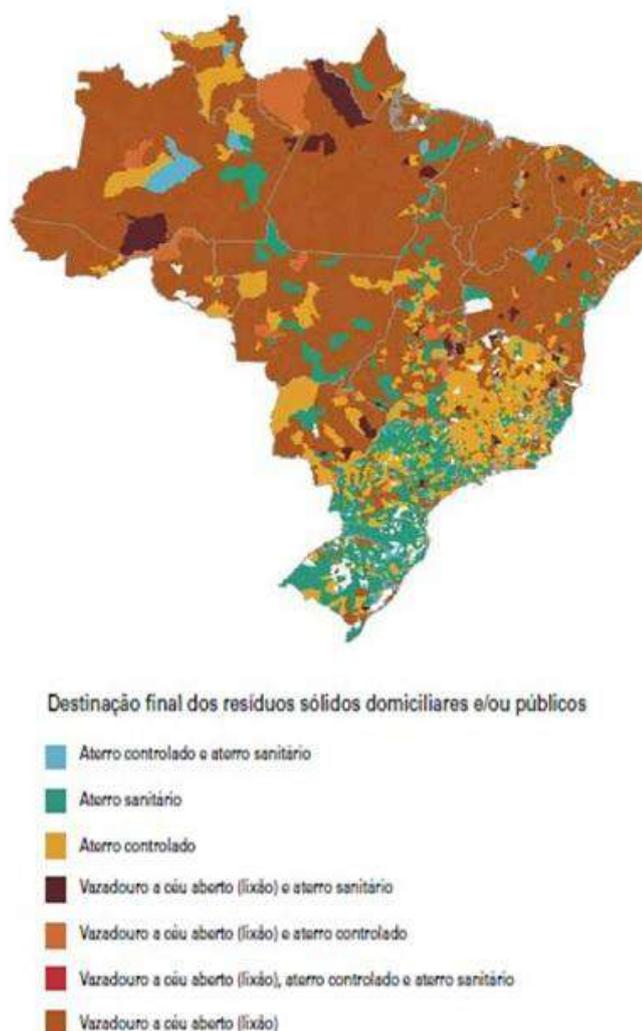


Figura 1 - Municípios, de acordo com a destinação final dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos. Fonte: PASCHOALINO, 2011 apud IBGE 2010.

Num esforço para remediar a situação da disposição dos RSU no Brasil em 2010 a Presidência da República instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), alterando a Lei da Constituição Federal de 1988 para que se possa fazer uma gestão integrada e a um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos. Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta Lei, nas Leis número 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000, as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro). Neste esforço a PNRS pretende acabar com os lixões até 2014.

Para que a meta seja alcançada e os lixões extintos, há uma gama de agentes, ações e deveres a serem postos em prática.

Poder Público:

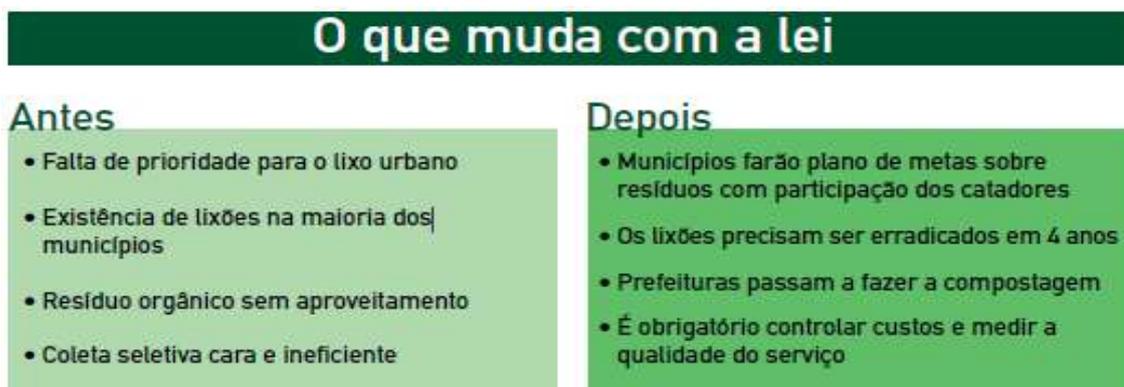


Figura 2 - Mudanças com a lei (Poder Público) Fonte: CEMPRE, 2012

O poder público, que muitas vezes peca pela falta de eficiência na coleta e não prioriza a gestão dos resíduos municipais terá que engendrar um plano de metas que insira os catadores. Deverá portanto, aproveitar o resíduo orgânico, realizando compostagem da poda de árvores, por exemplo e controlando custos e qualidade do serviço feito na cidade.

Catadores:

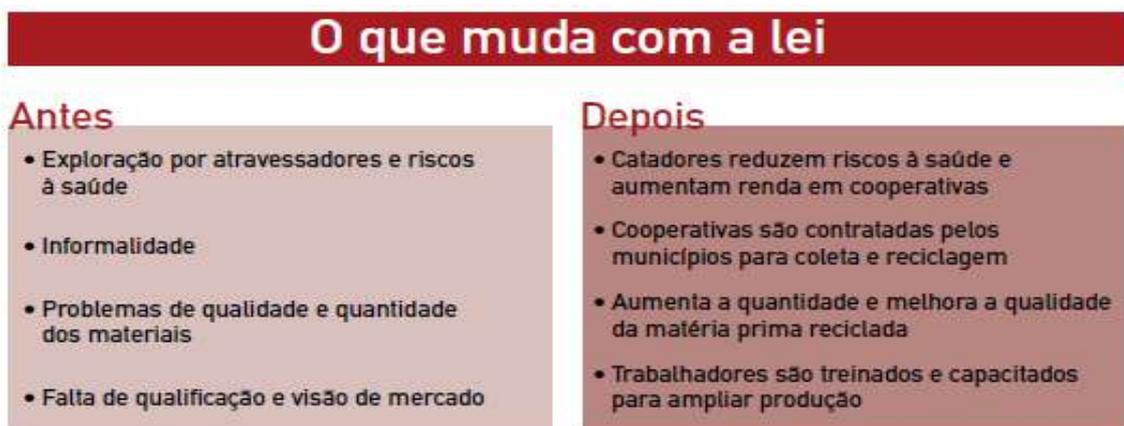


Figura 3- Mudanças com a lei (Catadores) Fonte: CEMPRE, 2012

Para os catadores fica estabelecido que serão treinados e capacitados para aumento de produtividade e eficiência na gestão interna do galpão de triagem. Dessa forma as cooperativas também serão contratadas pelo município para realização da coleta e reciclagem, reduzindo a informalidade, os riscos a saúde e exploração por atravessadores.

Empresas:

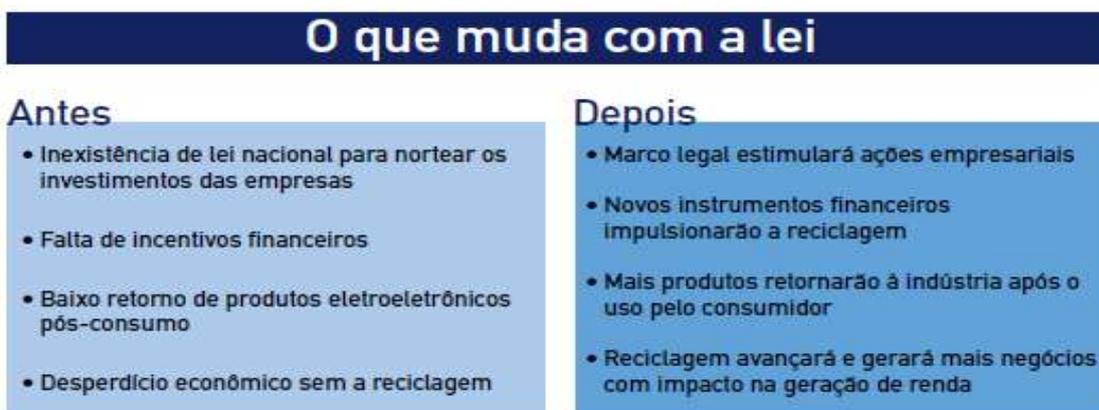


Figura 4- Mudanças com a lei (Empresas) Fonte: CEMPRE, 2012.

Antes, com a ausência da lei, as empresas não realizavam projetos e ações na área, agora o desperdício com a falta da reciclagem diminuirá, mais produtos retornarão à indústria e a reciclagem avançará, com impacto na geração de renda.

População:



Figura 5 -Mudanças com a lei (População) Fonte: Cempre, 2012

A população também exercerá seus direitos junto aos governantes, receberá informação e com a separação correta das embalagens nas residências a coleta seletiva melhorará.

3 AS OPÇÕES ATUAIS DE DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Uma das formas mais comuns e corretas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos é em aterros sanitários. Ao contrário dos lixões (Figura 6), a disposição em aterros consiste no confinamento dos resíduos em uma área com solo impermeabilizado, por meio de camadas de argila e geomembrana de polietileno de alta densidade (PEAD), e coberto com camadas de terra, isolando-o assim do meio ambiente (Figura 7) (Monteiro, Lora & Coelho, 2012).

Os RSU, quando acumulados de maneira contínua nos aterros, sofrem ação de agentes naturais como água de chuva e microorganismos, que influenciam em sua decomposição. Durante decomposição ocorre o processo de digestão anaeróbia da matéria orgânica presente no lixo, formando dois vetores poluidores do meio ambiente: o chorume, líquido poluente, de cor escura e odor nauseante e o biogás (Monteiro, Lora & Coelho, 2012).

O chorume é captado por meio de tubulações horizontais, implementadas durante o aterramento do lixo, e escoado para tanques de tratamento ou de retenção, onde é armazenado e, posteriormente, transportado para uma estação de tratamento de efluentes. Já o biogás é captado por tubos de sucção horizontais e verticais que drenam o gás. Em cada tubo vertical é conectada tubulação de transporte do biogás, que vai encaminhá-lo ao sistema de queima direta, em *flare*. Outra possibilidade é a utilização do biogás em sistema de geração de energia. (ANEEL, 2013).

A captação do biogás produzido em aterro sanitário possibilita a geração de energia elétrica e térmica. A produção de energia elétrica a partir do biogás pode aumentar a eficiência energética do aterro, podendo torná-lo até mesmo auto suficiente. Além disso, há possibilidade do aterro comercializar a energia elétrica excedente e os créditos de carbono obtidos pela queima do metano e sua transformação em dióxido de carbono (MMA, 2013).

No entanto, os aterros sanitários têm vida útil de, aproximadamente, 20 anos, sendo condenados, após esse período, a receberem grama para jardim ou campinho de futebol em sua cobertura. Isso ocorre uma vez que o terreno se torna instável pelas camadas de lixo sobrepostas, tornando inviável seu uso para construção civil (CEMPRE - Fichas Técnicas, 2013).

Também são crescentes os custos dos aterros sanitários. Esgota-se rapidamente sua capacidade e em muitos municípios já não há mais áreas disponíveis. Em grandes cidades, especialmente em áreas metropolitanas, com o crescimento urbano e a densificação da

ocupação, os preços das áreas adequadas para instalação de novos aterros crescem vertiginosamente. Como consequência, os RSU tem de ser depositados em locais cada vez mais distantes com custo dos fretes cada vez mais altos. A coleta de lixo em si já possui um custo elevado, o que é significativamente acrescido conforme aumentam as distâncias entre os pontos de coleta e descarte.



Figura 6 - Lixão, Fonte: CEMPRE, 2010



Figura 7 - Aterro Sanitário, Fonte: CEMPRE, 2010

Já o processo de incineração dos RSU consiste na queima do lixo em fornos apropriados (incineradores), reduzindo-se o peso e o volume inicial, transformando os resíduos em cinzas (Figura 8). São as chamadas usinas WTE, da sigla em inglês de *waste-to-energy*. A

incineração ainda converte os resíduos de quaisquer espécies em dióxido de carbono, outros gases e água. O processo de geração de energia elétrica pela incineração dos RSU é semelhante ao de usinas térmicas convencionais de ciclo Rankine e a capacidade de geração depende diretamente da eficiência da transformação do calor em energia elétrica e do poder calorífico do material incinerado (EPE, 2008).

Os principais componentes de uma moderna usina convencional de incineração de RSU são: poço de armazenamento do lixo, grelha móvel, câmara de combustão, sistema de descarga das cinzas, sistema de geração de vapor, depurador de gases, filtros de sacos/mangas, ventilador e chaminé (EPE, 2008).

Usinas WTE trabalham tipicamente na base, isto é, a geração de energia elétrica se dá de forma permanente ao longo do dia, de modo a evitar o acúmulo de RSU no local. Contudo, diferentemente de outras usinas térmicas, o rendimento na conversão para energia elétrica é relativamente baixo, entre 20 e 25%, refletindo a restrição de se operar em temperaturas muito elevadas (EPE, 2008). É uma tecnologia que promove a destruição de resíduos perigosos de forma segura, econômica e ambientalmente correta, desde que atendidas todas as normas legais, reciclando ainda a energia contida no lixo. No entanto, recebe críticas constantes de defensores de outras tecnologias, com o argumento que produz substâncias como dioxinas e furanos, que quando livres na atmosfera podem causar doenças. A exposição humana a altos níveis de dioxinas/furanos por curto prazo pode resultar em lesões na pele, como cloracne, e alterações no fígado. A exposição crônica às dioxinas é associada a danos aos sistemas imunológico, nervoso, endócrino e funções reprodutivas (CETESB, 2012).

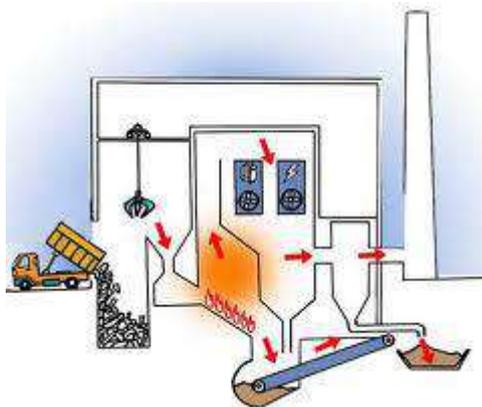


Figura 8 - Modelo simplificado de incinerador. Fonte: Infoescola 2014.

As dioxinas e furanos são formados como subprodutos não intencionais em determinados processos industriais e de combustão, mas podem resultar de processos naturais, como incêndios florestais, erupções de vulcões, a partir de processos catalisados enzimaticamente e

também em processos de incineração de lixo industrial e hospitalar. Para formar dioxinas é necessário ter disponível matéria orgânica, oxigênio e cloro, e para que a reação seja desencadeada são necessários catalisadores químicos ou enzimas ou temperaturas de 200°C a 400°C (CETESB, 2012).

As dioxinas podem ser destruídas com temperaturas de 850°C a 1200° C, com tempo de residência dos gases em torno de um segundo. Para evitar sua re-formação, é necessário um sistema de resfriamento rápido que traga os gases acima de 1000 °C para menos de 100°C em menos de um segundo (Revista Gerenciamento Ambiental, 2009). No Brasil, a incineração está numa posição muito diferente de outros países, até paradoxal. Na Europa e nos EUA, onde as indústrias já avançaram bastante na redução dos resíduos industriais, a incineração é uma solução importante e tem maior participação nos tratamentos de RSU. Apenas 0,5% do lixo recolhido no Brasil é incinerado, contra 80% na Suíça e 77% no Japão (Revista Gerenciamento Ambiental, 2009). Muitos defendem que essa tecnologia, apesar do maior custo por tonelada, se controlada é a mais segura. Argumenta-se também a reciclagem de energia presente neste processo e apostam que o Brasil, por ser um país de grande extensão, terá em breve uma destinação de resíduos sólidos mais semelhantes à dos EUA, em que 17% do lixo é incinerado (Revista Gerenciamento Ambiental, 2009).

Uma das principais indicações para realização da incineração é a eliminação de materiais perigosos e tóxicos como lixo hospitalar e lixo industrial. Nestas situações, o calor dissipado durante o processo é utilizado em diversas atividades, principalmente na produção de energia elétrica e no aquecimento de água.

Ao contrário da queima tradicional a céu aberto, onde há libertação de muitos poluentes, tanto para a atmosfera na forma de vapor, quanto para o solo, na forma de cinzas, no processo de incineração, existe aparelhagem, método e mão de obra definidos para uma combustão controlada de toda matéria orgânica e inorgânica.

Os sistemas nacionais atuais atendem às normativas européias, que são mais exigentes do que as americanas, oferecendo segurança em relação às emissões. O padrão estabelecido pela Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, em muito se assemelha ao europeu (Revista Limpeza Pública, 2013). Destaca-se ainda que o RSU brasileiro é diferente do encontrado na Europa e nos Estados Unidos e, portanto, será necessário que estes sistemas sejam adequados à realidade brasileira. O resíduo brasileiro é diferente basicamente por duas características: a quantidade de orgânicos e a umidade. O RSU *in natura* no Brasil tem poder calorífico inferior (PCI) em torno de 1.500 e 1.800 Kcal/kg. Já o RSU europeu e americano tem em torno de 2.500 Kcal/kg. Retirando o orgânico e uma parte reciclável (metal e vidro para reciclagem), é

obtido o Combustível Derivado de Resíduo (CDR), que é o combustível da termoelétrica. Como a parte orgânica é responsável pela geração de biogás, pode-se continuar realizando esse tipo de aproveitamento energético.

Segundo dados da Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE, 2008), para $PCI < 1.675$ Kcal/kg, a incineração não é tecnicamente viável (além de dificuldades técnicas, exige ainda a adição de combustível auxiliar); já para $1.675 \text{ Kcal/kg} < PCI < 2.000 \text{ Kcal/kg}$, onde encaixa-se o RSU gerados no Brasil a viabilidade técnica da incineração ainda depende de algum tipo de pré-tratamento que eleve o poder calorífico.

Costuma-se citar o preço para a incineração como fator atrativo para a sua utilização na disposição final dos RSU, visto que Barueri, por exemplo, que hoje transporta seu RSU por 30 quilômetros de distância, vai aplicar R\$ 160 milhões na instalação de uma usina que incinerará, a uma temperatura de 800 graus, 90% dos resíduos, a um custo de R\$ 44,6 milhões anuais (FOLHA DE SÃO PAULO, 6/4/2013). Mogi das Cruzes e outros cinco municípios terão um projeto conjunto para incinerar 500 toneladas diárias. Na atualidade existem 3.369 lixões (IBGE).

Mesmo com certa resistência, a tendência à incineração cresce pois as principais cidades brasileiras - São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Brasília, Porto Alegre, Curitiba - estão com seus aterros esgotados. Além disso, a coleta e o transporte de resíduos custa às prefeituras entre R\$ 30 e R\$ 120 por tonelada - o que significa alguns bilhões de reais por ano (FOLHA DE SÃO PAULO, 6/4/2013).

Em um cenário futuro, mantendo a disposição dos RSU, pode-se chegar à situação de Nova York (EUA), que passou a levar seu lixo em caminhões para mais de 500 quilômetros de distância, ou de Toronto (Canadá), com um comboio ferroviário levando todos os dias mais de 3 mil toneladas para mais de mil quilômetros de distância. (FOLHA DE SÃO PAULO, 6/4/2013).

Apesar do interesse na incineração por parte das prefeituras municipais, existem correntes contrárias a sua implantação por conta da reciclagem, caso não haja coleta seletiva anterior ao envio dos RSU aos incineradores. Movimentos de catadores argumentam que a queima dos RSU impede a recuperação de materiais passíveis de serem reciclados, poupando recursos naturais e que, quando são triados, podem ser comercializados gerando renda.

4 COLETA SELETIVA NO BRASIL

A coleta seletiva no Brasil, ainda que incipiente, tem aumentado nos últimos anos. O envolvimento de prefeituras municipais tende a crescer na medida em que a população passa a cobrar providências e responsabilidades de seus governantes, bem como o surgimento do fenômeno de cooperativas/associações de catadores.

A Figura 9 mostra em porcentagem o volume de RSU brasileiro que é encaminhado para compostagem ou reciclagem (13%) e aterros ou lixões, que são ainda os grandes receptores na destinação final do lixo (87%).



Figura 9- Destinação final do Lixo, fonte: CEMPRE, 2010

A Figura 10 mostra a evolução dos sistemas de coleta seletiva municipais: do total dos mais de 5.564 municípios reconhecidos pelo IBGE, apenas 13,8% conta com algum projeto na área de reciclagem apoiado pela prefeitura local, como coleta porta-a-porta ou PEVs (Pontos de Entrega Voluntários) ou algum projeto como os de sistemas de Cooperativas.

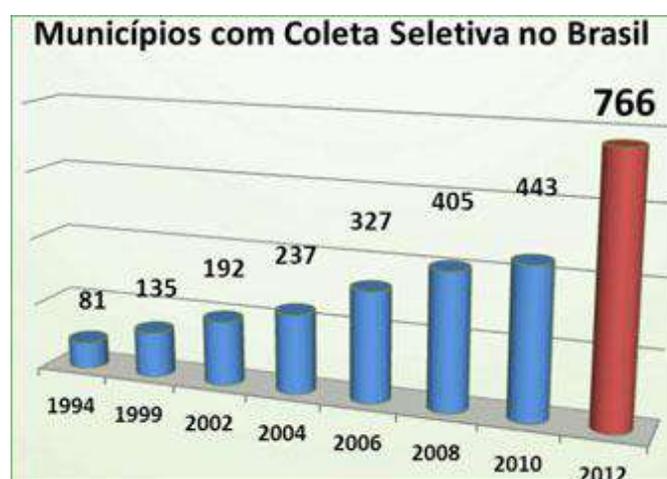


Figura 10 - Evolução dos municípios com coleta seletiva no Brasil, fonte: CEMPRE, 2012.

Apesar de crescente evolução, o aumento do número de municípios é bastante lento

demonstrando a falta de incentivo por parte das prefeituras municipais. Entretanto observa-se que os municípios que já vem selecionando os seus resíduos secos. De acordo com Eingenheer (2003) baseado em dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA) de 1997, quase 75% da população brasileira se mostra disposta a separar o lixo doméstico como forma de ajudar na proteção do meio ambiente. Comparando-se dados de 92 com 97, percebe-se um aumento de 13% nesta disposição. Ela é maior entre os mais instruídos e de maior renda, entre os moradores das capitais e de cidades com mais de 100 mil habitantes.

Segundo os resultados da pesquisa Ciclossoft (2012), verifica-se que somente cerca de 22 milhões de brasileiros têm acesso a programas municipais de coleta seletiva e que, apesar do número de cidades com esse serviço ter aumentado, na maior parte delas a coleta não atinge mais que 14% da população local.

A mesma pesquisa também elucida que a coleta seletiva dos RSU é feita pelas próprias prefeituras em 48% das cidades e por empresas particulares em 26%. Além disso, mais da metade (65%) das prefeituras apóia ou mantém cooperativas de catadores como agentes executores da coleta seletiva municipal. Dentre os incentivos mais comuns estão: empréstimo de equipamentos, galpão de triagem, pagamento de gastos com água e energia elétrica, caminhões, capacitações e treinamento para eficiência e segurança no trabalho e auxílio na divulgação e educação ambiental.

Alguns municípios, mais preocupados com a abrangência e eficiência do seu sistema de coleta seletiva, associam ou optam simultaneamente por mais de um agente executor da coleta seletiva.

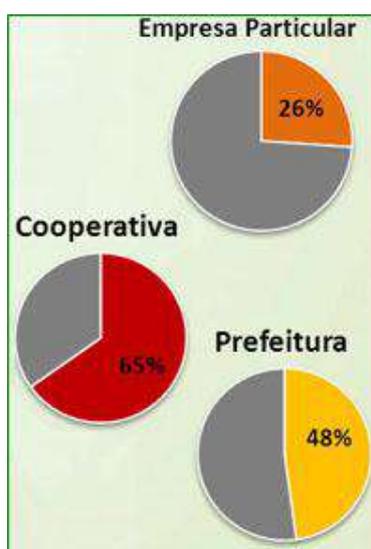


Figura 11 -Executores da Coleta Seletiva no Brasil, fonte: CEMPRE, 2012

Desde meados do século XX, a reciclagem tem sido vista como um bom negócio, tanto econômica como ambientalmente e, mais recentemente, também sob o ponto de vista social. Durante a segunda guerra mundial houve casos em que as donas de casa participaram ativamente desse contexto, doando suas panelas de ferro usadas para fabricação de armas, por exemplo. Já na atualidade a reciclagem é utilizada de maneira mais eficiente e são alguns exemplos: a reciclagem do alumínio para fabricação de componentes de automóveis; a reciclagem do PET para novas embalagens de refrigerantes ou para a fabricação de tecidos; embalagens longa vida e tubos de pastas de dentes para fabricação de telhas e móveis de *design* contemporâneo, por exemplo.

Dentre os principais tipos de materiais recicláveis as aparas de papel/papelão continuam sendo os mais coletados pelos sistemas municipais de coleta seletiva, seguidos dos plásticos em geral, vidros, metais e embalagens longa vida; observou-se, no entanto, que a porcentagem de rejeito material que não é comercializado e cujo destino será o aterro sanitário ainda é grande, o que reforça a ideia de que é preciso tanto melhorar o serviço de coleta como conscientizar, através de campanhas de educação ambiental, a população para separar o lixo corretamente em suas casas.

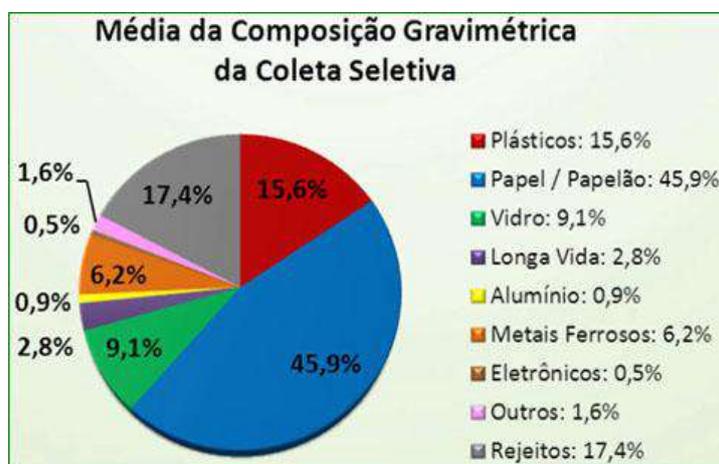


Figura 12 - Média da Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva, Fonte: CEMPRE, 2012.

De acordo com os resultados da Ciclossoft (2012), o custo médio da coleta seletiva nas grandes cidades calculado foi de US\$ 212,00 (ou aproximadamente R\$ 424,00). Considera-se o valor médio da coleta regular de lixo US\$ 52,00 (aproximadamente R\$ 104,00), mostrando que o custo da coleta seletiva é quatro vezes maior. Mesmo com esta diferença estes custos são os menores já encontrados desde o início da pesquisa em 1994 (tabela 2). É necessário lembrar que neste custo não estão computados os benefícios ambientais a longo prazo, bem como os benefícios sociais.

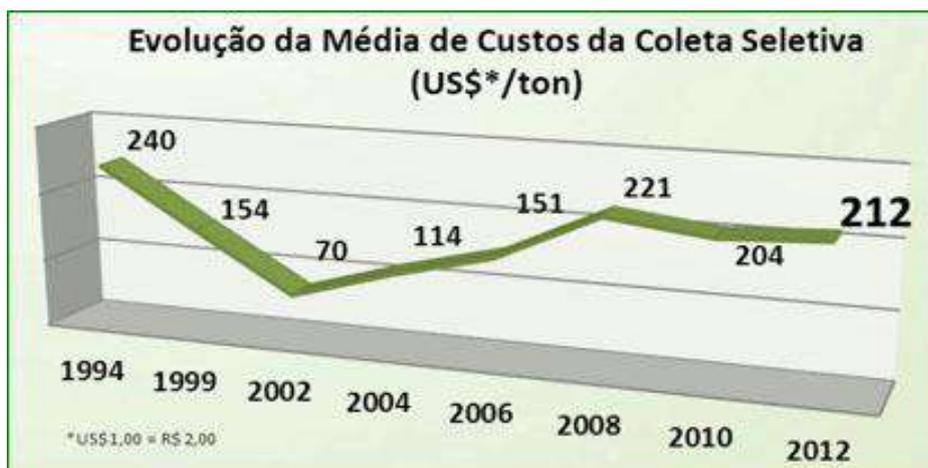


Figura 13 - Evolução da Média de Custos da Coleta Seletiva, Fonte: CEMPRE, 2012.

Tabela 2 - Evolução do Custo Coleta Seletiva x Coleta Convencional no Brasil

Ano	Ordem grandeza
1994	10x
1999	8x
2002	5x
2004	6x
2006	5x
2008	5x
2010	4x

Fonte: CEMPRE, 2012

Como benefícios ambientais pode-se considerar além da limpeza do espaço público urbano, a maior sobrevivência dos aterros sanitários e a diminuição do substrato para vetores de doenças como ratos, baratas e o mosquito da dengue. Assim a diferença do valor gasto com coleta seletiva pode ser compensado pelos menores gastos com o pagamento de frete, combustível e motorista para o traslado do RSU até o aterro, bem como com saúde pública, através dos gastos evitados.

Visando o benefício social faz-se necessário apontar que, além da simples geração de renda para os catadores, há também o resgate da autoestima e sua reinserção no mercado de trabalho. Em tal seara e em todas as regiões do Brasil a participação feminina é majoritária. Essas mulheres muitas vezes são as chefes de família, mães de mais de 3 filhos, com faixa etária entre 35 e 55 anos, semi analfabetas ou com menos de 8 anos de estudo e que estavam desempregadas há anos. São responsáveis únicas pelo sustento da família e narram orgulhosas

suas conquistas através do dia a dia nas cooperativas.

Através do trabalho na catação tem conseguido manter os filhos e netos na escola e a aquisição de alguns bens como geladeira e forno de microondas. Algumas também conseguem retomar os estudos.

Como exemplo emblemático desse cenário como foi o caso da catadora Mara, presidente da cooperativa da Granja Julieta em São Paulo, cuja filha passou no vestibular para Gestão Ambiental na USP estudando com os livros, apostilas e enciclopédias que eram encontrados misturados aos RSU que chegavam para triagem na cooperativa. Este é apenas um caso dentre muitos outros casos de avanço e crescimento pessoal relatados por tantos durante os trabalhos de campo pelo país.

A distribuição geográfica dos municípios com coleta seletiva por regiões mostra que a maior parte deles ocorre no Sudeste (401), seguido da região Sul (257); Nordeste (76); Centro-Oeste (18) e Norte (14) (Figura 14).

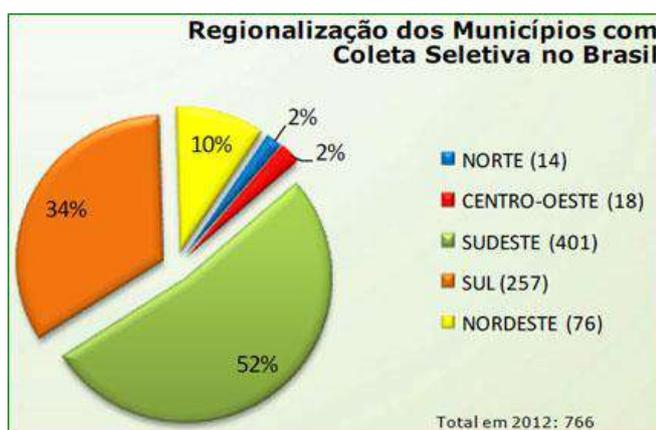


Figura 14 - Regionalização dos Municípios com Coleta Seletiva no Brasil, fonte: CEMPRE, 2012.

As regiões Sudeste e Sul do País concentram os programas municipais de coleta seletiva, como havia de ser esperado pela densidade demográfica e através da observação de índices como o índice de desenvolvimento humano (IDH) da população.

A Tabela 3 apresenta os principais materiais recicláveis no Brasil e os respectivos valores pelos quais foram vendidos pelas cooperativas nos meses de janeiro e fevereiro de 2014 em nossa pesquisa, em diversas regiões do país. Os valores são apresentados em real e se referem a cada tonelada do material vendida pela cooperativa local.

Tabela 3 - Preço do material reciclável (R\$/t) nas cooperativas de reciclagem no Brasil em Janeiro e Fevereiro de 2014

	Papelão	Papel Branco	Latas de Aço	Alumínio	Vidro Incolor	Vidro Colorido	Plástico Rígido	PET	Plástico Filme	Longa Vida
Distrito Federal										
Brasília	180	280	100	2100	50	-	900	900	900	100
Goiás										
Goiânia	320P	300P	270	3000	30	-	500	1700P	500	320
Mato Grosso										
Cuiabá	250L	250L	180PL	2700PL	-	-	800PL	1700PL	600PL	200PL
Pará										
Belém	150	220	320	2300	-	-	400	1300	600	200
Pernambuco										
Recife	200	300	320	2000	-	-	600	1300	900	-
Rio de Janeiro										
Rio de Janeiro	320PL	360PL	370L	2600L	180L	-	750PL	1850PL	800PL	200PL
Rio Grande do Norte										
Natal	150	240	150	2500	-	-	900	900	200	150
Santa Catarina										
Blumenau	320PL	300PL	250	2400P	120	-	950	1300P	320	160
São Paulo										
Ribeirão Pires	510PL	530	300	2700P	50	-	700	1800	750	370
São Paulo	480PL	530PL	500	2800PL	180	-	1600	1850PL	1000PL	260PL

P = prensado - L = limpo - I = inteiro - C = cacos - UN = unidade

Fonte: Levantamento pessoal, valores praticados por cooperativas e programas de coleta seletiva, baseado nas próprias informações das cooperativas que receberam o questionário.

A partir da tabela pode-se concluir que os materiais com melhor preço são o alumínio e os plásticos. Em virtude desse melhor preço, o alumínio e o PET, garrafas plásticas predominantemente usadas como envase de refrigerantes ou embalagens de cosméticos, estão desaparecendo da cooperativa, pois os catadores fazem a coleta e revendem informalmente, excluindo as cooperativas do processo, assim os grandes componentes da renda de uma cooperativa são os papéis e papelões e em menor parcela aparecem outros tipos de plásticos e latas, seguidos pelo vidro e embalagem longa vida.

Outro aspecto de profunda relevância para a diferença de preços praticados entre uma região e outra é que ele varia de acordo com o frete e a logística de comercialização. Para as cooperativas que conseguem fazer grande carga de venda, com volume suficiente para encher um caminhão há vantagem na negociação dos preços. As que estão muito distantes das regiões sul e sudeste, nas quais estão instaladas a maior parte das plantas industriais compradoras e recicladoras de plásticos e papéis também são aplicados menores preços. Isso

se deve ao frete maior entre a cooperativa até a indústria recicladora. Sendo assim, a renda de cooperativas localizadas no Norte e Nordeste são, em geral, inferiores se comparadas às que estão localizadas nas regiões Sul e Sudeste.

4.1 O Papel dos catadores na coleta seletiva

Os catadores de materiais recicláveis têm papel imprescindível na função da catação da grande maioria do material passível de reciclagem.

Em janeiro de 2007, foi sancionada a Lei nº 11.445 que no Art. 57, prevê a dispensa de licitação para associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis.

Conforme o Censo Demográfico de 2010, 387.910 pessoas se declararam catadoras e catadores em todo o território brasileiro. Porém, este valor pode estar abaixo do quantitativo real em função de algumas dificuldades na coleta de dados durante a pesquisa do Censo. Ainda assim, esse número não se distancia muito do estimado no Diagnóstico sobre Catadores de Resíduos Sólidos realizado pelo IPEA, em 2012, que apontava a possibilidade de um intervalo entre 400 mil e 600 mil catadoras e catadores, considerado a partir de diversas fontes de dados sobre o tema (IPEA). Em nosso país, é inegável o fator determinante do aspecto social relacionado à coleta seletiva, através da inserção ou reinserção dos catadores de materiais recicláveis ao mercado de trabalho. A questão social ganha força a cada dia, principalmente pelas novas oportunidades de emprego oferecidas a uma parte da população excluída do mercado de trabalho.

Os catadores de materiais recicláveis passaram a ter um papel fundamental na sociedade. A coleta de materiais recicláveis proporciona fonte regular de renda e melhora nas condições de vida desses trabalhadores. As cooperativas têm permitido um salto significativo na qualidade do trabalho desempenhado pelos catadores, tornando-os legítimos agentes ambientais (Figura 15).

Tais benefícios constituem-se em importantes fatores contribuintes para a criação de um mercado para a reciclagem de lixo. Em particular, esta atividade tem vicejado em função da escala das cidades em que é introduzida e da condição social que permite determinado tipo de resíduo. A viabilidade dos centros de reciclagem está em grande medida na dependência de ganhos de escala. Algo semelhante ocorre com os custos de divulgação requeridos para o envolvimento da população em programas como o de Coleta Seletiva. Estando sujeito a

aumentos de escala, é particularmente conveniente à sua redução que incidam sobre núcleos urbanos mais populosos.

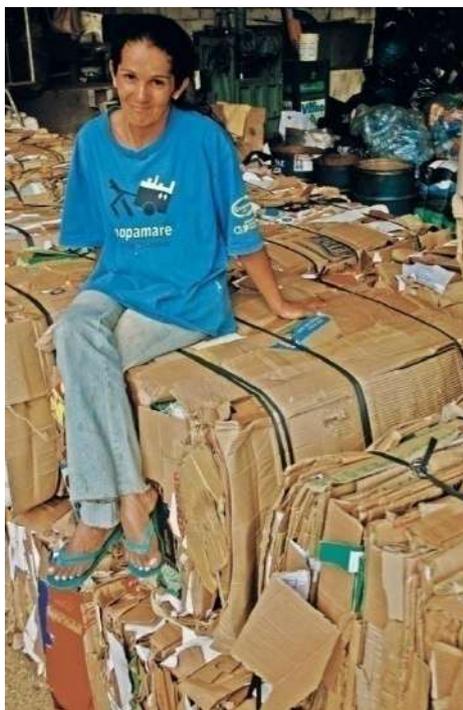


Figura 15 - Catadora no seu ambiente de trabalho, Fonte: Cempre, 2008.

4.2 A Visão dos Catadores em relação a incineração

A entrada em vigor da PNRS mobilizou Movimento Latino Americano de Catadores de Materiais Recicláveis (RED LACRE) e Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR). Ambos os grupos uniram forças para argumentarem contra a implantação das plantas de incineração no Brasil (Figura 16).

É sabido que cidades como Barueri, Mogi das Cruzes e São Bernardo do Campo, na grande São Paulo pretendem implementar, num breve espaço de tempo, usinas de incineração de lixo (O Estado de São Paulo, 26/04/2013).

Sob o ponto de vista dos catadores, as plantas de reciclagem energética seriam na verdade grandes fornos, que além de aumentarem a emissão dos gases poluentes, dioxinas e furanos, também queimariam os materiais passíveis de reciclagem como plásticos e papéis, com maior potencial calorífico.

Dessa forma nos últimos dois anos houve grande mobilização e debate em torno da questão polêmica da implantação ou não dos incineradores e sobre o que de fato a lei previa ou privilegiava. Alguns pontos em debate são como incluir os catadores no ciclo da destinação correta dos RSU quando há intenção de implantar-se a incineração; como

equacionar a participação dos catadores na destinação dos RSU; qual será o papel das prefeituras na opção pelo investimento em formação e estruturação de cooperativas ou encomenda dos equipamentos para a recuperação energética, independentemente do investimento e da inclusão social.

O MNCR, por exemplo, protesta veementemente contra a intenção de Porto Alegre, cuja prefeitura avalia dez projetos para uma central de tratamento de resíduos, que terá como uma das possibilidades a incineração de 1,8 mil toneladas diárias, hoje levadas diariamente em 20 caminhões para um aterro a 120 quilômetros de distância.



Figura 16 - MNCR contra a Incineração, Fonte - MNCR, 2014

A PNRS é muito clara ao elencar os catadores de materiais recicláveis como um de seus principais atores. Destaca-se que esta política tem como objetivo tanto a inclusão social quanto produtiva deste público. No entanto, na realidade o que acontece é um descompasso de políticas públicas e investimento quando o assunto é RSU. Como já mencionado, a parcela de cidades que possuem algum apoio à cooperativas de reciclagem ou sistema de coleta seletiva, mesmo que ineficiente, é ínfimo e cheio de falhas.

Falhas essas que vão desde o planejamento e implementação de uma central de triagem municipal; inserção e treinamento de catadores que esperam por suporte público que os oriente na logística e gestão interna do galpão; doação de EPIs e uniformes para saúde e segurança; e profissionalização da atividade. Essas medidas possibilitariam uma melhoria considerável no “gargalo” que é a falta de mão de obra nas cooperativas, pois desestimulados muitos catadores desistem de se manterem vinculados aos grupos e por vezes vão procurar outros empregos na construção civil e serviços gerais, por exemplo.

Especialmente no quesito mão de obra, a contratação de catadores pelas prefeituras como agentes de limpeza pública colaboraria para o reconhecimento dos mesmos e maior superação nas dificuldades encontradas na rotina de uma cooperativa com grande volume de material, mas com pouca mão de obra preparada.

Assim, com a finalidade de compreender um pouco mais como as lideranças do MNCR e os catadores de materiais recicláveis pensam sobre PNRS e a incineração na prática, foram realizadas 3 entrevistas com catadores de 3 regiões do país, Norte, Centro-Oeste e Sudeste (Anexo).

Percebe-se nitidamente em cada depoimento o otimismo em relação à PNRS e o discurso anti-incineração, que no meio dos catadores parece bastante alinhado. Nota-se também a esperança de que o movimento e a coleta seletiva ganhem força e capilaridade no território nacional, o que para eles significa melhoria nas condições de trabalho e reconhecimento como classe trabalhadora. Alguns mais esclarecidos têm ciência da importância das escolhas das prefeituras para a destinação correta dos RSU.

Cooperativas se formam em todo território nacional, umas mais estruturadas e maduras no quesito profissional ou técnico do que outras. No entanto, a maioria depende mais do apoio das prefeituras ou outras instituições como fundações, empresas e ONGs. Além disso, instituições como Doe seu Lixo/ Instituto Coca-Cola, TetraPak, Gerdau, Ajinomoto, Nestlé, SIG-Combibloc, Danone, dentre outras grandes geradoras de embalagens ou não, apoiam este tipo de iniciativa já preocupadas com o cumprimento da lei 12.305 (Figuras 17A-17E).

Algumas cooperativas apoiadas por empresas do setor alimentício no período entre 2013 e 2014, em sua maioria com doações de equipamentos, uniformes e EPIs visando a segurança, produtividade e aumento na renda dos cooperados. Exemplos de equipamentos doados pelas empresas supra citadas através de projetos de apoio às cooperativas: elevadores de carga, prensas, balanças, mesas e esteiras de triagem, trituradores de vidro e de papéis, botas, luvas e uniformes para a segurança dos trabalhadores etc.



Figura 17 - (A) Cooperativa de catadores em Araçatuba-SP, 2013; (B) Cooperativa de Catadores em São Paulo-SP, 2013; (C) Cooperativa de Catadores em Horizonte –CE, 2013; (D) Cooperativa de Catadores em São Roque – SP, 2014; (E) Cooperativa de Catadores em São Paulo. Fonte: Acervo Pessoal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da análise e dos dados colhidos em campo pode-se facilmente deduzir que apesar da crescente preocupação, infelizmente as prefeituras não têm feito os esforços necessários e devidos para solucionarem a questão dos RSU. Conclui-se também que os esforços estão longe de alcançar o resgate da cidadania daqueles grupos sociais em condição mais vulnerável do ponto de vista social que poderiam, por meio do trabalho, ser parte na sociedade como agentes ambientais.

No Brasil há quem julgue que algumas leis não “pegam”, simplesmente vale a lei do mais forte, e dessa forma elas caem no esquecimento sem aplicabilidade. No entanto, a PNRS abordada nesse trabalho já “pegou”, vide o aumento no índice dos materiais recicláveis coletados; o suporte crescente às cooperativas e inclusão dos catadores; a disposição das empresas e da população em colaborar para a coleta seletiva. Obviamente ainda há muito a se pôr em prática para que exista uma rede de coleta seletiva de fato eficiente e com grande abrangência e cobertura nacional. Para isso faz-se primordial no momento o acompanhamento das escolhas dos prefeitos e decisões de cada prefeitura para assim evoluir na prática.

Não obstante, é uma questão de tempo, além de boa gestão pública em primeiro lugar. A boa gestão dos recursos na área dos RSU, bem como a gestão integrada destes resíduos é de suma e primordial importância. O ciclo só será completo e inclusivo se de fato forem fechados todos os lixões do Brasil até o final de 2014, se as cooperativas de catadores de materiais recicláveis ocuparem seu lugar na logística da coleta e que a incineração cumpra a função última de diminuir o volume e queimar estritamente o que não for passível de reciclagem.

Tecnicamente a redução do volume de resíduos depositados em aterro sanitário entre 80 e 90% é uma das principais vantagens da incineração, e não impede, a priori, a recuperação dos metais recicláveis. Outra vantagem é que as cinzas produzidas na incineração podem servir como matéria-prima para a produção de cimento do tipo Portland. Por outro lado a incineração é um processo emissor de dioxinas e exige cuidados especiais no tratamento dos gases de exaustão. As cinzas produzidas, apesar de poderem ser aproveitadas, também contém diversos poluentes; e, finalmente, as usinas de incineração apresentam elevados custos de investimento, operação e manutenção. Com isso cada município tem que analisar seus custos e suas necessidades ambientais para selecionar o tipo de destino a ser dado ao RSU.

Os incineradores não causariam tanto temor dentre os catadores se houvesse maior

transparência no processo e confiança de que eles seriam mantidos na cadeia da reciclagem. Em outras palavras, se as políticas públicas fossem cumpridas com rigor técnico e sem os costumeiros privilégios que alguns setores lobistas podem receber em troca de algumas vantagens. Material, lixo, resíduo existe para todos e desde sempre em nossa história foi muito mal gerido. Existe, portanto, espaço e trabalho para todas as partes interessadas em triar e comercializar materiais para a indústria recicladora produzir novos insumos e embalagens, bem como para a incineração.

São grandes os desafios: fazer cumprir-se a lei, participando e acompanhando o processo, desde ao separar as embalagens em casa; exigir da prefeitura que o caminhão da coleta seletiva faça uma rota que cubra o maior número de ruas do município; certificar que tal caminhão encaminhará os materiais previamente separados pelo consumidor para uma central de triagem ou cooperativa mais próxima; e que apenas o que for considerado “rejeito” seja então, por fim, destinado às plantas de incineração para depois o processo culminar no aterro sanitário. Esse seria o cenário ideal e previsto pela lei.

Sob a luz dos projetos de inclusão social, da ciência que proporciona a evolução para geração de energia e das políticas públicas, agora resta o vigiar e cumprir da lei, já que tanto a triagem manual feita pelos catadores quanto a incineração podem coexistir. Não há uma única solução para os resíduos brasileiros, mas sim uma combinação deles, onde possam ser aproveitados ao máximo os pontos positivos de cada uma.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Resíduos sólidos, classificação. Rio de Janeiro, 1987. 63p. NBR 10004.
- BORBA, R.A.V, “Modelo para avaliação dos efeitos do impacto ambiental no valor imobiliário e sua aplicação com o estudo de caso da usina de compostagem de lixo na Vila Leopoldina” Dissertação de mestrado da Escola Politécnica. São Paulo: Epusp. 1993.
- CALDERONI, Sabetai. Os Bilhões perdidos no lixo. São Paulo: Ed.Humanitas. 2004.
- CEMPRE , Disponível em: http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2012.php acesso :
16/01/2014
- CETESB , Disponível :<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/Dioxinas-e-furanos.pdf>
- COELHO, Suani T. (et al.) Estudo comparativo para o tratamento de resíduos sólidos urbanos: Aterros Sanitários x Incineração. Revista Brasileira de Energia, Vol. 14, n.2, 2008.
- EIGENHEER, Emília Maciel. Lixo, Vanitas e Morte - Considerações de um observador de resíduos. Niterói: EdUFF. 2003.
- EPE, Nota Técnica DEN 06/08. Aproveitamento Energético de RSU em Campo Grande. Rio de Janeiro, 2008.
- FIALHO, M.A.”Para onde vai o que sobra: O destino final dos resíduos sólidos na grande São Paulo” Dissertação de mestrado do Departamento de Geografia-FFLCH-USP 1998.
- FOLHA DE SÃO PAULO: <http://www.folha.uol.com.br/> edição de 06/04/2013
- GASPAR, Ronaldo- Entrevista O resíduo como combustível, Revista Limpeza Pública , n63, 2005.
- IPEA, Situação Social das Catadoras e dos Catadores de Material Reciclável e Reutilizável, 2013.
- IPEA:http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/130910_relatorio_situacao_social_mat_reciclavel_regiao_norte.pdf
- JACOBS, J. Morte e vida nas grandes cidades. São Paulo: Ed.Martins Fontes. 2000.
- LARUCCIA, Maria Aparecida.F. Parques Urbanos e a cidade de São Paulo – O Parque Estadual Villa Lobos. Dissertação de mestrado do Departamento de Geografia- FFLCH – USP. 2004
- Le GOFF, J. Por amor às cidades. São Paulo: Ed.UNESP. 1998.
- LOPES, Luciana. “Gestão e gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos” Dissertação de mestrado do Departamento de Geografia - FFLCH-USP. 2006.

MMA- <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis> acesso:20/01/2014

MNCR-http://www.mnrc.org.br/box_2/noticias-regionais/catadora-recebera-premio-internacional-pela-luta-contr-a-incineracao acesso : 16/01/2014

O ESTADO DE SÃO PAULO: <http://www.estadao.com.br/> edição de 26/04/2013

HARVEY, David. Espaços de esperança.São Paulo: Ed.Loyola. 2006

HENRIQUES, Claudio C. Simões, Darcilia M.P. A redação de trabalhos acadêmicos-Teoria e Prática.Rio de Janeiro:Ed.UERJ.

HOBBSBAWN, Eric. Era dos extremos – O Breve século XX: 1914-1991. São Paulo:Companhia das letras. 1995.

PASCHOALINO, Aline F. “O espaço do lixo na cidade de São Paulo”: O caso da realocação das 3 centrais de triagem da Vila Leopoldina. Trabalho de Graduação Individual – FFLCH - USP 2011

REVISTA LIMPEZA PÚBLICA n°84, 2013 – “ Incineração é uma alternativa viável?”

RIBAS, Simone A. Metodologia Científica Aplicada .Rio de Janeiro: Ed.UERJ. 2004.

SANTOS, Maria Cristina dos, Lixo: Curiosidades e conceitos. Manaus:EDUA. 2002.

SANTOS, Milton. A Urbanização Brasileira.São Paulo Ed. EDUSP. 1993.

SCARLATO, Francisco Capuano, População e urbanização Brasileira, in Geografia do Brasil – ROSS, Jurandyr L. Sanches (org.). São Paulo:EdUSP. 2005.

SINGER, P. Economia Política da Urbanização. São Paulo: Ed.Brasiliense. 1973.

STRAUCH, Manuel - Resíduos- As dioxinas e a incineração, Revista Saneamento Ambiental, n.99, 2003

The status of waste incineration in Europe- Thermal treatment of waste, 2001

TUAN, Yi-fu. Topifilia - Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo: Difel. 1980.

ANEXO A- Características gerais de alguns dos principais materiais

COMPOSTO URBANO :

Aterro- No aterro, o caldo, também conhecido por chorume, que resulta do processo de degradação natural do lixo, se não for corretamente tratado, contamina o lençol freático e os cursos d'água das proximidades.

Incineração- Não é indicada a incineração de resíduos orgânicos domiciliares, uma vez que estes possuem baixíssimo poder calorífico, com altas concentrações de água.

EMBALAGEM LONGA VIDA:

Compostagem- Como a matéria-prima principal das Embalagens Longa Vida é o papel, há a possibilidade de utilizá-la para compostagem, sendo encaminhado para produção de húmus utilizado em hortas e jardins. Entretanto, essa não é a melhor alternativa para essa embalagem, pois o interessante é o reaproveitamento de todos os materiais quando elas são encaminhadas para Coleta Seletiva.

Incineração- As embalagens Longa Vida têm poder calorífico de 21.000 BTUs por quilo. Isso significa que uma tonelada gera energia na forma de calor equivalente ao que é obtido com a queima de 5 metros cúbicos de lenha (50 árvores adultas) ou 500 quilos de óleo combustível. Além do vapor d'água, a queima do resíduo produz gás carbônico e trióxido de alumínio na forma sólida, usado como agente floculante em tratamento de água ou como agente refratário em alto-fornos.

Essa alternativa é usada em alguns países europeus, que já possuem incineradores instalados com grandes controles ambientais e preparados para recuperação energética.

Aterro- Pelo fato da Embalagem Longa Vida ser um material estável e atóxico, a sua destinação para aterros sanitários contribui para a ocupação de áreas e aumenta o volume a ser depositado. Estudos da Universidade de São Paulo (2000) atestam que após 6 meses, 49% da embalagem se decompõe totalmente quando depositada em aterros sanitários adequados. Estudos realizados na Alemanha mostram que as embalagens Longa Vida geram 60% menos volume em aterros sanitários em comparação a outros tipos de materiais. Para se ter uma idéia, 300 embalagens cartonadas de 1 litro, vazias e compactadas, ocupam o espaço equivalente a 11 litros.

PNEUS:

Compostagem-A sucata de pneu não pode ser transformada em adubo. Mas a borracha cortada em pedaços de 5cm pode ajudar na aeração do composto orgânico. Essas partículas devem ser retiradas do adubo antes da comercialização

Incineração- O pneu pode se transformar em combustível alternativo, com poder calorífico de 12 mil a 16 mil BTUs por quilo, superior ao carvão.

Aterro- Dispostas em lixões, aterros, ou outros locais abertos, as carcaças atraem roedores e mosquitos transmissores de doenças. Às vezes, devido a problemas de compactação, pequenos pedaços de pneus aterrados podem voltar à superfície. Algumas cidades proíbem a colocação de pneus usados inteiros em aterros.

VIDRO:

Compostagem- O vidro não é biodegradável e precisa ser separado por processos manuais.

Incineração- O material não é combustível e se funde a 1.500 graus, transformando-se em cinzas. Seu efeito abrasivo pode causar problemas aos fornos e equipamentos de transporte.

Aterro- As embalagens de vidro não são biodegradáveis.

AÇO:

Compostagem- O material dificulta a compostagem do lixo para a produção de adubo orgânico. A lata é degradada por força das intempéries.

Incineração- Por serem magnéticas, as latas de aço podem ser separadas mecanicamente por meio de eletroímãs antes ou depois da incineração.

Se incineradas em temperatura acima de 1500 graus centígrados, as latas viram novamente ferro gusa, produto siderúrgico.

Aterro- As latas de aço que não são recicladas enferrujam. Elas se decompõem, voltando ao estado natural - óxido de ferro.

ALUMÍNIO:

Compostagem- O material não é compostável. Por isso, deve ser retirado por processos manuais ou mecânicos do lixo encaminhado para compostagem.

Incineração- O alumínio se funde a 660° C. De acordo com a temperatura, sua queima pode gerar compostos orgânicos voláteis provenientes de tintas ou vernizes e material particulado, ou transformar o material em liga ou óxido de alumínio.

Aterro- As embalagens de alumínio se degradam parcialmente nos aterros devido a existência de uma camada de óxido em sua superfície.

PLÁSTICOS:

Compostagem- O material não pode ser transformado em adubo.

Incineração- O plástico é altamente combustível, com valor de 18.700 BTUs por quilo, para o caso do polietileno. O lixo urbano como um todo tem poder combustível de 4.500 BTUs por quilo. A reciclagem energética ainda não é praticada no Brasil.

Aterro- Ele é de difícil degradação. A saída tem sido estudar sua substituição por plásticos biodegradáveis e fotodegradáveis (que se degradam pela ação da luz). Mesmo assim, a degradação é lenta nos aterros sanitários.

ANEXO B -ENTREVISTAS COM CATADORES:

RONEI - CENTCOOP – BRASÍLIA – DF

Aline (A): Qual a sua visão em relação à PNRS e a incineração?

Ronei (R): Bem, a grande verdade é que não adiantava também ficar só na cooperativa tentando separar o material. Não adianta simplesmente montar uma cooperativa e achar que isso vai resolver as coisas. O movimento teve essa importância de buscar e lutar por políticas públicas de inclusão das cooperativas. A cooperativa ela é apenas uma ferramenta do movimento. O movimento ela busca a inclusão do catador. E precisava de uma ferramenta pra essa inclusão. Qual era essa ferramenta? Era todo catador do Brasil criar uma empresinha, uma micro-empresa? Ir atrás disso que a nossa sociedade tá indo buscar hoje? Que aí a sociedade hoje, ela tá buscando um individualismo, cada vez maior. É o meu apartamento, é o meu carro, é o meu *iphone*, é o meu *ipad*, é o meu *num sei o que lá*, é o empreendedor individual, é... Nós pensamos diferentes. A gente pensou, e que quanto mais unidos mais fortes nós estaremos. E que não é fácil. Se às vezes a gente briga com a mãe, com o filho, com o namorado, com a esposa, imagina! Com pessoas que, não necessariamente você gosta dela. Então... A gente buscou esse modelo de cooperação. Esse modelo de cooperação serve pra que? Pra essa inclusão social. Então, lá em Brasília - porque eu posso falar pelos companheiros de Brasília, não posso falar, por exemplo, dos companheiros de Belém do Para ou de São Paulo, ou do Rio de Janeiro. Lá em Brasília, nós temos a visão de criar um grande empreendimento. Nosso sonho é de que esse empreendimento seja um dos maiores do país. Que lide com a limpeza pública como um todo, mas, que o grande dono disso tudo seja o catador de material recicláveis. Tem funcionários? Tem gerentes? Tem advogados? Tem. Mas, são todos funcionários nossos. Então é isso que a gente sonha. Então se tudo der certo, isso vai se efetivar em pouco tempo. Conseguimos áreas, conseguimos recursos com o BNDES. As coisas estão caminhando. Infelizmente, existe um fantasma que tá sobrevoando, não só os catadores, eu vejo assim, mais ou menos assim, o meio ambiente como um todo. A sociedade eu acho que... O ser humano no mundo inteiro, que é o grande problema. A gente vê, cada vez mais, o ser humano tá consumindo cada vez mais né? Se a gente não buscar meio de conseguir, que aquilo que foi produzido, volte pro ciclo, aí a gente não vai dar conta. O

nosso planeta não vai dar conta de tanta demanda. Então é importantíssimo essa questão da sustentabilidade, do ciclo. Pra que as coisas voltem pro ciclo.

No Brasil as pessoas deturpam tudo. A política nacional foi uma coisa fabulosa. A doze mil trezentos e cinco (12.305), ela trouxe uma questão que é importante: que é responsabilizar o cidadão. Aquela pessoa. Esse lixo que ta na sua mão é responsabilidade sua. Ela trouxe que, aquele empresário que produz aquele resíduo ele é responsável, né? Aquela que consome, aquele que produz, aquele que criou né? Ela busca um monte de mecanismo pra que todo mundo seja responsável por aquilo. E isso é muito bacana. A política nacional, ela traz também a questão da logística reversa, ela traz uma serie de aspectos que são importantes. Mas, ela tem uma brecha. E como toda corrupção e bandidagem, que infelizmente ainda tem nesse país, os maus políticos, os maus prefeitos... E ai não dá pra botar todo mundo na mesma sacola, porque eu acredito que tem pessoas serias no processo. Mas, toda, toda impreterivelmente todo município que buscar, primeiro, buscar um processo de incineração de resíduos em vez da coleta seletiva; em vez da implantação de um sistema coerente triagem, tratamento dos resíduos, e não vê o resíduo como um problema e sim como uma solução de inclusão social, de rotatividade. De que o ser humano, não que ele possa consumir exacerbadamente, mas que o ser humano, ele tá consumindo, mas, ele ta cuidando. A partir do momento que você vê um município implantar uma usina incineração como a superação do problema do resíduo, ele tá criando um grande problema, que as gerações futuras é que vão arcar com esse problema. E eu não to falando de cem (100) anos não, eu to falando de dez (10) anos. Quando você queimar o plástico pra gerar energia elétrica, você tá queimando material nobre, que já passou por uma serie de tratamento até se tornar plástico. Ele era petróleo, gastou-se energia elétrica pra transformar ele em plástico, ele é um material nobre, e foi queimado pra gerar energia elétrica, com a desculpa de gerar energia elétrica. Se queimou um combustível nobre, vamos dizer assim, que vendo do plástico como um material nobre, vendo o plástico como combustível. Então você queimou um combustível extremamente caro pra produzir uma energia elétrica muito pequena. A gente sabe dos lobby's das grandes empresas da Europa, das grandes empresas dos Tigres Asiáticos, da Coréia do Sul, dos vários que estão oferecendo plantas de incineração. E os prefeitos, a grande maioria, quando não é por corrupção pura e cega é por falta de conhecimento de processo. Então, onde você vê pelo país, a desculpa da usina verde, é porque eles acham que a gente é burro, acham que vai colocar o nome de usina verde e que tudo ta lindo maravilhoso. Você vai vê umas duas ou três nessa feira hoje. Botam o nome de usina verde fica fantástico, de usina sustentável. Queima

resíduo pra se produzir energia, quebra o ciclo, e o nosso planeta, o ser humano, vai consumindo o planeta a não ter mais, a não ter mais nada, como um câncer que consumiu a pessoa. É isso! Beleza?

HELENA - COOPERLAGO - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO – SP

Aline (A): Qual a sua visão em relação à PNRS e a incineração?

Helena (H): Eu acho que essa lei tende a crescer. Tende a crescer, porque assim olha! Se você prestar atenção, é o que eu falo pra minha filha e pra minha amiga. Às vezes eu falo: “Olha! Não joga isso ai no lixo, porque isso ai é reciclável. Aquilo é reciclável”. E elas tão aprendendo agora. Mais eu acho que... É muita informação. É na televisão. É no rádio. Hoje, pra você ter uma ideia, tem universidade de, de, (...) do meio ambiente, ambiental. Quer dizer... De resíduos sólidos, de aterro, e disso e daquilo... Então sabe o que eu acho? Que virou moda até. Virou moda esse negocio. E é uma coisa que, além de você tá fazendo o bem pro meio ambiente, você tá fazendo o teu trabalho e tendo uma renda pra tua sobrevivência. Então eu acho que com essa política vai ter a crescer.

Sobre o Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR) eu tô com eles e não abro, Deus Recicla e o Diabo Incinera! Eu acho... Porque esse movimento dos catadores até o Lula já participou, né lindinha? Então nós tamo assim né?... Na alta né? Então eu acho que não tenho a reclamar sobre essa movimentação dos catadores não. Eu acho que cada vez a gente tem que atingi, atingi, até que tudo mundo – assim até que a sociedade em si – aprender, a tá tomando um refrigerante e não jogar a latinha pelo vidro do carro; até mesmo a jogar uma bituca de cigarro no chão, o chiclete no meio da avenida. Tudo isso a sociedade tem que aprender né? Querendo ou não, daqui a um tempo você vai ter de aprender. Querendo ou não vai ter de aprender, obrigatoriamente. Você vai levar uma multa se você não fizer a tua reciclagem em casa. Se você não fizer a tua separação.

JONAS - CONCAVES - BELÉM – PA

Aline (A): Qual a sua visão em relação à PNRS e a incineração?

Jonas (J): É um processo que vem crescendo, quanto mais tiverem, pessoas capacitadas pra lutar por nossos direitos melhor. Mas, tem liderança que não, que acha que tem só aquilo e pronto! E isso tá atrapalhando muito em Belém nosso crescimento né? E das cooperativa em si. E as pessoas ficam liga... E essas pessoas às vezes fica ligada ao que? Ao prefeito, a um atravessador, a uma empresa, e não querem que o resto caminhem. Mas que o movimento cresce e tenha muitas cooperativas. E isso tá atrapalhando muito. E eu tenho muito... Ando vendo muito no movimento... As lideranças daqui com mais experiência. E a gente espera que eles passem isso pra todas as outras partes do Brasil todinho né? Eu gostei muito ontem quando vi que abriu a política nacional é pra todo o território nacional, e o pessoal esquece o Norte quanto a isso. É uma política nacional, então o Norte é Brasil. Então tem que ser contemplado enquanto a isso. Tem que chegar o movimento tem que chegar a política lá, pra que isso tudo aconteça.

Olha! Em 2010, quando a gente teve no Expo catador, eu tive o prazer de ser selecionado pra encontrar o presidente Lula. E lá mesmo eu já fiz uma indagação pra ele. Não tinha sido aprovada a lei ainda, e eu perguntei pra ele: “Presidente, porque uma lei tão importante como essa, que não vai beneficiar só o catador, mas, cada cidadão no Brasil, não tem interesse e tá demorando? Se é de tanto interesse. Ou não tem interesse?”. Mas eu vou dizer uma coisa, ele falou pra mim que ta lutando pra que fosse aprovada, no congresso aquele ano ainda, antes dele sair, a lei, e aconteceu. E realmente. Mais ele fez uma coisa importante, mesmo com a lei aprovada, não deixa de lutar, porque sempre vai ter aquela brecha, e você não pode deixar isso acontecer. E é verdade, a lei tem isso aí. E é por isso que as cooperativas têm que tá bem preparada, né? E cada vez mais fazer com que os outros cooperados entenda que é a lei, pra lutar por esse direito. A lei foi um marco muito grande no nosso país. É uma coisa que vai revolucionar. Vai revolucionar. Vai trazer muito beneficio principalmente, a inclusão total do catador nesse processo, porque não existia, nós era um anonimato, nós era como uma parte do lixo, no lixão, um lixo mesmo, jogado. E agora tem empresário correndo atrás de catador pra se incorporar no meio. Então é um marco muito grande, e um resultado que nós espera que vai dar muito resultado ainda, com muita fé em Deus.