

III-325 – AVALIAÇÃO DAS UNIDADES DE SEPARAÇÃO E VALORIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE CURITIBA E REGIÃO METROPOLITANA, PR, BRASIL

Gilmara Raquel Trombetta⁽¹⁾

Bióloga pela Universidade Paranaense (UNIPAR), Mestranda em Gestão Ambiental, Universidade Positivo (UP).

Selma Aparecida Cubas⁽²⁾

Engenheira Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Doutora pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Professora Titular do Mestrado em Gestão Ambiental e do Curso de Graduação em Engenharia Civil, Universidade Positivo (UP). selmacubas@up.edu.br. Tel. (41) 3317-3277

Leila Teresinha Maranhão⁽³⁾

Bióloga pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Mestre em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Doutora em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora Titular do Mestrado em Gestão Ambiental e do Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Positivo (UP). maranhao@up.edu.br.

Endereço: Rua Ari José Valle, 275, Santa Felicidade, CEP 82030-000, Curitiba – PR, Brasil. E-mail: gitrobeta@hotmail.com.

RESUMO

Com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, se faz necessária a criação dos Planos Municipais e Estaduais de Gestão Integrada de Resíduos, os quais contemplarão a implantação e adequação até 2013, das Unidades de Separação e Compostagem dos resíduos em todos os Municípios Brasileiros. A Unidade de separação visa à minimização, inserção social e redução de impactos de aterramento e gasto de recursos naturais, porém, são poucas e trabalham em condições insalubres, super ou subdimensionadas, sem infraestrutura e com problemas diversos no processo de separação e comercialização. Diante desta situação, a pesquisa teve como objetivos avaliar a real situação das Unidades de Separação de Resíduos de Curitiba e Região Metropolitana. A pesquisa utilizou o método de estudo de caso, com visitas técnicas e aplicação de questionário com perguntas estruturadas, abertas e fechadas em 10 Municípios, e o envio, via correio eletrônico, aos outros 16 Municípios. Nestes locais se observou a situação quanto à: infraestrutura, mão de obra e processo de separação. Buscou-se ainda criar parâmetros de avaliação para o desempenho do processo de separação. Verificou-se que falta equipamentos e locais próprios às Unidades. A maioria dos trabalhadores é do sexo feminino. As condições de trabalho são precárias e insalubres na maioria dos locais, principalmente, pela ausência de gerenciamento dos locais, bem como ineficiência e problemas no processo de separação de resíduos. Verificou-se ainda, através da avaliação do desempenho do processo, que apenas uma Unidade, das 11 avaliadas apresentou um valor alto de desempenho, oito apresentaram desempenho médio e duas, baixo desempenho. Por outro lado, observou-se que se bem gerenciadas as Unidades atingem altos percentuais de separação e com isto, agregam valores aos resíduos, promovem a inserção de pessoas que estão à margem da sociedade, sem emprego e renda e reduzem impactos ambientais com menor aterramento.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos urbanos, usina de reciclagem, processo de separação, Política Nacional de Resíduos Sólidos.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Constituição Federal, é responsabilidade dos Municípios a execução dos serviços de limpeza pública, inclusive no que se refere aos Resíduos Sólidos Urbanos. No final dos anos 80 aparecem as primeiras diretrizes sobre os resíduos. Em 2010 foi aprovada a Política Nacional de Resíduos sólidos que vem na forma da Lei n.º 12.305 que regulamenta e institui o “conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações” desde a esfera Federal, Estadual, Municipal até parcerias com as empresas privadas, em regime de cooperação visando à gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos Resíduos Sólidos. A implantação deverá contemplar sistemas e projetos adequados, de baixo custo, consolidados, simples operacionalmente, com capacidade de ajuste, que contemple a geração de empregos diretos e indiretos para

atender ao gerenciamento dos resíduos, bem como a realidade dos municípios com a efetiva participação da comunidade.

O gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais, envolvendo setores administrativos, gerenciais, econômicos e ambientais (SEBRAE, 2005). No que se referem aos aspectos operacionais, estes são classificados como de produtividade e qualidade, estando relacionada à prevenção, redução da produção, segregação, reutilização por meio de processos disponíveis ao acondicionamento, à coleta seletiva ou não, ao transporte, tratamento e à destinação final; sendo assim, o gerenciamento tem a função estrutural dentro de um processo de gestão, como exemplo, a gestão de resíduos sólidos urbanos (Schalch et al., 2002) citado no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) de muitas empresas (MEDEIROS, 2002).

As Unidades de Separação e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos devem estar inseridas neste contexto, devem também atender as características dos resíduos sólidos urbanos e dos Municípios a serem atendidos, e principalmente serem implantadas com apoio técnico e socioeconômico de órgãos públicos, privados e parcerias.

O não funcionamento das Unidades se deve principalmente aos aspectos econômicos, operacionais e legais, ocorre ainda, grande influência dos interesses políticos dos agentes públicos. Dentre estes problemas pode-se citar: à falta de conhecimento e domínio sobre as tecnologias e critérios técnicos, à ausência de diagnóstico e planejamento embasados na realidade; implantação de tecnologias que não atendem a realidade para o tipo de resíduo, dimensionamento sem princípios básicos de engenharia; falta de previsão de infra-estrutura completa, equipamentos frustrados, ausência de investimentos, ausência de mão-de-obra qualificada, participação insuficiente da população, necessidade de atender à legislação, ausência de política ambiental (Lelis; Pereira-Neto, 2001) e problemas advindos com a crise mundial de 2008, que resultou na redução da produção de latas, por exemplo. Problemas advindos com a coleta seletiva ineficiente, que apesar de já estar implantada em muitos Municípios ainda, tem baixa eficiência, em função da mistura dos resíduos.

Curitiba, Capital do Paraná e Região Metropolitana (RMC), contemplam 26 Municípios e mais de três milhões de pessoas. Esta região tem uma grande produção de resíduos, dentre estes, grande parte pode agregar valor através da separação correta na fonte geradora e coleta seletiva com destinação às Unidades de Separação de Resíduos, as quais realizam a triagem dos resíduos voltados à reinserção destes à cadeia produtiva.

METODOLOGIA

A pesquisa utilizou-se do método de estudo de caso e foi dividida nas etapas de pesquisa documental, pesquisa exploratória de dados e análise quantitativa dos dados coletados.

A pesquisa documental permitiu a determinação dos locais para o desenvolvimento do estudo, das estratégias a serem seguidas, assim como a seleção de dados a serem coletados.

A etapa exploratória de dados permitiu a verificação da existência das Unidades de Separação e Valorização de resíduos em Curitiba e Região Metropolitana (Fig. 1).

A coleta de dados foi realizada *in loco* ou via correio eletrônico, através da aplicação de questionário, com perguntas estruturadas, abertas e fechadas.

Para as visitas *in loco* utilizou-se como critério de escolha os municípios limítrofes de Curitiba, o tamanho da unidade (no que se refere ao volume de resíduos recebidos e processados) e a participação do Município no gerenciamento da unidade. Foram visitados 11 Municípios, sendo: Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Campo Magro, Colombo, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Mandirituba, Pinhais, Piraquara e São José dos Pinhais. O questionário foi aplicado aos gestores municipais, quando a unidade é gerenciada pelo município e aos catadores quando o gerenciamento da unidade é feita por cooperativa ou associação de catadores vinculada à prefeitura local. Além do questionário, foram obtidos registros fotográficos que caracterizaram imagens reais e circunstanciais do processo e dos locais para compor as fontes de evidências, acompanhados de anotações consideradas relevantes com o preenchimento do questionário. Esses registros foram fornecidos pelos trabalhadores e gestores envolvidos. Nesses locais, foram obtidos registros fotográficos que caracterizaram

imagens reais e circunstanciais do processo e dos locais para compor as fontes de evidências, acompanhados de anotações consideradas relevantes com o preenchimento do questionário. Esses registros foram fornecidos pelos trabalhadores e gestores envolvidos.



Figura 1: Mapa de localização de Curitiba e todos os Municípios da Região Metropolitana, dentre estes, os Municípios escolhidos para a pesquisa “in loco”. Fonte: (COMEC, 2009).

A coleta de dados buscou abranger de forma geral, a maior quantidade de dados sobre a infraestrutura dos locais, os equipamentos, mão de obra envolvida e o processo de separação de materiais, conforme Fig. 2. Buscou-se ainda, verificar alguns dados sobre a coleta de resíduos dos Municípios, visto que esta tem influência direta sobre o bom andamento das atividades realizadas nas Unidades de Separação e Valorização de Resíduos. A avaliação dos dados coletados teve seu foco em aspectos ambientais e socioeconômicos, buscando traçar um perfil do desempenho das Unidades.

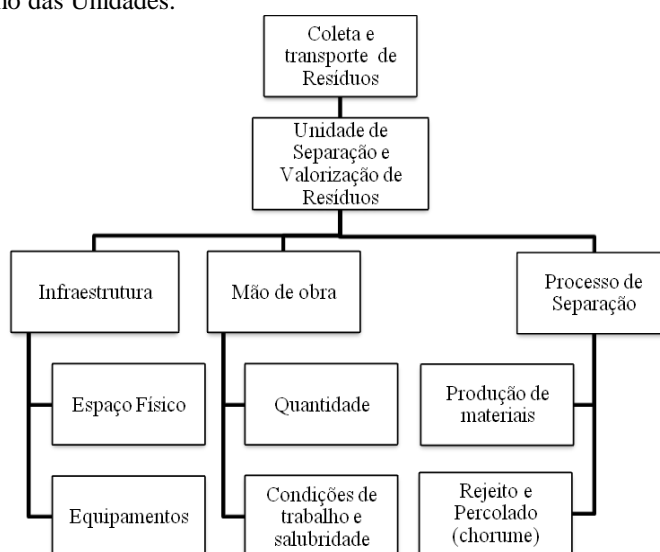


Figura 2: Fluxograma identificando os itens avaliados nas Unidades de Separação de Resíduos Sólidos Urbanos de Curitiba e Região Metropolitana.

RESULTADOS

Os resultados foram divididos em coleta de resíduos e Unidades de Separação e Valorização de Resíduos. Este último contemplou a infraestrutura e equipamentos, a mão de obra utilizada, as condições de trabalho e dos locais, assim como os problemas enfrentados e o processo de separação realizado nos locais.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) a responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos é do Município, sendo a coleta a etapa inicial e pode ser convencional ou seletiva. O tipo de coleta realizada pelos Municípios é fator relevante para o funcionamento das Unidades de Separação de Resíduos. A modalidade de coleta seletiva de resíduos é feita por meio do recolhimento dos resíduos previamente separados na fonte, como plásticos, papéis, papelão, vidros, dentre outros, que em sua grande maioria tem com potencial para a reciclagem (CEMPRE, 2010; MANCINI et al., 2008).

Dos Municípios pesquisados, verificou-se que 59% possuem programa de coleta seletiva, realizada em dias alternados ou pré-determinados pelo município. Na maioria dos municípios, a coleta é feita por caminhões Tipo Baú (Fig. 3a), pois este modelo minimiza a perda de resíduos durante o transporte. Em apenas um município a coleta é realizada por um ônibus adaptado para este fim.

Segundo Scortar et al. (2010), se a coleta convencional continuar a ser praticada, os impactos ambientais aumentarão consideravelmente, causando danos crescentes ao meio ambiente e a coletividade. Desse modo, é necessário que os governos locais tomem providências quanto aos problemas gerados pela gestão não integrada dos resíduos, causados pela ausência de conhecimentos técnicos dos gestores, pela falta de políticas públicas efetivas e pela falta de conscientização por parte da população. Cabe ressaltar, que a coleta não seletiva afeta diretamente a gestão integrada dos resíduos, no que compete a perda do seu valor quando misturados, bem como afeta por contaminação os resíduos orgânicos que seriam passíveis de compostagem.

Além da coleta pública, realizada por caminhões, ocorre também a coleta realizada por catadores de recicláveis, chamados de carrinheiros, que acontece diariamente em todos os Municípios. Para a coleta os catadores utilizam carrinhos (Fig. 3b), que geralmente não possuem uma padronização e, normalmente, são construídos pelos próprios carrinheiros. Seus modelos variam de acordo com as distâncias a ser percorridas pelos catadores entre o ponto de coleta e o local de entrega do material, bem como, conforme o montante e o tipo de resíduos a ser transportado. Segundo Gonçalves (2003) estes carrinhos transportam em média 200 kg de resíduos.



Figura 3a: Caminhão tipo Baú utilizado na coleta seletiva no Município de Curitiba. Fonte: Souza (2010).



Figura 3b: Carrinho de Coleta Seletiva utilizado pelos catadores na coleta seletiva do Município de Curitiba.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) também atribuiu ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, o estabelecimento de medidas para o reaproveitamento dos resíduos sólidos passíveis de reutilização e reciclagem. Dentre estas medidas, encontra-se a implantação do sistema de separação de resíduos e compostagem para os resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos domiciliares que se dá através de locais próprios à separação e compostagem dos resíduos (BRASIL, 2010).

Dos 22 Municípios que participaram da pesquisa, 15 possuem Unidades de Separação e Valorização de Resíduos, e em três Municípios, São José dos Pinhais, Pinhais e Campina Grande do Sul, as Unidades estão em construção. Nos Municípios de Adrianópolis, Bocaíuva do Sul e Tunas do Paraná não foram encontradas Unidades de Separação de Resíduos. No Município de Itaperuçu, a separação dos resíduos ocorre de forma improvisada na Unidade de transbordo de resíduos provenientes da coleta convencional, pois neste Município não há programa de coleta seletiva. Cabe ressaltar que a Unidade de transbordo é considerada como estação de transferência de resíduos, normalmente de um caminhão menor para outro maior, a fim de transportá-los até a destinação final (BRIDI et al., 2009).

Em alguns Municípios, os resíduos coletados por meio da coleta seletiva são enviados a mais de uma Unidade. Em Araucária são duas Unidades, sendo uma administrada pelo Município e outra por uma Associação de Catadores. Em Almirante Tamandaré existem duas Unidades, ambas administradas pelo Município. Em Colombo são sete Unidades em funcionamento, todas administradas por Associações e Cooperativas de catadores.

Em Curitiba os resíduos coletados pela coleta seletiva, no Programa “Lixo que não é lixo” são enviados para a Unidade de Valorização de Campo Magro, para nove Cooperativas ou Associações de catadores denominadas Parques de Separação de Recicláveis, que atuam em parceria com a Prefeitura Municipal (segundo informações da Prefeitura Municipal de Curitiba serão implantadas em 2011 mais 16 Parques de Separação), e para mais 46 locais cadastrados, geralmente famílias, que fazem a separação dos resíduos em seus próprios terrenos. Esta pesquisa teve seu foco em Unidades administradas por órgãos públicos ou em parcerias. No caso de Curitiba a visita “in loco” foi realizada apenas na Unidade de Campo Magro e em um dos Parques de Separação de Resíduos.

No que se refere à compostagem, não foi verificado a existência desta técnica em nenhum dos 22 Municípios que participaram da pesquisa. A inexistência de Unidades com essa modalidade acoplada a Unidade de Separação, representa o não aproveitamento dos resíduos orgânicos. Este não aproveitamento contribui consideravelmente para o aumento de volume destinado ao aterro, o que se caracteriza pelo baixo retorno ambiental (CEMPRE, 2010). Ainda, segundo o CEMPRE (2010), as Unidades que realizam somente o processo de separação dos materiais, e não fazem a compostagem podem onerar o processo, quando analisado de maneira conjunta.

Além de verificar a existência de Unidades nos Municípios pesquisados, pesquisaram-se as condições de infraestrutura, como espaço físico e equipamentos; a mão de obra e as condições de trabalho, e o processo de separação dos resíduos, buscando traçar um perfil das Unidades existentes.

A infraestrutura das Unidades foi avaliada em função do espaço físico existente e dos equipamentos utilizados. Quanto ao projeto das Unidades verificou-se que as Unidades de Campo Magro, Araucária (Fig. 2a e b), e Balsa Nova foram projetadas para este fim, segundo critérios de engenharia e produção de resíduos. As demais Unidades foram instaladas em locais improvisados, como grandes galpões cedidos ou locados, sem divisões do espaço físico.



Figura 3a: Unidade de Separação e Valorização de Resíduos Sólidos Urbanos do Município de Araucária

Dentro do universo pesquisado constatou-se que a Unidade mais antiga é a Unidade do Município de Campo Magro, a qual foi instalada em 1989. Neste Município a Unidade foi implantada há quase duas décadas após implantação das primeiras Unidades no Brasil, que segundo Azevedo et al. (2000) datam de 1970. As demais 11 Unidades foram implantadas na década de 2000, dentre as quais, duas inauguradas no final do ano de 2010, atendendo parcialmente a PNRS quanto à separação de resíduos. Cabe ressaltar, que a PNRS, por meio da Lei n.º 12.305, de 02 de agosto, de 2010, institui a obrigatoriedade dos Municípios em fornecer condições de para a implementação de locais de separação e compostagem de resíduos sólidos urbanos.

O arranjo, ou seja, a organização e combinação que é feita nas áreas dentro das Unidades inclui espaço físico, maquinário, área de suporte de pessoal (CORRÊA; CORRÊA, 2004), de informações e trabalho. A maneira como a estruturação do arranjo é feita, pode ser determinante para a sobrevivência e sucesso do processo, adequando e reduzindo custos e perdas (BÓSOLI et al., 2009) e aumentando a eficiência do processo produtivo (TOMPKINS; WHITE, 2003). Assim, verificou-se a área total da unidade e os espaços disponíveis para cada etapa do processo. Quanto à área total construída, dentre os Municípios avaliados, a Unidade de Araucária, inaugurada em final de 2010, é a que apresenta maior área com 2.270 m², seguida da unidade de Campo Magro (que recebe em torno de 60% dos resíduos coletados no Município de Curitiba) com 2120 m² e do Parque de Reciclagem de Curitiba – Eco cidadão com 1500 m². Entretanto, na maioria dos municípios, os maiores espaços físicos são utilizados para a etapa de triagem dos resíduos.

Foi feito também um levantamento dos equipamentos presentes, as condições de funcionamento e a periodicidade da manutenção. Também se observou o tipo de modelo operacional implantado. Nas visitas “in loco” contou-se a precariedade e a ausência de equipamentos em praticamente todos os locais, devido à falta de recursos financeiros. Os equipamentos encontrados foram: balanças e prensas, presentes em 10 dentre as 15 Unidades; esteiras encontradas em apenas duas Unidades; funil, apenas na Unidade de Campo Magro; mesas encontradas em oito Unidades; empilhadeira em duas Unidades; sacos encontrados em todos os locais, caçambas e contêineres presentes em cinco Unidades. Além disso, observou-se que não existe uma modelo operacional padrão (tecnologias prontas), cada unidade adapta-se a sua realidade, o que se pode chamar de modelo próprio.

Barreira (2005), Galvão-Junior (1994), Lelis; Pereira-Neto (2001) verificaram que em algumas cidades, as Unidades apresentavam as chamadas “tecnologias prontas”, ou seja, “modelos de Unidades prontas”, porém representavam altos custos e não atendiam a realidade local. Estas tecnologias são “modelos de Unidades” com equipamentos montados mecanizados ou não, os quais são adquiridos integralmente como uma Unidade que geralmente advêm de outros países desenvolvidos como Alemanha e Canadá. Nestes países as Unidades de separação são um conjunto de equipamentos mecanizados que realizam o processo de separação de resíduos (NUTTER, 2011; WASTE MANAGEMENT, 2011).

No que se refere a mão de obra, foi verificado o número total de trabalhadores presentes nas Unidades e as quantidades de trabalhadores por gênero e idade. Também se verificou as funções exercidas e as condições de trabalho dos trabalhadores e dos locais e os problemas enfrentados. Também foram verificadas as quantidades de trabalhadores por gênero e idade. Segundo Ferreira (2008), a mão de obra é definida como o trabalho manual de operários, ou ainda, a força manual de uma indústria, empresa, entidade. Especificamente quanto aos resíduos, entende-se por mão de obra, todas as pessoas envolvidas em atividades contempladas nas Unidades de Separação de Resíduos, principalmente a categoria de catadores e separadores de recicláveis, ou seja, dos operários da separação e compostagem de resíduos (PONTES; CARDOSO, 2006).

Dos 15 Municípios pesquisados, apenas um não informou o número de trabalhadores. Estes dados são apresentados na Figura 4, juntamente com o total de trabalhadores por gênero.

Em todas as Unidades visitadas a mão de obra total é constituída por pessoas de idades que variam de 19 a 65 anos, o que caracteriza não haverem menores de 18 anos trabalhando nestes locais.

Verificou-se que a mão de obra é constituída em sua maioria por mulheres, que representam 52% do total de trabalhadores, como é o caso da Unidade de Araucária (Fig.4). Nas Unidades de Campo Largo e Mandirituba todos os trabalhadores são do sexo feminino. Apenas na Unidade de Campo Magro os trabalhadores do sexo masculino representam a maioria, em torno de 60% do total.

Com relação à divisão destes trabalhadores por etapa do processo verificou-se que as etapas de recepção e separação de materiais são as etapas que contemplaram o maior número de trabalhadores. Não existe uma quantidade mínima de trabalhadores para a atividade de catação. O que deve ser considerado é o montante de resíduos que necessita de separação, para avaliar a quantidade de trabalhadores necessários.

Como exemplo, o CEMPRE (2010), sugere que para uma Unidade que processa 100 t/dia de resíduos, tenham-se as seguintes quantidades de mão de obra, entre técnica e qualificada, sendo: 01 Gerente, 03 administrativos, 1 a 2 técnicos (nível médio), 2 motoristas, 2 a 3 operadores de máquinas, 40 a 55 pessoas para mão de obra na separação (considerando uma Unidade com esteira dupla de 18 metros linear). Pontes e Cardoso (2006) e CEMPRE (2010) corroboram com a mesma informação afirmando que para uma Unidade que processa em torno de 100 a 150 t/dia de resíduos, a mesma necessita de 40 a 50 postos de trabalhos diretos na triagem dos materiais.

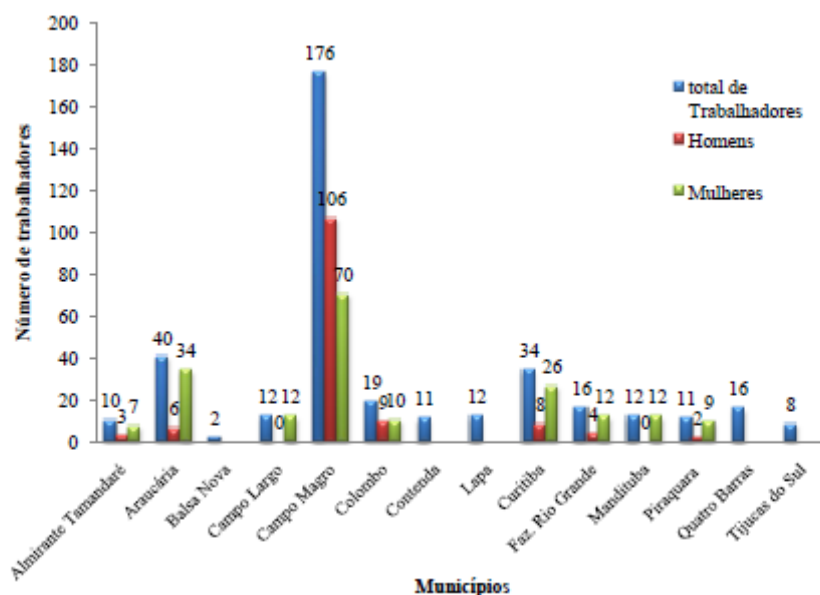


Figura 4: Número de trabalhadores totais e por gênero nas Unidades pesquisadas.

Quanto ao regime de trabalho, os trabalhadores inseridos nas Unidades pesquisadas, em sua grande maioria, atuam em regime de Cooperativas e Associações de Catadores, ou seja, os catadores, instituídos juridicamente em cooperativas e associações não usufruem de um regime de trabalho, e sim, são membros desta modalidade (CARRION, 2009).

Verificou-se nas Unidades de Almirante Tamandaré e Colombo os trabalhadores atuam em forma de cooperativas. Nas Unidades de Almirante Tamandaré, Araucária, Campo Largo, Curitiba (Parque de Recicláveis), Lapa, Piraquara e Quatro Barras o regime é associação de catadores, Nos Municípios de Balsa Nova, Campo Magro e Contenda os trabalhadores são funcionários em regime CLT, e no Município de Tijucas do Sul a Unidade contempla trabalhadores em regime CLT e também em associação de catadores Na Unidade de Mandirituba os trabalhadores são diaristas, sem vínculo empregatício.

Foi possível observar em todas as Unidades que atuam em regime de cooperativa ou associação de catadores, que todos os envolvidos, desempenham todas as funções, principalmente a de triagem dos resíduos, bem como, alguns dentre eles, desempenham mais funções, como a de gestor, colaboram na limpeza do local, e também na comercialização dos materiais, de acordo com as necessidades da Unidade.

Observou-se também na maioria dos locais visitados, que estes trabalhadores, que hoje atuam na catação e separação de materiais são pessoas desempregadas, moradores de rua, e pessoas de baixa renda que tem dificuldades de conseguir outro emprego. Observou-se ainda, que algumas pessoas, principalmente as mais

jovens, presentes nas associações e cooperativas, são filhos, netos, parentes próximos de pessoas mais velhas que estão a tempos neste trabalho. Cabe ressaltar, que estes trabalhadores enxergam o trabalho de separação de materiais como uma alternativa de emprego e renda.

Os problemas citados em relação aos funcionários e catadores foram parecidos em todas as Unidades, que citaram: o alcoolismo, as brigas e faltas constantes, alta rotatividade, dificuldade dos catadores em adaptar-se a horários fixos de trabalho e a ausência de vínculo empregatício com garantias o que também contribui para a alta rotatividade de pessoas.

De maneira geral, a maioria dos trabalhadores inseridos nas Unidades considera positiva a inserção dos mesmos em Associações ou Cooperativas de Catadores. Por outro lado, em algumas Unidades, os catadores citaram que após a efetivação deles em forma de Associação de catadores, sem realizar a coleta de resíduos nas ruas, ocorreu a redução na renda que se dá em função da quantidade reduzida de resíduos que é comercializada em relação ao grande número de trabalhadores participantes das Associações e Cooperativas. Segundo eles, a catação nas ruas é mais vantajosa do ponto de vista econômico, por outro lado não oferece as menores condições de higiene, segurança e valorização social.

A precariedade do trabalho na maioria das Unidades, não se dá somente quanto à ausência de equipamentos de segurança. A precariedade é admitida também quando o trabalho é mal remunerado e pouco reconhecido, o que provoca a sensação de inutilidade ao trabalhador; quando a insegurança e instabilidade se apresentam e se tornam ameaças de desemprego, quando às “restrições de direitos sociais e a falta de perspectivas de crescimento profissional se manifestam”, principalmente nesta classe, a de catadores de materiais recicláveis, a qual o reconhecimento legal enquanto categoria trabalhadora, ainda é precária e desestruturada (MEDEIROS; MACÊDO, 2010, p. 63-64).

Desta forma, os catadores enxergam os resíduos apenas como fonte de sobrevivência (PORTO et al., 2004) e não como um trabalho com direitos e deveres; mesmo por que a informalidade não proporciona a estas pessoas as garantias mínimas e necessárias que lhes é de direito. Segundo Birkbeck (1978), nestas condições, os trabalhadores vendem a força de trabalho, ou seja, a mão de obra para a indústria da reciclagem, sem ter acesso à seguridade social, entendida como o mínimo a que um trabalhador tem direito segundo a Constituição e normativas de órgãos como o Ministério do Trabalho e Justiça.

Avaliar as Unidades de maneira geral é importante para ajudar a compreender o perfil, o contexto envolvido nestes locais e as relações socioeconômicas e ambientais. Das 15 Unidades de Separação pesquisadas, apenas duas não responderam a questão. As respostas obtidas das demais Unidades foram agrupadas em pontos negativos e positivos, e são apresentadas a seguir:

Os pontos negativos principais são: existem Unidades que enfrentam a redução de materiais recicláveis; os trabalhadores buscam a autogestão e também a organização em classe trabalhista; a autogestão, segundo o Ministério do Trabalho e Emprego (Nascimento, 2004) é a gestão coletiva, democrática e econômica que caracteriza um novo modo de produção; faltam EPI's e também conscientização quanto ao uso dos equipamentos, por parte dos trabalhadores; basicamente em todas as Unidades o espaço físico é pequeno em relação ao montante de resíduos; em todas as Unidades, faltam recursos financeiros para infraestrutura e equipamentos adequados; na grande maioria das Unidades a comercialização dos resíduos é realizada com dificuldades, principalmente quanto aos preços, que são baixos, instáveis e ocorrem dificuldades de negociação (terceiros) para os materiais; os gestores consideram a coleta seletiva ineficiente, pois muitos resíduos chegam misturados e causam diversos problemas; falta conscientização por parte da sociedade civil quanto à separação correta dos resíduos; ausência de políticas públicas que organizem e estabilizem as organizações (associações e cooperativas) e o trabalho nas Unidades.

Os pontos positivos mais citados foram: alguns trabalhadores da Unidade de Fazenda Rio Grande afirmaram gostar do trabalho de separação de resíduos; para os trabalhadores do projeto Eco Cidadão de Curitiba, os trabalhadores consideram o projeto de inserção social positivo, no entanto, os ganhos financeiros são pequenos; já ocorre, mesmo que em pequena quantidade, projetos de Educação Ambiental em parceria com o Município, envolvendo os catadores, que se sentem valorizados e importantes, o que reflete positivamente no trabalho dentro da Unidade; a renda obtida com o trabalho e a venda de resíduos contribui com o sustento de muitas famílias de baixa renda; alguns gestores consideram a importância na redução da extração de recursos naturais e também a redução de gastos, ao poder público, que a triagem dos resíduos proporciona; o processo de triagem

de resíduos é bem visto por todos os trabalhadores em relação à redução de materiais que segue para a destinação final em aterros.

Verificou-se ainda, que a coleta seletiva é deficiente em basicamente todos os Municípios que apresentam esta modalidade, o que acarreta problemas de ordem direta às Unidades.

Das Unidades avaliadas, no que se refere à infraestrutura, é possível afirmar que a grande maioria delas, é precária quanto ao tamanho dos locais e as condições de trabalho.

Quanto aos equipamentos, observou-se que os equipamentos para o processo de separação são precários e ausentes, principalmente quanto a balanças externas, esteira e prensa. Não há manutenção preventiva em nenhuma das Unidades.

As Unidades avaliadas enfrentam dificuldades financeiras, quanto a recursos para aquisição e manutenção de equipamentos, bem como falta mão de obra (catadores) especializada para operar os mesmos.

De maneira geral, os principais problemas encontrados foram: espaços físicos pequenos, poucos equipamentos e locais impróprios, não adequados aos processos. Em especial, ao último problema, se deve ao fato de que a grande maioria destas Unidades foi construída ou implantada sem projeto. As mesmas atuam em espaços locados ou cedidos provisoriamente às Unidades. Portanto, deve haver um planejamento integrado entre a coleta seletiva e a implantação e o funcionamento das Unidades.

“Sob o ponto de vista dos investimentos financeiros do Governo Federal no setor, estes sempre foram inexpressivos” (Dias, 2007, p. 4), no entanto, nos últimos anos, o governo tem disponibilizado verbas para atender os municípios, através de projetos destinados às Unidades de Separação e Compostagem de Resíduos, tanto para infraestrutura quanto para a aquisição de equipamentos.

A falta de mão de obra qualificada, especificamente, técnicos com conhecimentos para estruturar projetos de Unidades, que contemple a infraestrutura e os equipamentos necessários e adequados, contribui negativamente com as dificuldades em atender as especificações da FUNASA para conseguir aprovação e obtenção das linhas de crédito do governo federal.

Além da mão de obra para executar os projetos, deve-se considerar também o contexto socioeconômico que envolve os catadores e separadores de materiais que atuam nas Unidades, seja em forma de Associação ou Cooperativa de catadores, visto que é também nestes locais que ocorre a reinserção social de pessoas que buscam a contribuição econômica que ocorre através da renda e da estabilidade de ganho desta renda, a qual contribui com o sustento das famílias.

Quanto aos trabalhadores, observou-se que há em todas as Unidades um grande número de mulheres atuando no trabalho de separação nas Unidades, bem como à frente das Associações e Cooperativas de Catadores. Quanto às dificuldades e problemas relacionados aos catadores, todas as Unidades, sem exceção, afirmam que os problemas de ordem social, são os maiores. Dentre estes os principais pode-se citar as brigas, os desentendimentos e ausências por problemas de etilismo e de saúde. Também verificou-se a ausência de documentos pessoas como a Certidão de Nascimento, o CPF, RG e comprovante de endereço e renda, os quais comprometem a montagem e estruturação das associações e cooperativas. Este problema culmina em outros problemas de ordem financeira e jurídica, no sentido de obter os documentos legais de constituição das associações e cooperativas.

As condições de trabalho destas pessoas nas Unidades são bastante precárias. As pessoas convivem diariamente em meio aos resíduos. Cabe ressaltar, que os resíduos deveriam chegar às Unidades secos e limpos. O local, pelo próprio material que recebe e manipula é de difícil manutenção. Muitos resíduos chegam contaminados com diversos alimentos e dejetos que pioram ainda mais a situação de insalubridade dos locais. Outro fator que contribui para o agravamento da contaminação e insalubridade é o armazenamento de resíduos, que ocorre diariamente, anterior a separação.

Quanto às condições dos trabalhadores, pelo uso de equipamentos de segurança, verificou-se que na grande maioria das Unidades, eles utilizam apenas luvas e calçado fechado, não necessariamente resistente, outros EPI's como mascaras, óculos e roupa apropriada, foi pouco observado.

O processo de separação de resíduos que ocorre nas Unidades pesquisadas é dependente de mão de obra qualificada para todos os setores, desde a recepção dos resíduos, na separação de materiais até a comercialização dos mesmos.

Segundo estudo publicado por Ribeiro et al. (2009) se a coleta e a separação dos resíduos for executada somente pelos catadores (organizados em classe), ocorre um maior reaproveitamento de materiais, pois o envolvimento dos catadores aumenta, a medida que conseguem construir o processo de conhecimento da valorização dos resíduos, e com isso ocorre a efetividade do sistema, tornando a coleta mais eficiente. Ocorre também a maior valorização dessas pessoas como trabalhadores, inseridos em uma classe social, assim os ganhos ambientais e socioeconômicos aumentam gradativamente.

Foi possível observar que o processo de separação necessita de conhecimento técnico, por parte dos catadores, para que consigam separar a maior quantidade no menor tempo com o máximo em qualidade de resíduos. Neste contexto, observou-se que os trabalhadores a mais tempo na função, passam o conhecimento aos mais novos. Verificou-se também que muitos resíduos, entre eles, diversas embalagens não estão sendo triadas e reinseridas na cadeia de reciclagem, são descartadas durante o processo tornando-se rejeitos.

Para contribuir com o maior reaproveitamento dos materiais, a indústria deve estudar projetos de embalagens mais eficientes e menos poluentes, com menos misturas, e passíveis de retorno à cadeia produtiva.

Os baixos processamentos diários de resíduos ocorrem em função de problemas advindos com a coleta seletiva de resíduos, com o precário nível de mecanização apresentado pelas Unidades, pela ausência de esteira e do processo de compostagem. Por outro lado, quanto menor a mecanização, maior será o aproveitamento de mão de obra, obtendo-se ganhos socioeconômicos, com a inserção dos catadores no processo de distribuição de emprego e renda. Portanto, para que aconteça de forma efetiva, o funcionamento das Unidades deve ser conduzido de maneira eficiente.

Sobre a comercialização dos materiais, as condições encontradas ainda são desestruturadas. Segundo os gestores, é difícil comercializar os materiais diretamente com a indústria, fazendo com que os resíduos sejam negociados com “terceiros”. Esta forma de conduzir a comercialização reduz o valor dos materiais e desestimula os trabalhadores.

De certa maneira a pequena quantidade produzida e a ausência de logística, contribuem para os problemas de comercialização dos resíduos. Assim, sugere-se que o gestor tenha conhecimento técnico-econômico para gerir a comercialização dos produtos, buscando as melhores alternativas, com a venda direta à indústria, a busca por preços melhores, a participação e atuação na lei de oferta e procura e a participação na bolsa de resíduos.

A questão do gerenciamento nas Unidades deve ser avaliada de maneira completa, abrangendo todos os fatores contemplados nas Unidades, pois não significa que uma Unidade com maior produção diária por mão de obra esteja sendo melhor ou pior operacionalizada (GALVÃO-JUNIOR, 1994). É necessário analisar o contexto ambiental, social e econômico de maneira integrada, citando como exemplo o ganho contínuo de renda, pelo trabalhador, que é fator isolado, porém depende dos demais fatores.

Quanto à compostagem, a ausência da técnica traz prejuízos, principalmente ambientais, com o descarte e aterramento de toda a matéria orgânica coletada, assim sugere-se atender a PNRS, onde preconiza tanto a separação dos materiais passíveis de reciclagem, quanto à técnica de compostagem para os resíduos orgânicos em todos os Municípios brasileiros.

É necessário realizar estudos prévios sobre a compostagem, em relação ao montante a ser produzido, e principalmente a utilização destes compostos, visto que caso o composto não mantenha determinados padrões de pureza e qualidade, não poderá ser comercializado. Cabe ressaltar ainda, que o montante produzido também deve ser fator de análise, pois nos Municípios maiores a quantidade de matéria-orgânica produzida é significativa.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, foi possível realizar algumas considerações.

Sobre a coleta de resíduos, é possível afirmar que deve ser seletiva em todas as cidades brasileiras, e deve ter incentivo e investimentos para que a redução na produção e segregação na fonte seja efetiva, visto que reflete diretamente no funcionamento das Unidades de Separação.

As Unidades devem ser projetadas com foco a atender o montante de resíduos e a realidade do Município. Devem ainda contemplar nos projetos todos os fatores direta ou indiretamente envolvidos. Os projetos devem contemplar a infraestrutura mínima e necessária a implantação e efetivo funcionamento, em longo prazo das Unidades.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada através da Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, trata da obrigatoriedade da formulação, pelos órgãos públicos, dos Planos Municipais de Gerenciamento de Resíduos, os quais devem contemplar a Projeção das Unidades de Separação e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos, no prazo de até dois anos da aprovação da Lei.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AZEVEDO, G. O. D. de. **POR MENOS LIXO: A minimização dos resíduos sólidos urbanos na cidade do Salvador/Bahia**. 2004. 148 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana) - Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.
2. BÓ SOLI, G. S.; FALLEIROS, J. P. B.; FORNARI, V. Y.; SILVA, J. A. R. da; VIEIRA, J. G. V. **Simulação Computacional como Ferramenta para a Reorganização do Arranjo Físico de uma Empresa de Produtos Químicos**. In: XXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, outubro de 2009, Salvador - BA.
3. BIRKBECK, C. Self-Employed Proletarians in an Informal Factory : The Case of Cali's Garbage Dump. **Revista World Development**. Pergamon – Grã Bretanha. v. 6, n.º 9-10, p. 1173-1185, 1978.
4. BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Programas municipais de coleta seletiva de lixo como fator de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento ambiental na região metropolitana de São Paulo**. Fundação Nacional de Saúde. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2010. 168 p.
5. BRASIL, Lei n.º 12.305, de 02 de Agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no. 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 de Agosto de 2010.
6. BRIDI, E.; GOMES, T. L.; GEHLING, G. **Otimização na Coleta Domiciliar de Resíduos Sólidos Urbanos pela Implantação de uma Segunda Estação de Transbordo em Porto Alegre – RS**. 2º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos, 2009.
7. CARRION, R. M. Competição e conflito em redes de economia solidária: análise do projeto de implantação da Central de Comercialização de Resíduos Sólidos de Porto Alegre – Brasil. Porto Alegre. **Cadernos Ebape. BR**. v. 7, n.º 4, artigo 2, Rio de Janeiro, Dezembro de 2009.
8. CEMPRES. Manual de Gerenciamento Integrado. Compromisso Empresarial para a Reciclagem. **Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado**. Vilhena, A. (ORG.). 3 ed., São Paulo, 2010.
9. COMEC – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Mapa da Região Metropolitana de Curitiba**. <http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=89>. Acesso em 03 de maio de 2010.
10. CORRÊA, L. H.; CORRÊA, C. A. **Administração da produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2004.
11. LELIS, M. de P. N. PEREIRA-NETO, J. T. Usinas de Reciclagem de Lixo: Por que não funcionam? In: 21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21, 2001, João Pessoa – Paraíba. **Anais eletrônicos...** João Pessoa, ABES, 2001.
12. DIAS, S. M. Do Lixo à Cidadania – Catadores: de problema social à questão Sócio-Ambiental. IN: II Seminário Nacional, Movimentos Sociais, Participação e Democracia, Universidade Federal de Santa Catarina, abril, 2007, Florianópolis. **Anais.....**p. 579-594.
13. FERREIRA, C. F. A.; LANGE, L. C. **Guideline Proposal For an Integrated and Sustainable Solid Waste Management at Small Communities**. PROSAB, FINEP, 2005. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/iswa2005/small.pdf>. Acesso em 01 de abril de 2011.

14. GONÇALVES, P. **A Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais, e Econômicos. Rio de Janeiro:** Ed DP&A, 2003, 184 p.
15. MANCINI, S. D.; NOGUEIRA, A. R.; KAGOHARA, D. A.; SCHWARTZMAN, J. A. S.; MATTOS, T de; ROSA, A. H. Influência do Tipo de Coleta (comum ou seletiva) na Reciclagem de Filmes de Poliolefinas pós-consumo. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**. v. 18 n.º 4. p 289-296, Sorocaba, 2008.
16. MEDEIROS, C. **Instruções para a Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS**. p. 1-9, 2002. Disponível em: <http://www.derba.ba.gov.br/download/meioambiente/4.pdf>. Acesso em 12 de maio de 2011.
17. MEDEIROS, L. F. R. de; MACÊDO, K. B. Catador de Material Reciclável: Uma Profissão para Além da Sobrevivência? **Revista Psicologia & Sociedade**, Universidade Católica de Goiás, v. 18, n.º 2, p. 62-71, 2006.
18. NASCIMENTO, C. **A Autogestão e o Novo Cooperativismo**. Ministério do Trabalho em Emprego (MTE). 2004. Secretaria Nacional de Economia Solidária. p. 1-6, 2004. Disponível em: http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/prog_autogestaocooperativismo.pdf. Acesso em: 23 de maio de 2011.
19. NUTTER, M. A. Material Recovery Facility to Boost Recycling in Philadelphia. **Revista Mundial de Resíduos**. 2011. Disponível em: http://www.waste-management-world.com/index/display/article-display/5834904252/articles/waste-management-world/recycling/2011/04/Material_Recovery_Facility_to_Boost_Recycling_in_Philadelphia_.html. Acesso em 12 de abril de 2011.
20. PONTES, J. R. M.; CARDOSO, P. A. Usina de Reciclagem e Compostagem de Lixo em Vila Velha: Viabilidade Econômica e a Incorporação de Benefícios Sociais e Ambientais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, XXVI, 2006, Fortaleza – Ceará. **Anais eletrônicos....** disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006TR520_346_8490.pdf. Acesso em: 01 de agosto de 2010.
21. PORTO, M. F. de S.; JUNCÁ, D. C. de M.; GONÇALVES, R. de S.; FILHOTE, M. I. de F. Lixo, trabalho e saúde: um estudo de caso com catadores em um aterro Metropolitano no Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**. v. 20, n.º 6, p. 1503-1514, Rio de Janeiro, nov-dez, 2004.
22. RIBEIRO, H.; JACOBI, P. R.; BESEN, G. R.; GUNTHER, W. M. R.; DEMAJOVIC, J.; VIVEIROS, M. **Coleta Seletiva com Inclusão Social**. São Paulo: Annablume, 2009, 112 p.
23. SCORTAR, L. M.; VERES, V. M. M.; ANA MARIA, M. Solid Waste Disposal Problems in Aries Urban Community From Cluj County. v. 2. **Revista Polish Journal of Management Studies**. 2010.
- 24.
25. SCHALCH, V.; L. W. C. de A.; FERNANDES-JUNIOR, J. L. CASTRO, M. C. A. A. de. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. Escola de Engenharia de São Carlos. Departamento de Hidráulica e Saneamento – USP. São Carlos, 2002.
26. SEBRAE. Serviço Brasileiro de Apoio as Micro e Pequenas Empresas. SEBRAE. **Comece Certo – Usina de Reciclagem: Manual de Orientação**. 1º. ed. São Paulo, 2005. 76 p.
27. GALVÃO JUNIOR, A. de C. **Aspectos Operacionais Relacionados com Usinas de Reciclagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Domiciliares no Brasil**. 1994. 113 p. Dissertação (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo.
28. TOMPKINS, J. A.; WHITE, J. A. **Facilities planning**. USA: John Wiley & Sons, Inc. 3. ed., 2003.
29. WASTE MANAGEMENT. New Purpose Built Recycling Centre in Marlborough, 2011. **Revista Waste Management World**, março de 2011. Disponível em: http://www.waste-management-world.com/index/display/article-display/3312933843/articles/waste-managementworld/recycling/2011/03/New_Purpose_Built_Recycling_Centre_in_Marlborough.html. Acesso em 12 de abril de 2011.