

Transbordo de resíduos sólidos

Rodrigo Rodrigues Nunes¹

Prof. Esp. Ricardo Antônio Pereira da Silva²

RESUMO

Com o crescimento populacional dos grandes centros urbanos a quantidade de resíduos gerada pela atividade humana aliada à diminuição de locais adequados e a dificuldade na locomoção para a disposição final têm se apresentado como um dos grandes desafios a serem enfrentados não só pelas administrações municipais como também por toda a comunidade geradora de resíduos.

Coletar os resíduos sólidos significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz, para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, para tratamento e disposição final.

A falta de grandes áreas que atendam a necessidade de construção de um aterro sanitário faz com que a distância percorrida para destinação final dos resíduos sólidos aumente com o passar dos anos. Normalmente, as estações de transferência são implantadas quando a distância entre o centro de massa de coleta e o aterro sanitário é superior a 25 km. Em grandes cidades, onde as condições de tráfego rodoviário tornam extremamente lentos os deslocamentos, é possível encontrar estações implantadas em locais cuja distância do aterro sanitário é inferior a 20 km.

Este artigo tem como objetivo apresentar a necessidade da implementação do transbordo de resíduos sólidos nas cidades considerando o aumento da distância a ser percorrida pelo veículo coletor de lixo até seu destino final.

Palavras-chaves: Gestão dos resíduos. Resíduos sólidos. Transbordo.

¹ Estudante do curso de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Kennedy, email: nunes_rr@hotmail.com

² Prof. Esp. Ricardo Antônio Pereira da Silva, Orientador, Engenheiro Metalurgista e Segurança do trabalho, ricardo.silva@kennedy.br

INTRODUÇÃO

Antigamente a maioria dos resíduos domésticos vinha do fogão e da lareira, na forma de restos de lenha, carvão e cinzas. Os restos dos alimentos eram utilizados para ração animal ou dispostos em hortas e pomares. As cinzas eram aproveitadas para fabricar sabão.

Ao longo dos tempos, a humanidade intensificou o processo de urbanização e o desenvolvimento industrial sem se preocupar, entretanto, com o uso racional dos recursos naturais. A indiferença em relação do tipo de material consumido gerou o aumento de materiais rapidamente descartáveis, o que resultou um dos maiores problemas da atualidade. O gerenciamento de resíduos sólidos é visto como uma importante questão ambiental e social a ser solucionada, na medida em que sua má operação gera constante risco para a saúde pública e para o meio ambiente, além do aumento de custo com a operação de coleta e destinação final.

No Brasil, o serviço sistemático de limpeza urbana foi iniciado oficialmente em 25 de novembro de 1880, na cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, então capital do Império. Nesse dia, o imperador D. Pedro II assinou o Decreto nº 3024, aprovando o contrato de "limpeza e irrigação" da cidade, que foi executado por Aleixo Gary e, mais tarde, por Luciano Francisco Gary, de cujo sobrenome origina-se a palavra gari, que hoje é usada para denominar os trabalhadores da limpeza urbana em muitas cidades brasileiras.

Ao longo dos tempos, a humanidade intensificou o processo de urbanização e o desenvolvimento industrial sem se preocupar, entretanto, com o uso racional dos recursos naturais. A indiferença em relação do tipo de material consumido gerou o aumento de materiais rapidamente descartáveis, o que resultou um dos maiores problemas da atualidade. O gerenciamento de resíduos sólidos é visto como uma importante questão ambiental e social a ser solucionada, na medida em que sua má operação gera constante risco para a saúde pública e para o meio ambiente, além do aumento de custo com a operação de coleta e destinação final.

Hoje a situação da gestão dos resíduos sólidos se apresenta em cada cidade brasileira de forma diversa, prevalecendo, entretanto, uma situação nada alentadora.

O transbordo de resíduos sólidos é um modelo que vem se destacando como uma necessidade no transporte desses resíduos.

1 DEFINIÇÕES

1.1 LIXO

O termo “lixo” provém do latim “*lix*” que significa cinzas ou lixívia ou do verbo *lixare*, que significa polir, desbastar, arrancar o supérfluo (RODRIGUES, 1997).

Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – define o lixo como “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.

Há de se destacar, no entanto, a relatividade da característica inservível do lixo, pois aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo. Nesse sentido, a ideia do reaproveitamento do lixo é um convite à reflexão do próprio conceito clássico de resíduos sólidos. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal somente quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização dos elementos então descartados.

1.2 LIXO DOMICILIAR

Os resíduos “domésticos” e “comerciais” constituem o chamado “lixo domiciliar”, que junto com o resíduo “público” representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos nas cidades.

1.3 RESÍDUOS SÓLIDOS (RS)

Resíduos sólidos são resíduos no estado sólido e semi-sólido que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e

economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. ABNT (NBR 10.004,2004).

1.4 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

Resíduos sólidos urbanos são aqueles resíduos produzidos em edificações residenciais, em estabelecimentos e logradouros públicos, comércio em geral e os resultantes dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, sempre que não sejam considerados em legislação específica como resíduo especial ou diferenciado.

1.5 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DOMÉSTICOS (RSUD)

Resíduos sólidos urbanos domésticos são os resíduos normalmente produzidos nas habitações unifamiliares e plurifamiliares, nomeadamente os provenientes das atividades de preparação de alimentos e da limpeza normal desses locais.

1.6 ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

Aplica-se o termo estação de transbordo às instalações onde se faz o traslado do lixo de um veículo coletor (FIG. 1) a outro veículo com capacidade de carga maior, tipo carretas e caminhão *roll on roll off* (FIG. 2). Este segundo veículo, de maior porte, é o que transporta o lixo até o seu destino final. Estas instalações podem resumir-se a uma simples plataforma elevada, dotada de uma rampa de acesso, ou a um edifício sofisticado e de grandes dimensões.



Foto 1 - Caminhão Compactador 15m³ - coleta de lixo.
Fonte: Rj quebarato. 2013



Foto 2 - Caminhão *roll on roll off* – transbordo.
Fonte: podiumambiental. 2013

1.7 ATERRO SANITÁRIO

Aterro sanitário é um espaço destinado à deposição final de resíduos sólidos gerados pela atividade humana. Nele são dispostos resíduos domésticos, comerciais, da indústria de construção, e também resíduos sólidos retirados do

esgoto.

2 O TRANSBORDO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO UMA OPÇÃO DE MELHORIA NO TRANSPORTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Transbordo de resíduos sólidos é a passagem dos resíduos coletados em caminhões compactadores com capacidade de até 15 m³ para caminhões de com maior capacidade de carga. O transbordo pode ser feito através de estações de transbordo ou apenas em áreas abertas onde o lixo será despejado em local adequado e recolhido por escavadeiras que posteriormente disponibilizarão estes resíduos em caminhões maiores. Existe também o transbordo de resíduos recicláveis que são despejados em esteiras mecanizadas onde ficam trabalhadores que executam a seleção destes resíduos gerando renda.

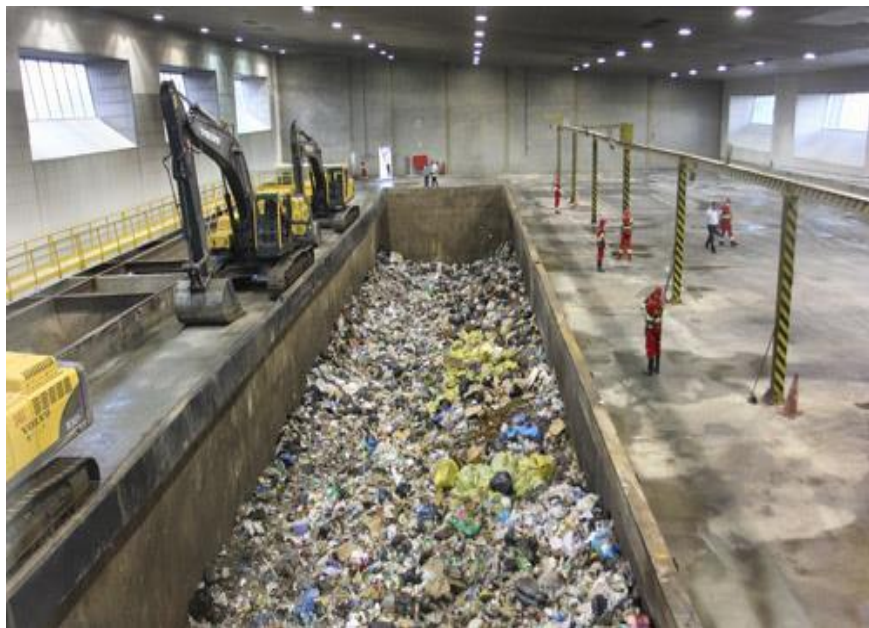


Foto 3 - Estação de transbordo com fosso de acumulação e uso de escavadeiras para destinação dos resíduos.

Fonte: plasticosnews. 2013



Foto 4 - Transbordo de Resíduos feitos a céu aberto para conteneir.
Fonte: lagunainforma. 2013



Foto 5 - Estação de transbordo – realizada direto no veículo transportador.

Fonte: portalpbh.pbh. 2013



Foto 6 - Transbordo de material reciclável em esteira para triagem.
Fonte: daema-amicobrasiliense. 2013



Foto 7 - Sistema de exaustão da Estação de transbordo.
Fonte: operastudio. 2013

2.1 FUNCIONAMENTO DE UM A ESTAÇÃO DE TRANSBORDO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O modelo de transbordo de resíduos sólidos consiste na adoção de estações de transbordo onde se faz o traslado do lixo de um veículo coletor a outro com capacidade de carga maior. A figura a seguir demonstra como funciona o modelo:

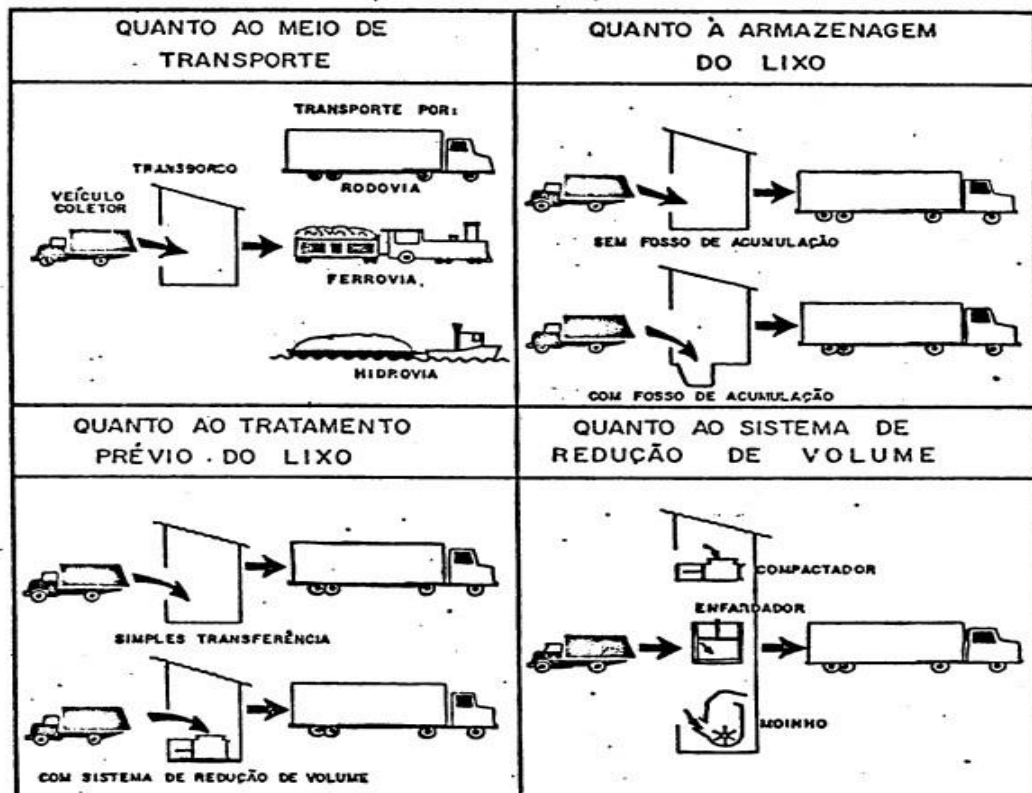


Figura 8 – Funcionamento da estação de transbordo
 Fonte: www.consultoriaambiental.com.br 2013

2.2 MODELOS DE TRANSBORDOS

2.2.1 Chão Movel

É uma espécie de transportador de placas metálicas, que serve de fundo do fosso e que remove o lixo gradativamente para o exterior e para um sistema qualquer de carregamento dos veículos de transporte.

2.2.2 "Push Pit"

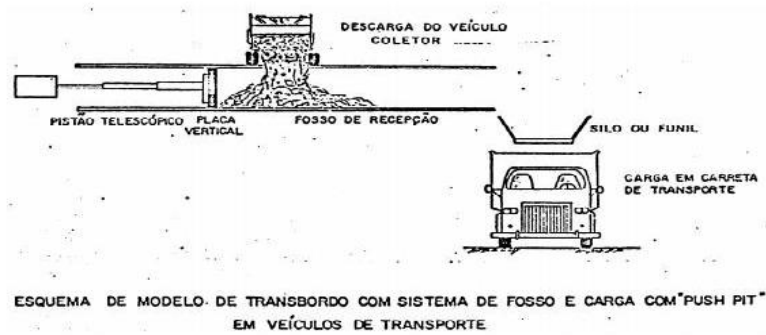


Figura 9 - Funcionamento da estação de transbordo
Fonte: www.consultoriaambiental.com.br 2013

2.2.3 Fosso Simples

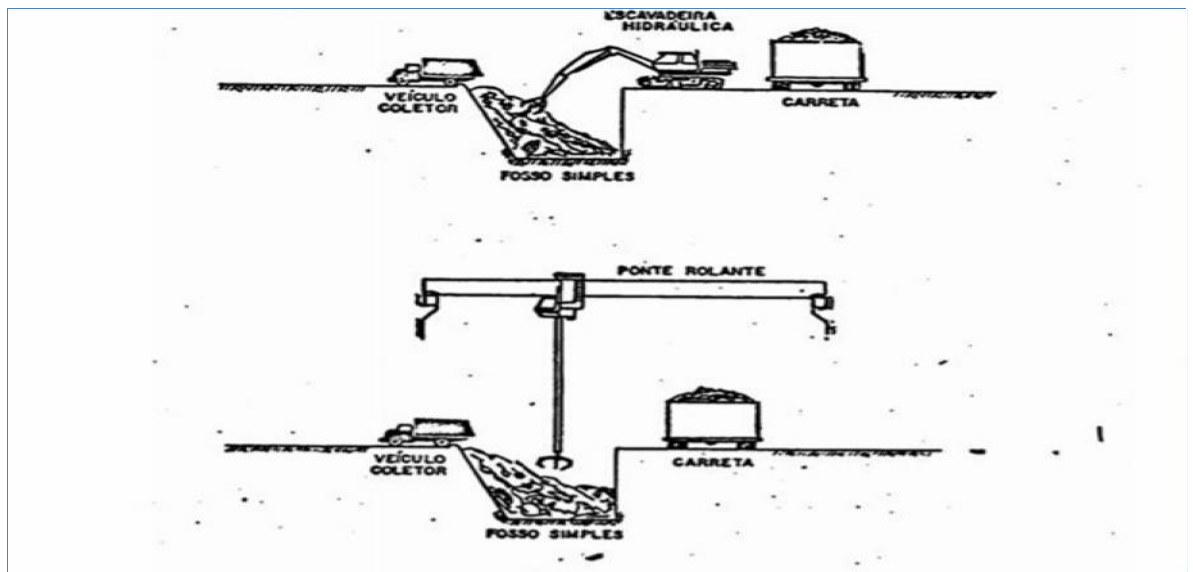


Figura 10 - Esquema de modo de transbordo com sistema de fosso simples e carga com escavadeira hidráulica ou ponte rolante

Fonte: (www.consultoriaambiental.com.br) 2013

2.2.4 Transbordo sem redução de volume

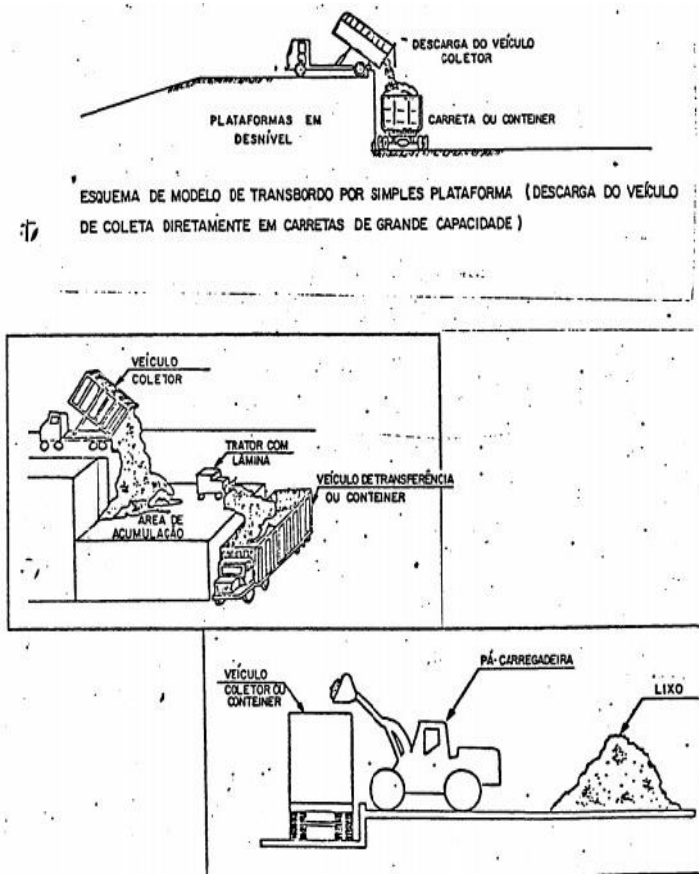


Figura 11 - Esquema de modo de transbordo sem redução de volume.
Fonte: (www.consultoriaambiental.com.br) 2013

2.2.5 Sistemas de Redução de volume

De um modo geral a redução de volume dos resíduos pode ser necessária nos casos de maior quantidade de lixo a ser transportada, do peso ou em decorrência da distância a ser percorrida até a destinação final.

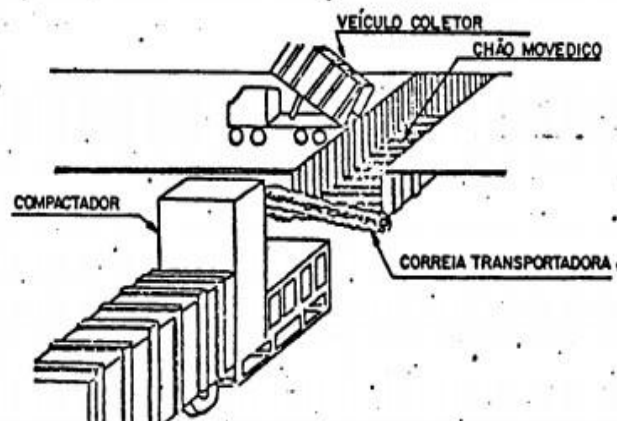
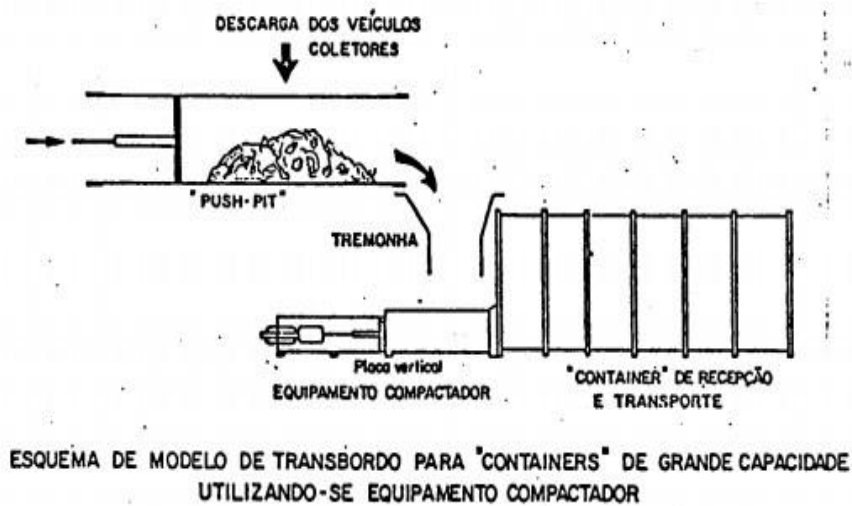


Figura 12 - Esquema de modo de transbordo em containers e com uso de esteira e compactação.

Fonte: (www.consultoriaambiental.com.br) 2013

2.2.6 Tipos de estações de transbordo

Apresentam-se quatro tipos de estações de transbordo:

- Estações com transbordo direto;
- Estações com armazenamento;
- Estações com compactação;
- Estações sem compactação.

2.2.6.1 Estações com transbordo direto

São as mais empregadas atualmente. Contam com um desnível entre os pavimentos para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam a descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no veículo de transferência. Por não contarem com local para armazenamento de lixo, estas estações necessitam de uma maior frota de veículos de transferência para assegurar que os caminhões de coleta não fiquem retidos nas estações aguardando para efetuar a descarga dos resíduos.

Na cidade de Belo Horizonte, a estação de transbordo é dotada de área interna para acesso, manobra e descarga de caminhões compactadores em dois níveis, sendo o nível inferior cerca de cinco metros abaixo do nível do piso principal. Os caminhões têm acesso à instalação pelo nível superior e as carretas pelo inferior. Esse sistema permite a descarga simultânea de até 24 caminhões coletores compactadores, em oito carretas. Dessa forma, evita-se a exposição de resíduos, trazendo benefícios visuais e valorização da região, além de evitar a proliferação de insetos e reduzir vetores de contaminação, especialmente roedores. Conseqüentemente, permite uma melhor qualidade de vida, segurança e condições de trabalho na estação para os colaboradores, além de mais proteção e saúde para a comunidade.

2.2.6.2 Estações com armazenamento

Na maioria das cidades, os roteiros de coleta de lixo domiciliar são sempre iniciados em um mesmo horário, sendo provável que os veículos terminem seus roteiros e cheguem na estação de transferência em uma mesma faixa de horário. A chegada simultânea de veículos torna imprescindível que a estação de transferência conte com um local para o armazenamento dos resíduos para

absorver os chamados "picos" de vazamento. O local de armazenamento torna possível a operação do sistema com um menor número de veículos/equipamentos.

2.2.6.3 Estações com compactação

Essas estações têm como principal objetivo obter o aumento da massa específica dos resíduos visando a redução das despesas com transporte. O modelo mais tradicional conta com silo de armazenamento e desnível entre os pavimentos de carga e descarga. Um sistema hidráulico instalado no silo compacta os resíduos no interior dos veículos de transferências.

2.2.6.4 Estações sem compactação

Um modelo bastante empregado são as estações com armazenamento dos resíduos em pátio. Essas estações devem contar com pátio pavimentado, cobertura e fechamento lateral, a fim de evitar a exposição dos resíduos e conferir melhor padrão estético às instalações.

O carregamento dos resíduos nos veículos de transferência pode ser feito através de escavadeiras hidráulicas ou pás carregadeiras. Este modelo facilita bastante velocidade na descarga dos veículos de coleta e no carregamento dos veículos de transferência, podendo ser empregado para estações de pequeno e grande porte.

3 PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E VANTAGENS DO TRANSBORDO

Dentre as principais características e vantagens do transbordo, podemos destacar:

- Redução do tempo ocioso do serviço de coleta (o veículo coletor e a mão-de-obra são utilizados exclusivamente na coleta);
- Possibilidade de término de serviço mais cedo (o lixo permanece um tempo

mais curto na via pública)

- Possibilidade de maior flexibilidade na programação de coleta (por exemplo, utilização de veículo de menor capacidade e maior facilidade de manobra);
- Redução no número de caminhões na malha viária, contribuindo para a minimização das emissões dos gases de efeito estufa, prejudiciais a camada de ozônio;
- Contribuição na redução de congestionamentos (menos veículos irão percorrer maiores distâncias e os trechos dentro das cidades serão percorridos em tempo menores).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo esclarecer sobre os tipos de transbordos de resíduos sólidos utilizados e os motivos pelos quais vem sendo executado nas grandes e pequenas cidades brasileiras.

O lixo urbano é um problema muito sério enfrentado pela comunidade. Esse problema se relaciona diretamente com o crescimento constante da população, que exige mais produção de alimentos e industrialização de matérias-primas, gerando um grande volume de resíduos descartados.

A disposição final do lixo não pode ser vista como um fato isolado. E existem práticas de gestão pública que são muito importantes para solucionar os problemas referentes ao destino final a ser dado aos resíduos sólidos.

A distância dos aterros sanitários e a falta de terrenos adequados exige que se pense numa melhor logística de transferência. Nesse sentido o modelo de transbordo de resíduos sólidos apresentado neste trabalho é uma solução bastante considerada atualmente, pois o resíduo passa dos caminhões compactadores para as carretas, reduzindo o número de caminhões nas vias e permitindo seu retorno imediato para a coleta. Os resultados são: menor impacto no trânsito, economia dos recursos naturais e financeiros, tempo, mão de obra, entre outras vantagens.

Conclui-se também, com este trabalho, que o transbordo de resíduos sólidos

deve ser empreendido numa operação ambientalmente adequada, seguindo as normas técnicas, tornando o empreendimento vantajoso para a sociedade. Dessa forma toda a extensão de vida útil de locais já em operação deve ser tecnicamente adequada para que o aterro e a coleta de resíduos sólidos funcionem atendendo a população e proporcionando melhor qualidade de vida ambiental.

É importante ressaltar que a responsabilidade com a limpeza dos municípios está ligada diretamente a determinadas seções do poder municipal, porém a participação da comunidade para a solução destas questões é imprescindível.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. NBR 6022: informação e documentação – artigo em publicação periódica científica impressa – apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004 - 2004 - Classificação de Resíduos Sólidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520:2002 – Citações em documentos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação – trabalhos acadêmicos – apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023 referências.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6024

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6028: resumos. Rio de Janeiro, 1990.

FRANÇA, Júnia Lessa; VASCONCELLOS, Ana Cristina de; BORGES, StellaMaris; MAGALHÃES, Maria Helena de Andrade. Manual para normalização de publicações técnico-científicas. 9. Ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2011. 256 p.

http://portalpbh.pbh.gov.br/pbh/ecp/comunidade.do?evento=portlet&pIdPlc=epTaonomiaMenuPortal&app=slu&tax=16514&lang=pt_br&pg=5600&taxp=0&

Normas para estações de transbordo em Belo Horizonte. Artigo disponível em <http://www.verdeghaia.com.br/blog/normas-para-estacoes-de-transbordo-em-belo-horizonte>. Acesso em 05/11/2013.

RODRIGUES, F. L. e CAVINATTO, V. M. lixo: de onde vem? Para onde vai? 2 ed. Reform. São Paulo: Moderna, 2003,

Transbordo. Artigo disponível em www.consultoriaambiental.com.br. Acesso em 10/11/2013.