



IBRACON

**IV Seminário Desenvolvimento
Sustentável e a Reciclagem na
Construção Civil - Materiais Reciclados e
suas Aplicações**

São Paulo 5 e 6 de junho de 2001



**CT- 206
MEIO
AMBIENTE**

**ESTAÇÕES DE CLASSIFICAÇÃO E TRANSBORDO NA CIDADE
DE SÃO PAULO**

FERRAZ, Gentil Ribeiro (1); **MASSUDA**, Oswaldo (2); **ASSIS**, Cássia S.;
OLIVEIRA, Márcio J. Estefano; **ZAMATARO**, Rosemary S.I.; **PIRES**, Maria
Aparecida F.; **OLIVEIRA**, Mirian Cruxên B.; **AMORIM**, Aldo S. (3)

- (1) Coordenador da Estação de Classificação e Transbordo do Jaçanã. Rua Alvorada do Oeste, 69 – São Paulo – SP – CEP 02263-110
- (2) Coordenador da Estação de Classificação e Transbordo da Freguesia do Ó. Avenida Elísio Teixeira Leite, 3338 – São Paulo – SP – CEP 02810-000
- (3) Membros do Comitê Técnico 206 – Meio Ambiente - IBRACON

Palavras-chave: Resíduos minerais, estações de transbordo, reciclagem, meio ambiente.

RESUMO

A geração de resíduos de construção, demolição e reformas no Município de São Paulo assume proporções gigantescas e só tende a aumentar, uma vez que a vida útil de muitas obras em concreto armado já atinge seu limite. Para dar destinação ao material excedente, produto das atividades de construção, demolição e reforma são convocadas as empresas de transporte que dispõem de caminhões poliguindastes com caçambas estacionárias. A Prefeitura Municipal de São Paulo regulamenta a atividade destas empresas através do Decreto nº. 37.952 de 10 de maio de 1999 considerando que as mesmas estão autorizadas a efetuar a coleta, transporte e destinação final dos materiais não abrangidos pela coleta regular e devem encaminhar o produto da coleta ao aterro de inertes do Município que se localiza na cava da antiga Pedreira de Itaquera. Existem, hoje, aproximadamente 400 empresas cadastradas e estima-se que este número possa ser majorado em 70% se forem considerados os coletores clandestinos. Para organizar e diminuir os custos de transporte algumas empresas se organizaram em associações com o objetivo de viabilizar a deposição final dos resíduos "inertes" em Itaquera, para tanto constituíram as estações de classificação e transbordo, onde todo o material coletado é segregado e encaminhado para reutilização e reciclagem e a fração "inerte" segue em caminhões de grande porte para Itaquera.

1. INTRODUÇÃO

Estimativas recentes da Prefeitura do Município de São Paulo, Departamento de Limpeza Urbana - LIMPURB, indicam que são gerados 144.000 m³ por mês de material recolhido por caçambas estacionárias na Cidade de São Paulo. Já as estatísticas não oficiais sugerem a geração de 326.000 m³ por mês.

O procedimento usual dos munícipes, ao efetuarem uma construção nova, uma reforma ou demolição é, ao final de uma determinada etapa ou ao fim da obra, dependendo do tamanho da mesma, chamar uma caçamba e depositar todos os rejeitos. Observa-se, no entanto, que as caçambas recebem toda sorte de rejeitos, desde resíduos de construção propriamente dito até rejeitos de podas e objetos indesejados como sofás e armários quebrados.

O material recolhido pelas caçambas varia de composição dependendo da região em que estão estacionadas e do tipo de atividade que gerou sua utilização. As caçambas estacionadas na região central da cidade geralmente recebem rejeitos de obras de reforma, demolição e reconstrução, apresentando grande quantidade de restos de argamassas, concretos, tijolos e azulejos. Já as caçambas instaladas na regiões periféricas da cidade, recebem grande quantidade de solo de escavação, material proveniente de poda e limpeza de terreno, além de restos de construção de obras novas, incluindo materiais de uso mais recente na Construção Civil como por exemplo o gesso.

A diversidade de materiais recebidos pelas caçambas além das exigências na recepção no aterro motivaram a organização dos transportadores em associações, com o objetivo de criar estações de classificação e transbordo.

Existem, atualmente, duas associações de transportadores de entulho na Cidade de São Paulo: a associação que congrega as empresas das regiões noroeste e oeste e se situa no bairro da Freguesia do Ó e a associação que congrega as empresas das regiões central e norte e se situa no bairro do Jaçanã.

A associação que se situa no bairro da Freguesia do Ó conta com 30 empresas participantes, todas cadastradas na Prefeitura Municipal de São Paulo e tem um volume de material coletado de 7.000 m³/mês. Já a associação que se situa no bairro do Jaçanã congrega 9 empresas cadastradas na PMSP e trabalha com um volume coletado de 4.800 m³/mês.

Um dos maiores problemas enfrentados pelos operadores das caçambas é a existência de um único aterro dito de "inertes" na Cidade de São Paulo, localizado na zona leste, na cava da antiga Pedreira de Itaquera.

Nem todo o material coletado pelas caçambas pode ser destinado ao aterro de "inertes" pois o mesmo só recebe a descarga do material classificado como entulho, composto de argamassas, tijolos, concretos e solo de escavação. Assim é que, na prática, as caçambas não podem descarregar diretamente no aterro, havendo necessidade de classificar e separar o material antes da destinação final.

Desta forma as estações de classificação e transbordo acabam sendo uma etapa obrigatória para garantir a recepção de resíduos "inertes" no aterro de Itaquera. Além disso o longo trajeto a percorrer e as dificuldades de trânsito

entre as regiões de coleta e a destinação final produzem um enorme gasto em combustível e manutenção dos caminhões. Ao fazer o transbordo, os resíduos passam a ser transportados em caminhões com capacidade igual a 15 m³, diminuindo as despesas de transporte, uma vez que as caçambas transportam um volume igual a 4 m³.

2. OBJETIVOS

A criação da Associação dos Transportadores de Entulho visa organizar e atender as empresas coletoras cadastradas na Prefeitura do Município de São Paulo de modo a viabilizar a destinação final do material coletado.

As Estações de Classificação e Transbordo têm como objetivo a segregação, classificação e transporte dos resíduos "inertes" para o aterro da Prefeitura Municipal de São Paulo, bem como o encaminhamento para reciclagem, reaproveitamento e reutilização dos demais materiais presentes no entulho.

3. METODOLOGIA

3.1. Estação de Classificação e Transbordo da Freguesia do Ó

Os resíduos coletados pelas empresas de transporte de entulho compõem-se dos seguintes materiais:

Inertes	65%
Madeira	13%
Plástico	8%
Outros	14%

São considerados como componentes da fração "inerte", os resíduos de materiais de construção como argamassas, concretos, tijolos, telhas e a fração solo proveniente de escavações.

Estes materiais recebem esta denominação em função da classificação proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT: "Resíduos classe III (inertes), são quaisquer resíduos que quando amostrados de forma representativa, (segundo NBR 10.007) – Amostragem de resíduos, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, (segundo NBR 10.006) – Solubilização de resíduos, não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor. Como exemplo desses materiais, pode-se citar: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos".

O sistema de caçambas estacionárias recebe praticamente todo o material não coletado pelo serviço de coleta regular de resíduos domiciliares e de resíduos

de serviço de saúde, assim é muito grande a quantidade de resíduos sólidos classificados como "inertes".

O material que chega em caçambas à Estação de Classificação e Transbordo é inicialmente descarregado em pilhas como mostra a Figura 1.



Figura 1 – Recepção do material trazido pelas caçambas

Em seguida os funcionários da Estação de Classificação e Transbordo promovem a segregação do material, separando manualmente o material considerado "não inerte", Figura 2, do "inerte" que permanece na pilha.



Figura 2 – Separação e classificação do material

A fração "não inerte" tem que ser classificada para poder ser enviada para as empresas recicladoras como é o caso das sucatas metálicas, dos papéis e

papelões e dos plásticos recicláveis. O material que aparece com maior frequência é a madeira que é reutilizável e facilmente separável do restante dos resíduos.

A Figura 3 mostra os materiais cuja destinação final ainda não está resolvida, pois se trata da fração não reaproveitável do material coletado. Este material não pode ir para o aterro de inertes pois está muito longe de poder ser classificado como tal e não existe, até o momento, indicações para seu reaproveitamento e reciclagem.



Figura 3 – Material não reaproveitável

A fração de “inertes” já segregada na pilha de depósito é então colocada em caminhão basculante com capacidade para transportar 15m³ de material, como mostra a Figura 4.



Figura 4 – A pá carregadeira despeja os resíduos no caminhão basculante

O caminho parte da Estação para cruzar a Cidade de São Paulo utilizando a Marginal do Rio Tietê até chegar ao seu destino que é o aterro de inertes em Itaquera.

Dos materiais classificados, o que tem, até o momento, destinação garantida é a madeira que aparece em quantidade considerável nas caçambas de coleta, 13% do total, e está sendo totalmente reutilizada. O procedimento consiste em separar manualmente a madeira do material coletado e empilhá-la, para em seguida transportá-la até as olarias que levam o lote para queima em fornos utilizados na fabricação de tijolos. A Estação de Classificação e Transbordo já está reaproveitando 910 m³ mês de madeira.

Existe, no caso da madeira, a intenção de, num breve futuro, elaborar um projeto junto com o SENAI para utilização da madeira de melhor qualidade para confecção de móveis e utensílios

O plástico é vendido em massa para empresas recicladoras deste tipo de material e já representa 10 toneladas mês.

As sucatas metálicas são vendidas às empresas que posteriormente as repassam para a indústria siderúrgica e representam 18 toneladas mês.

Os papéis e papéies separados na Estação de Classificação e Transbordo são vendidos para sucateiros de aparas que revendem à indústria de papel e celulose e representam 4 toneladas mês.

O vidro encaminhado para empresas recicladoras aparece com uma quantidade de 1 tonelada mês.

Da comercialização destes materiais segregados e classificados a Estação de Classificação e Transbordo consegue manter 8 empregos diretos e equipamentos numa área alugada de 3.000 m².

3.2. Estação de Classificação e Transbordo do Jaganã

A Estação de Classificação e Transbordo do Jaganã foi a primeira estação a ser criada pelas empresas transportadoras de entulho, encontra-se numa fase mais avançada de implantação e consequentemente mais sofisticada no aspecto operacional.

Os caminhões poliguindastes com as caçambas carregadas chegam com facilidade ao local que se situa numa rua marginal à Rodovia Fernão Dias, assim o fácil acesso permite que a descarga seja feita rapidamente e principalmente possibilita que os caminhões basculantes de grande porte, que fazem o transporte dos resíduos "inertes" até o aterro de Itaquera, façam o trajeto utilizando apenas vias expressas.

A Estação de Classificação e Transbordo implantada numa área alugada de de 2.700m², dispõe de uma área útil de 2.400m² para movimentação, classificação e armazenamento temporário do material coletado.

Todas as empresas cooperadas são cadastradas na Prefeitura do Município de São Paulo, não sendo permitida a participação de empresas clandestinas. Atualmente o atendimento está limitado a 9 (nove) empresas, movimentando 1.200 caçambas por mês.

O objetivo, no presente momento, é levantar os dados necessários para o fornecimento de parâmetros quantitativos referentes à operação no período de um mês para uma avaliação da sustentabilidade do sistema.

A Figura 5 mostra a descarga de uma caçamba na Estação para posterior classificação e armazenamento temporário



Figura 5 – Descarga de material coletado

Após a chegada, o material é separado e selecionado sendo encaminhado para as baias, de acordo com os itens pré estabelecidos. A classificação é feita manualmente por pessoas carentes, moradoras da própria região, cuja remuneração é feita por produtividade a partir da comercialização destes materiais classificados, ditos retornáveis. A Figura 6 mostra a separação dos plásticos acondicionados em sacos para enviar à empresa recicladora.



Figura 6 – Plásticos já classificados e acondicionados

O PVC representa 40% do total de plástico classificado. Os levantamentos feitos até o momento indicam 1.200 kg de PVC por mês até o momento.

vendidos a R\$ 0,40 o quilo, enquanto os outros plásticos são comercializados por R\$ 0,07 o quilo.

A Figura 7 mostra o papel selecionado do material coletado que segue para a reciclagem, a medição indica de 3.000 kg a 3.200 kg comercializados à razão de R\$ 0,11 o quilo.

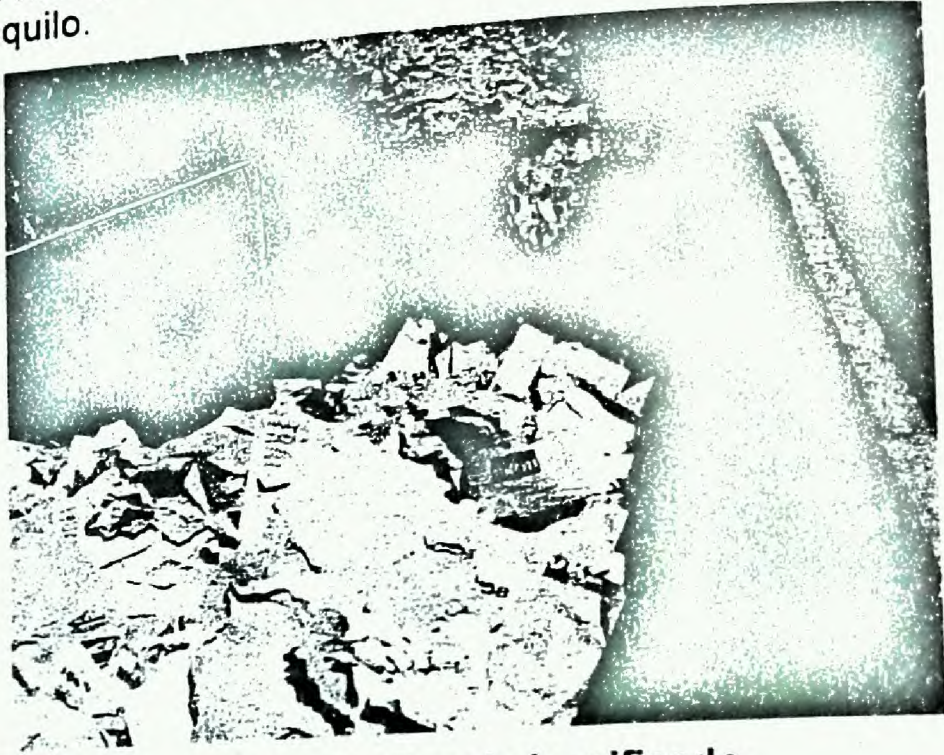


Figura 7 – Papel classificado

O vidro obtido precisa ser sempre reclassificado porque as garrafas desenhadas são recompradas pelas empresas de envasamento por R\$ 0,11 a unidade. As garrafas comuns alcançam R\$ 0,09 o quilo e o vidro comum é revendido por R\$ 0,02 o quilo. A Figura 8 mostra a área destinada aos vidros.

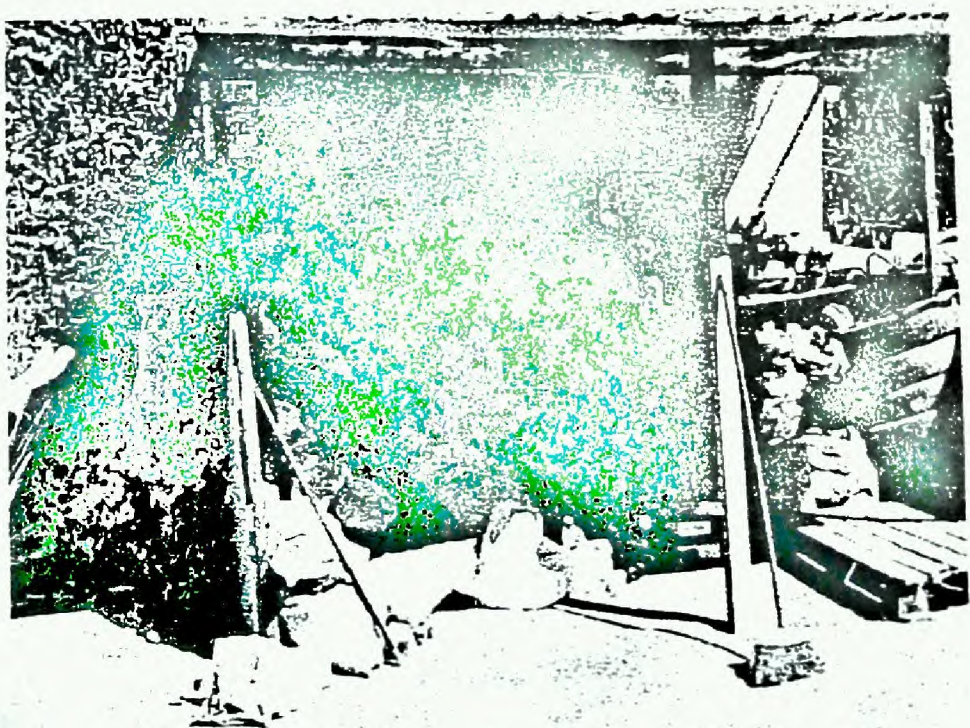


Figura 8 – Área de separação do vidro

Os materiais que possuem maior valor agregado e respondem por praticamente toda a receita do empreendimento são a sucata metálica de metais ferrosos e não ferrosos. Os metais não ferrosos são revendidos a R\$1,80 o quilo e os metais ferrosos a R\$ 0,11 o quilo. A Figura 9 mostra o "container" de sucata metálica.

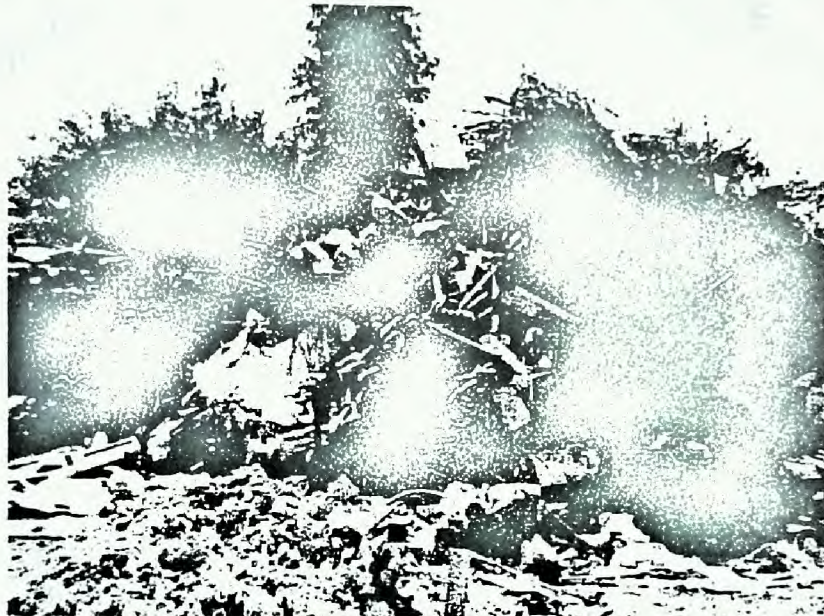


Figura 9 – Sucata metálica

A madeira representa um problema de destinação parcialmente resolvido porque se apresenta em grande quantidade, como mostra a Figura 10, mas ainda não possui um valor agregado. A solução obtida, até o presente momento, é a queima em olarias que retiram a madeira na Estação, mas nada pagam.



Figura 10 – Madeira classificada à espera do transbordo para as olarias

O material "não-classificado" cujo montante é de 84% do total, mostrado na Figura 11, corresponde aos resíduos classificados como "inertes" e representam um custo alto por envolver gastos referentes à operação de uma pá-carregadeira (locação e manutenção) e transporte realizado por caminhões de capacidade de carga de 15m^3 que fazem o trajeto até o aterro de Itaquera.

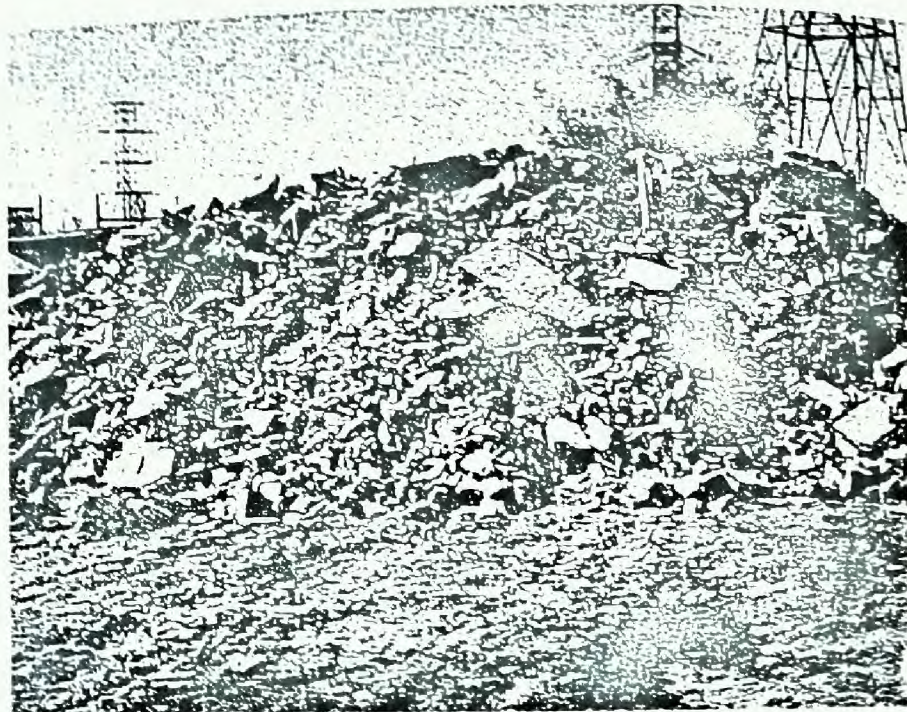


Figura 11 – Pilha de material "inerte"

O material que sobra de todo o processo, Figura 12, e não pode ser classificado como "inerte" está sendo enviado para uma fábrica de cimento na Zona Leste da cidade, localizada próximo a São Miguel Paulista, onde se acredita que este material esteja sendo queimado nos fornos.

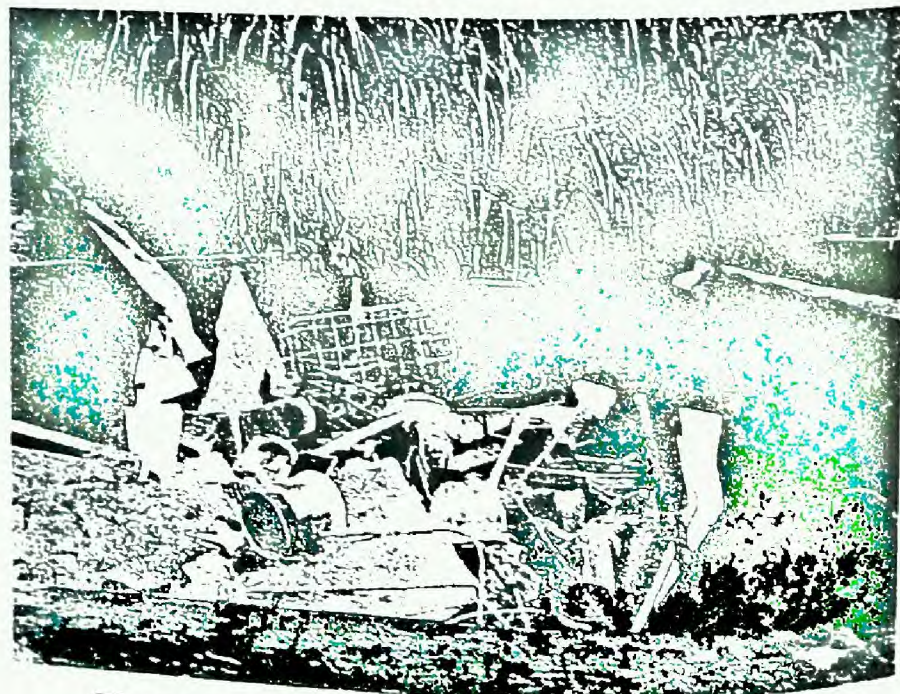


Figura 12 – Material não reaproveitável

A equipe que trabalha na Estação de Transbordo do Jaçanã é composta de 9 pessoas a saber: 1 apontador, 4 separadores dedicados ao ferro, papelão e madeira, 1 operador da pá-carregadeira, 2 separadores de plástico e 1 motorista de caminhão.

O sistema operacional da Estação prevê que o prazo máximo de armazenamento dos materiais está entre 3 e 4 dias.

4. COMENTÁRIOS FINAIS

Os objetivos inicialmente propostos pela associação dos transportadores de entulho de organizar e atender as empresas cooperadas com o intuito de dar a destinação correta ao material coletado está, em sua primeira fase, dando bons resultados.

Em razão da distância e das exigências do único aterro oficial de "inertes" do Município de São Paulo, foi necessário estabelecer Estações de Classificação e Transbordo para viabilizar o trabalho das empresas coletoras.

A destinação final correta dos diversos componentes do entulho implica na minimização das agressões ao meio ambiente e colabora com a melhoria da qualidade de vida da comunidade em uma região urbana tão densamente povoada.

Outro benefício que representa a implantação das Estações de Classificação e Transbordo é a geração de empregos junto às comunidades carentes da região que fornecem mão-de-obra para a etapa de segregação e classificação do material.

Cada caçamba transportada por caminhão poliguindaste tem capacidade igual a 4m³. O transbordo para caminhões basculantes de grande porte, com capacidade igual a 15m³, diminui em mais de 70% o volume de caminhões transportadores de "inertes" em circulação na Marginal do Rio Tietê com destino ao aterro de Itaquera, diminuindo a poluição e favorecendo as condições de tráfego. Isto significa um grande investimento em qualidade de vida para a população que deveria ser incentivado pela Prefeitura.

Como objetivo de médio prazo, as associações de transportadores têm intenção de implantar usinas de entulho para beneficiar e reciclar os rejeitos passíveis de serem reutilizados na Construção Civil e na pavimentação de vias públicas, agregando valor a estes resíduos e diminuindo os deslocamentos até a destinação final.

Para garantir a continuidade do trabalho ora exposto faz-se necessário que o poder público atue como agente fiscalizador que é, ou seja, que não se permitida a atividade de caçambas clandestinas e que sejam autuadas as empresas que, mesmo cadastradas, não se preocupem com a destinação irregular. Algumas empresas que iniciaram a participação nas Estações de Classificação e Transbordo já desistiram da empreitada pela "facilidade" de dispor em lixões irregulares. Além disso, é necessário que o gerador de pequeno ou grande porte seja alertado da sua co-responsabilidade na destinação dos resíduos e só utilize serviços que dêem garantias quanto à destinação ambientalmente satisfatória.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, C. S. ; Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: uma Contribuição ao Planejamento Urbano. – Exame de Qualificação do programa de Doutorado do IGCE/UNESP, Rio Claro, SP, Brasil, 2001.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS.; Resíduos sólidos – classificação - NBR 10004. São Paulo, SP, Brasil, 1987.
- BRITO FILHO, J. A.; Cidade versus Entulho. In: Anais do II Seminário: Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil – CT206/IBRACON, S.P., 1999.
- CALDERONI, S.; Os bilhões perdidos no lixo. Ed. Humanitas, São Paulo, 1999.
- D'ALMEIDA, M.L.O. & VILHENA, A.; Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado. Instituto de Pesquisa Tecnológicas do Estado de São Paulo, IPT, CEMPRE, 2ª. Edição, São Paulo, SP, Brasil, 2000.
- DE BAPTISTI, E. ; HACHEN, F.; Pedreira Itaquera : Metamorfose da Mineração. Uma breve história sobre a “Pedreira de Itaquera”. In: Anais do III Seminário Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem na Construção Civil: Práticas Recomendadas – IBRACON – S.P., 2000.