

# Planejamento da Remoção e Destino Final do Lixo (\*)

ENG.º. WALTER ENGRACIA DA OLIVEIRA (\*\*)

## 1 — INTRODUÇÃO

Entre os diversos problemas que enfrenta a humanidade hoje em dia encontramos os relativos à remoção e destino final dos resíduos em geral, sólidos, líquidos e gasosos. O problema se agrava mais nos países ou regiões desenvolvidas, mas também se manifesta com maior ou menor gravidade nos países ou regiões em fase de desenvolvimento. Uma frase simplista e muito repetida conceitua este problema como o resultado do preço do progresso. Importante assinalar-se que a remoção e destino final dos resíduos não só apresenta aspectos intimamente ligados à saúde pública, como também econômicos e de bem estar; por outro lado, há que ressaltar nos aspectos econômicos a própria conservação dos recursos naturais, que em muitos locais estão sendo delapidados, com possíveis graves consequências principalmente para as próximas gerações.

Em recentes viagens realizadas aos Estados Unidos, no ano passado e principalmente de abril a maio deste ano, constatamos a grande preocupação do governo federal, através do "Solid Wastes Program" do "Public Health Service", em promover um grande número de pesquisas, praticamente em todo o país, com o objetivo de encontrar resposta para diversos problemas do lixo. O problema apresentado pelo lixo num país como esse cresce dia a dia, com o progressivo uso de papel, plástico, cartão e etc., bem como com as garrafas e latas utilizadas para cerveja e refrigerantes, as quais não são devolvidas; a título de exemplo citemos que a produção de garrafas nos Estados Unidos atinge a cifra de 80.000.000 por dia. A quantidade de papel e produtos similares atinge cifras astronômicas. Notamos, em alguns setores, a preocupação em torno da conservação dos recursos naturais. Outra preocupação que notamos consiste também na preservação dos locais de recreação por exemplo. No Canadá encontramos também um grande esforço para bem resolver este problema. O México também vem se preocupando,

realizando um grande trabalho através da "Secretaria de Salubridad y Asistencia", que está procurando orientar as municipalidades no encontro das soluções adequadas.

## 2 — CONCEITOS GERAIS

**Lixo:** podemos definir lixo de uma maneira geral como os resíduos sólidos das atividades humanas. Cremos que em nossa língua se deveria adotar em vez de lixo a expressão geral, praticamente consagrada, de resíduos sólidos; teríamos assim uma certa uniformidade de nomenclatura ao lado de outros graves problemas de saneamento do meio, que são apresentados pela poluição das águas, provocada pelos resíduos líquidos, e pela poluição do ar, ocasionada pelos resíduos gasosos.

**Limpeza urbana:** O lixo constitui um dos principais problemas do serviço de limpeza urbana, que tem a seu cargo um grande número de atividades além da coleta, transporte e destino final do lixo; a título de exemplo citemos a limpeza das vias públicas, dos boeiros, dos monumentos etc. A limpeza urbana é um dos problemas de saneamento do meio que está a exigir uma maior atenção notadamente por parte das entidades de financiamento e das que se ocupam do ensino e da pesquisa, sem deixar de mencionar os órgãos responsáveis pela saúde pública e o governo em geral, em seus diferentes níveis, federal, estadual e municipal.

**Planejamento:** de uma maneira geral podemos definir o planejamento como sendo a ordenação

(\*) Apresentado no V Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, realizado em Recife, de 27 de julho a 2 de agosto de 1969.

(\*\*) Engenheiro Civil e Engenheiro Sanitário. Professor Catedrático de Saneamento do Meio da Faculdade de Higiene, e Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Secretário Geral da Associação Interamericana de Engenharia Sanitária — AIDIS.

do esforço para se atingir um determinado fim. No tocante ao problema do acondicionamento, da coleta, transporte e destino final do lixo, em que grande número de variáveis entram, impõe-se o planejamento adequado de todas aquelas operações, conforme veremos a seguir, mesmo porque muitos são os fatores a considerar, os quais aparentemente nada teriam a ver com o problema do lixo, como por exemplo os problemas de trânsito, da poluição do ar etc. Por outro lado, o problema, na grande maioria dos casos, deveria ser equacionado em âmbito regional, mormente no tocante ao destino final do lixo.

### 1.3 — CONSIDERAÇÕES SOBRE O PLANEJAMENTO RELATIVO AO LIXO

O sistema de limpeza urbana de uma comunidade e, em particular, dos problemas relativos ao lixo, do mesmo modo que em muitos problemas de engenharia, deve ser devidamente planejado, de modo a se atingir soluções econômicas, que atendam aos princípios de proteção da saúde da população e, em particular, do pessoal que manipula o lixo. Com o crescimento e progresso das comunidades, e com as alterações impostas pela tecnologia, ao par de alterações de hábitos e costumes, incluindo-se aí por exemplo os próprios recursos publicitários, a composição do lixo, tanto qualitativa como quantitativa, vem se modificando; o aumento da quantidade, seja em peso ou volume, vem constituindo um fator impressionante nas considerações sobre a solução do problema. Dai ocorre a necessidade e conveniência de que o problema da limpeza urbana e do lixo em particular, seja devidamente equacionado, planejando-se adequadamente a sua solução sob pena de nos afogarmos, por assim dizer, nos resíduos que o próprio progresso cria; é uma conclusão que embora pareça paradoxal, constitui uma realidade a ser enfrentada.

Não se deve esquecer que a solução do problema da limpeza urbana e do lixo em particular deve ser harmônica com a solução de outros problemas, para que estes não venham a ser agravados; assim por exemplo, os problemas de trânsito, de poluição do ar etc. Por outro lado, a solução do problema do lixo pode vir a facilitar a solução de outros problemas da comunidade, como por exemplo, a recuperação de áreas inaproveitáveis transformando-as por exemplo em locais de recreação, de que carecem a maioria das cidades. Todos estes e outros problemas devem ser considerados num processo de planejamento.

Vejamos a seguir alguns aspectos a considerar no planejamento do sistema de limpeza urbana e do lixo em particular.

#### 1.3.1 — Composição e características do lixo

A composição do lixo, qualitativamente e quantitativamente, deve ser bem conhecida, pois constituem os elementos básicos para se planejar o acondicionamento, coleta, transporte e destino final do lixo.

As características do lixo, que podem ser físicas, químicas e biológicas e estão relacionadas fundamentalmente à composição do lixo, constituem também fatores de grande importância, para se planejar o sistema de remoção e destino final do lixo.

Portanto, na fase inicial do planejamento, deve ser devidamente investigada a composição e características do lixo.

#### 1.3.2 — Acondicionamento do lixo

Deve ser planejado o sistema a ser adotado para o acondicionamento do lixo; este sistema está relacionado à composição e características do lixo; por outro lado deve ser equacionado conjuntamente com o problema da coleta e transporte do lixo. Assim, por exemplo, o lixo séptico num hospital deve ser acondicionado separadamente dos demais tipos de lixo.

Em muitas cidades dos Estados Unidos vem cada vez mais sendo empregados os desintegradores domiciliários para os restos de alimentos, instalados embaixo das pias de cozinha; disto resulta uma quantidade bem menor de matéria orgânica no lixo a ser coletado, o que pode conduzir a períodos mais dilatados para a coleta, e por outro lado, vão influir na escolha do método do destino final. Por outro lado o emprêgo desses equipamentos vai ter sua influência no sistema de esgotos sanitários e, em particular, no seu tratamento.

#### 1.3.3 — Coleta do lixo

O sistema de coleta vai depender principalmente da composição do lixo, e em particular da sua quantidade, bem como de hábitos e costumes da população, além do custo da mão de obra. Se o lixo possui muita matéria orgânica e se trata de localidade de clima quente, a coleta tem de ser diária ou pelo menos três vezes por semana. Em certos locais, como em alguns bairros residenciais de alto padrão de muitas cidades americanas, o lixo é coletado no fundo das residências. Em locais em que a mão de obra é muito cara, mormente para este tipo de trabalho, a coleta é mais espaçada. O tipo de caminhão coletor é um dos fatores que vai influir no número de membros da equipe de coleta.

#### 1.3.4 — Transporte do lixo

O tipo de veículo coletor vai depender de muitos fatores, como composição e características do lixo, tipo de comunidade, problemas de trânsito, sistema de destino final, etc. Assim, por exemplo, se existe muito material de demolição e restos de construção a ser transportado podemos contar com veículos comuns para a remoção destes resíduos; numa comunidade de características rurais podemos empregar veículos a tração animal. Se existem muitos problemas de trânsito numa determinada área não devemos localizar um ponto de destino final do lixo na mesma; por esta mesma razão podemos empregar veículos de menor capacidade, providos de compactadores mas de grande mobilidade, que levem o lixo de uma zona central, por exemplo, a uma estação de transferência, em que veículos maiores transportem o lixo para o destino final.

#### 1.3.5 — Destino Final do Lixo

Vai depender de muitos fatores entre os quais, basicamente, a composição e características do lixo.

Numa localidade em que o lençol de água é muito elevado, e há utilização efetiva ou potencial deste lençol para o abastecimento de água, o emprêgo de aterro sanitário deve ser limitado, pela possibilidade de contaminação da água subterrânea.

Numa localidade em que o custo da terra não é muito elevado, e principalmente há possibilidade de recuperação de terras inaproveitáveis, o emprêgo dos aterros sanitários é recomendável. Na cidade de Puebla, México, com 540.000 hab. recentemente vimos um aterro sanitário em construção, com o objetivo de ser uma área de estacionamento para um campo de futebol.

O emprêgo da incineração em geral deve ser limitado para áreas com grandes volumes de lixo, em que outros métodos principalmente do ponto de vista econômico não sejam aconselháveis; contudo, o seu empregado é condicionado aos problemas de poluição do ar, para não agravá-los; a cidade de Los Angeles, Estados Unidos, por exemplo não o emprega por já ter grandes problemas de poluição do ar; a cidade de New Orleans, Estados Unidos, o utiliza, particularmente pela dificuldade para a execução de aterros sanitários, em virtude do nível de água no lençol subterrâneo ser muito alto, e da dificuldade de obtenção de material de cobertura.

O emprêgo do composto é condicionado pela existência de mercado comprador deste adubo, ou pelo interesse das autoridades governamentais em manter a quantidade da terra. Vai depender contudo

da quantidade de matéria orgânica do lixo; cremos ser este aspecto de reduzida quantidade de matéria orgânica do lixo americano um dos fatores que conduz à pouca aceitação do composto nos Estados Unidos.

A utilização de lixo para a criação de porcos vai depender essencialmente da sua composição e das possibilidades de sua pasteurização, o que implica em um estreito controle por parte das autoridades sanitárias, o que, nem sempre é fácil. Este método vem sendo pouco empregado nos Estados Unidos.

O método de destino final tem estreita ligação com o sistema de transporte a ser adotado. Inclusive há que considerar o planejamento do sistema de transporte e destino final dos resíduos finais, por exemplo de um incinerador.

O destino final do lixo, principalmente nas áreas metropolitanas deveria ser planejado em conjunto pelas diferentes municipalidades; em muitos locais é uma necessidade e mesmo uma conveniência para todos. Em Toronto, Canadá, bem como em Los Angeles, Estados Unidos, encontramos soluções interessantes neste sentido, conforme constatamos em viagem recente a esses países.

#### 1.3.6 — Limpeza das vias públicas

Nas localidades em que a mão de obra é relativamente barata, e em que os recursos gerais da comunidade não sejam muito grandes, a limpeza das vias públicas pode ser manual.

Nas áreas centrais das grandes comunidades, já se pode planejar o emprêgo de varredoras mecânicas.

#### 1.3.7 — Administração, conservação e manutenção

Entre os aspectos administrativos ressalta a valorização do pessoal que trabalha em limpeza urbana. Devem ter salários adequados e serem devidamente preparados para as funções que vão exercer; através de processo educativo a ser planejado, com extensão para os habitantes da comunidade, devem compreender que o trabalho que executam é tão digno como outro trabalho qualquer. Para isto influem inclusive a arquitetura e ornamentação dos locais de trabalho. Os lixeiros principalmente devem dispor de locais adequados para guardarem suas roupas, tomar banho, além de terem roupas e luvas apropriadas para o trabalho que executam, com dispositivos com pintura luminosa para trabalho noturnos. Em Sucre, Venezuela, sentimos, em viagens recente, os cuidados da administração do serviço

em proporcionar ambiente adequado de trabalho; o escritório central em todos os detalhes oferecia um local apropriado para o trabalho.

Deve ser planejado local adequado para conservação e manutenção dos veículos e equipamentos, com oficinas com todas as facilidades, e provida de depósito de peças sobressalentes.

#### 1.3.8 — Recuperação de materiais

A possibilidade de recuperação de materiais deve ser examinada, conjuntamente com a pesquisa do mercado comprador destes resíduos. Julgada conveniente devem ser planejadas instalações adequadas, com dispositivos de proteção da saúde dos que irão trabalhar neste local. A composição do lixo e a pesquisa de mercado é que irão nortear o tipo de instalação a ser executada.

Importante aspecto a ser considerado é evitar-se a "catação", seja pelo pessoal coletor do lixo, seja por pessoas estranhas, em geral, de mais baixo nível econômico-social, e que se dedicam a retirar certos resíduos do lixo. Este último aspecto constitui um grave problema social, que infelizmente se encontra em muitos locais na América Latina, e em outros países.

#### 1.3.9 — Educação Sanitária

A educação sanitária constitui importante fator a considerar no planejamento do sistema de remoção e destino final do lixo e da limpeza urbana em geral. A educação sanitária deve não só atingir os que trabalham no serviço de limpeza urbana, mas, e principalmente os habitantes da comunidade.

#### 1.4 — Conclusão e Recomendação

Do exposto chegamos a conclusão da necessidade e conveniência de sistema de limpeza urbana e do lixo em particular ser devidamente planejado, em todos os seus aspectos; este planejamento, mormente nas áreas metropolitanas deve ser de âmbito regional, principalmente no tocante ao problema do destino final do lixo.

Apresentamos assim à consideração do V Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, a seguinte recomendação.

"O sistema de remoção e destino final do lixo, bem da limpeza urbana em geral, de uma comunidade, deve ser devidamente planejado; nas áreas metropolitanas este planejamento deve ser de âmbito regional, mormente no tocante ao problema do destino final do lixo".