

ÁREAS URBANAS DEGRADADAS: RELAÇÕES COM A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

GENEROSO DE ANGELIS NETO¹

BRUNO LUÍZ DOMÍNGOS DE ANGELIS²

PAULO FERNANDO SOARES³

Resumo

A Agenda 21, apresentada na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente em 1992 (RIO 92), apresenta três condições básicas para a correta gestão dos resíduos sólidos: reduzir, reciclar e reutilizar. Dentro dessa premissa busca-se discutir alguns conceitos relacionados ao tema “resíduos sólidos” num contexto voltado para a análise geográfica. Neste enfoque geográfico procura-se relacionar os resíduos sólidos com o planejamento e recuperação de áreas urbanas, principalmente decorrentes dos impactos ambientais derivados da gestão incorreta destes resíduos. Destacam-se quais assuntos são de interesse do futuro licenciado em Geografia e de que forma estes conceitos podem ser analisados. Assim, têm-se alguns pontos que devem ser de conhecimento deste futuro profissional, alicerçado em aspectos técnicos, como normas e conceituações, na busca da construção do conhecimento geográfico.

Palavras chave: Resíduos sólidos urbanos; Práticas pedagógicas; Recuperação de áreas degradadas.

Abstract

Agenda 21, presented in the Conference of the United Nations on Environment in 1992 (RIO 92), presents three basic conditions for the correct management of the solid residues: to reduce, to recycle and to reuse. Inside of this premise one searches to argue some concepts related to the subject “solid residues” in a context directed toward the geographic analysis. In this geographic approach it is looked to relate the solid residues with the

planning and recovery of urban areas, mainly decurrent of the ambient impacts derivatives of the incorrect management of these residues. Which subjects are distinguished are of interest of the future permitted in Geography and of that it forms these concepts can be analyzed. Thus, one has some points that must be of knowledge of this professional future, based in aspects technical, as norms and conceptualizations, in the search of the construction of the geographic knowledge.

Key words: Urban solid residues; Practical pedagogical; Recovery of degraded areas.

Introdução

O modo de vida dominante nos dias atuais, influenciado pela propaganda e pelo consumismo, tem levado a uma apropriação nunca antes vista em termos de sobrecarga ambiental, em busca de matérias-primas exauríveis, em um espaço de tempo bastante curto. Novas tecnologias produzem novos tipos de resíduos, cada vez mais inorgânicos, que tendem a aumentar seu tempo de contaminação do meio até que retorne à natureza, de onde geralmente são extraídos. O aumento da densidade demográfica que vem ocorrendo nas últimas décadas nos

grandes centros urbanos (principalmente naqueles de países em desenvolvimento) em consequência do êxodo rural ou crescimento vegetativo da população (maior longevidade) faz com que estas áreas necessitem, cada vez mais, de ações voltadas ao saneamento do meio, ou seja: abastecimento e distribuição de água, eliminação de águas servidas e destinação adequada dos resíduos sólidos.

A correta gestão dos resíduos sólidos esbarra numa série de fatores como a inexistência de uma política federal de limpeza pública e as descontinuidades administrativas. A ausência de uma política abrangente em todas as esferas do poder (federal, estaduais e municipais) faz com que ocorra a degradação ambiental em áreas urbanas, ocasionando densidades demográficas elevadas, diversidade de atividades e funções incompatíveis nas cidades além da carência de áreas para disposição adequada dos resíduos. Neste sentido, se faz necessário conhecer os principais aspectos envolvidos na gestão dos resíduos sólidos e suas implicações sobre o meio ambiente, nas etapas de coleta, transporte e destino final.

Classificação dos resíduos

Entende-se aqui por “resíduo”

¹ Prof. Dr do Departamento de Engenharia Civil e dos Programas de Pós-graduação em Engenharia Urbana e em Geografia – Mestrado – da Universidade Estadual de Maringá/PR. Vice-Diretor do Centro de Tecnologia da Universidade Estadual de Maringá. E/mail: ganeto@uem.br

² Prof. Dr do Departamento de Agronomia e dos Programas de Pós-graduação em Engenharia Urbana e em Geografia – Mestrado – da Universidade Estadual de Maringá/PR. Vice-Diretor do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Maringá;

³ Prof. Dr do Departamento de Engenharia Civil e dos Programas de Pós-graduação em Engenharia Urbana e em Geografia – Mestrado – da Universidade Estadual de Maringá/PR. Chefe do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Maringá.

CLASSIFICAÇÃO	DE ACORDO COM	CARACTERIZAÇÃO
a) dos resíduos	O seu estado físico	<ul style="list-style-type: none"> • Sólido • Líquido • Gasoso • Pastoso
b) dos resíduos sólidos	O seu local de produção	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos urbanos: são aqueles gerados em aglomerados urbanos • Resíduos rurais: são aqueles gerados no campo, fora dos limites da cidade
c) dos resíduos sólidos urbanos	A sua periculosidade	<ul style="list-style-type: none"> • Classe I (perigosos): apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, caracterizando-se por ter uma ou mais das seguintes propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade • Classe II (não -inertes): podem apresentar propriedades como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, porém não se enquadram como resíduos da Classe I ou Classe III • Classe III (inertes): não tem nenhum dos seus constituintes (inertes) solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água
	A sua umidade	<ul style="list-style-type: none"> • Seco • Molhado
	A sua origem	<ul style="list-style-type: none"> • Domiciliar • Comercial • Público • Serviços de saúde • Serviços em terminais • Industrial • Construção e demolição
	O seu aspecto econômico	<ul style="list-style-type: none"> • Resíduos aproveitáveis • Resíduos para a produção de compostos (resíduos orgânicos em geral) • Resíduos recuperáveis • Resíduos inaproveitáveis (resíduos inorgânicos em geral)
	O seu grau de biodegradabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Facilmente degradáveis: matéria orgânica putrescível, como restos de comida • Moderadamente degradáveis: papel, papelão e outros materiais celulósicos • Dificilmente degradáveis: trapos, couro, borracha e madeira • Não-degradáveis: vidros, plásticos e metais, entre outros

Quadro 1 – Classificação dos resíduos

Fonte: ANGELIS NETO (1999)

tudo aquilo que é descartado durante um processo produtivo, execução de uma atividade ou consumo, mas que pode agregar valor ou ser utilizado em outra função. Já o termo “lixo” será entendido como aquilo que já não tem função e não se agrega valor econômico. O quadro 1 apresenta uma classificação geral dos resíduos de acordo com diversas características que os mesmos podem possuir, fornecendo um panorama amplo de como pode-se classificar os resíduos.

Para normalizar estes conceitos, definições e classificações, existem uma série de normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), resoluções do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), portarias da ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária), além de normas e decretos federais e estaduais. Com relação às responsabilidades de gestão destes resíduos, somente aqueles domiciliares, comerciais e públicos são de responsabilidade do poder público municipal. Os demais são dos geradores.

O nível de vida da população, o grau de industrialização dos alimentos, os hábitos da população e fatores sazonais influenciam a quantidade e a composição dos resíduos domiciliares gerados. Estas variações interferem diretamente nas rotinas de gestão dos mesmos, dificultando-as e gerando alguns transtornos para a população quando não resolvidas a tempo. O mesmo pode-se dizer com relação aos resíduos públicos, que sofrem influência direta da arborização das vias públi-

cas, dos hábitos culturais da população de uma localidade e também da qualidade e conservação dos logradouros públicos. Dentro deste enfoque, há que se destacar algumas dificuldades decorrentes da própria gestão, dentre as quais pode-se citar, além da inexistência de política federal de limpeza pública, as limitações financeiras, ausência de capacidade técnica (recursos humanos não qualificados), descontinuidades político-administrativas (tanto entre as três esferas de poderes públicos – federal, estaduais e municipais – como entre uma gestão e outra) e a falta de controle ambiental, sem considerar as falhas operacionais decorrentes de cada uma das etapas de gestão dos resíduos: coleta, transporte e destino final dos mesmos.

Caracterização dos resíduos

Entre as diversas caracterizações existentes para os resíduos sólidos apresentaremos a seguir aquela que melhor representa o aspecto geográfico que aqui se pretende, ou seja, relacionada com a forma de produção dos mesmos. Assim, destaca-se na seqüência os resíduos de construção e demolição, os resíduos de serviço de saúde, os resíduos industriais, os resíduos agrícolas, os resíduos domésticos ou domiciliares, os resíduos comerciais e os resíduos públicos.

Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

Sob esta denominação, encontram-se os resíduos decorrentes da construção, reforma, demolição e reparos nas obras de construção civil. Com uma produção diária média em torno da metade de todos os resíduos produzidos nas cidades, representam um grave problema ambiental, principalmente devido a seu grande potencial inerte, ou seja, sua dificuldade em ser re-absorvido pelo meio ambiente e sua forma inadequada de disposição (fundos de valas, terrenos baldios e áreas degradadas).

Na busca de uma correta gestão dos mesmos, ou seja, sua utilização para outros fins, atividades especiais devem ter lugar no próprio canteiro-de-obras. Estas atividades devem se concentrar na separação destes em caçambas independentes e individualizadas, como as que recolhem cerâmicas vermelhas, argamassas, vidros e cerâmicas esmaltadas, concretos, pedras, areias e metais além daqueles produtos descartados como "lixo", entre os quais destacam-se o gesso e resíduos de limpeza dos canteiros-de-obras. Esta separação deve-se ao fato de como estes resíduos de construção e demolição serão utilizados, se em forma de agregados miúdo ou graúdo, ou como materiais que devem apresentar elevada resistência estrutural.

Entre as vantagens de se proceder a reciclagem dos RCD's, destacam-se: redução do consumo de recursos naturais, proteção ao meio ambiente, economia na aquisição de

matéria-prima, redução de áreas necessárias para aterro, redução da geração de poluição, redução no consumo de energia e redução no preço de produtos, entre outros.

Um outro aspecto que merece destaque é a utilização destes produtos reciclados como material utilizável em tecnologias apropriadas, alternativas ou de baixa renda, visando o aspecto social de políticas públicas urbanas. Assim, utilizando-se mão-de-obra local (geralmente não qualificada) pode-se implantar medidas de melhoria urbana em áreas mais pobres ou degradadas da cidade, aliando-se melhorias da qualidade ambiental com medidas de amplo alcance social. Dentre os produtos reciclados que podem ser utilizados, após processamento em usinas apropriadas, destacam-se: blocos, painéis, briquetes, tubos, placas, meios-fios, elementos pré-moldados vários, além da confecção de concreto não-estrutural *in loco*. Além destas utilizações, tem-se ainda a diminuição do passivo ambiental decorrente das atividades de construção civil.

Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

A Resolução RDC nº 33 da ANVISA define como geradores de RSS todos os serviços que prestem atendimento à saúde humana ou animal, incluindo os prestadores de serviço que promovam os programas de assistência domiciliar, serviços de apoio à preservação da vida, indústrias e serviços de pesquisa na área de saúde, hospitais e clínicas, serviços ambulatoriais de atendimento médico e odontológico, serviços de acupuntura, tatuagem, serviços veterinários destinados ao tratamento da saúde animal, serviços de atendimento radiológico, de radioterapia e de medicina nuclear, serviços de tratamento quimioterápico, serviços de hemoterapia e unidades de produção de hemoderivados, laboratórios de análises clínicas e de anatomia patológica, necrotérios e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento e serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação, estabelecimentos de ensino e pesquisa

na área de saúde, unidades de controle de zoonoses, indústrias farmacêuticas e bioquímicas, unidades móveis de atendimento à saúde e demais serviços relacionados à saúde, humana e animal, que gerem resíduos perigosos. De uma maneira mais coloquial, são aqueles resíduos que apresentam riscos físicos, químicos ou biológicos sobre a saúde do ser humano, gerados em estabelecimentos como hospitais, laboratórios, farmácias, clínicas, hospitais veterinários, portos, aeroportos e outros locais em que possa haver riscos de transmissão de doenças.

Estes resíduos devem ser gerenciados de forma adequada em todas as etapas envolvidas: geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destino final, através da elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS. Este Plano constitui-se num conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro.

Os resíduos dos serviços de saúde podem ser classificados, segundo a Resolução RDC nº 33/2003 da ANVISA, em:

- Resíduos do Grupo A – Potencialmente Infectantes: Resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar riscos de infecção;
- Resíduos do Grupo B – Químicos: Resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade;
- Resíduos do Grupo C – Rejeitos Radioativos: São considerados rejeitos radioativos quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites toleráveis aos seres humanos, e para os

quais a reutilização é imprópria ou não prevista;

- Resíduos do Grupo D – Resíduos Comuns: São todos os resíduos gerados nos serviços abrangidos por esta Resolução que, por suas características, não necessitam de processos diferenciados relacionados ao acondicionamento, identificação e tratamento, devendo ser considerados como resíduos sólidos domiciliares; e
- Resíduos do Grupo E – Resíduos Perfurocortantes: São os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar.

Através da RDC nº 33, a ANVISA estabeleceu que até março de 2004 todos os estabelecimentos que produzem RSS's deveriam se adequar a ela. Para a solução deste problema, os estabelecimentos geradores de resíduos de serviços de saúde têm procurado a união de esforços como saída para a implantação de uma empresa para o tratamento de seus resíduos, além da elaboração de seus Planos de Gerenciamento.

Resíduos Industriais

Segundo ROCCA *et al.* (1993) resíduos sólidos industriais podem ser caracterizados como:

os resíduos em estado sólido e semi-sólido que resultam da atividade industrial, incluindo-se os lodos provenientes das instalações de tratamento de águas residuárias, aqueles gerados em equipamentos de controle de poluição bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam, para isso, soluções economicamente inviáveis, em face da melhor tecnologia disponível.

Por um caminho semelhante, GERBER (1999) define resíduos sólidos industriais da seguinte maneira:

o resíduo industrial é aquele originado das atividades de diversos ramos da indústria (metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia). O resíduo industrial é bastante variado, podendo ser representado por cinzas, lodos, óle-

os, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros e cerâmica. Nesta categoria, inclui-se a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

A NBR 10.004/87 – Resíduos Sólidos – Classificação – baseia-se para classificar os resíduos em listagens de resíduos reconhecidamente perigosos e listagens padrões de concentração de poluentes. A partir destas listagens classifica os resíduos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública em três categorias:

- Resíduos Classe I – Perigosos: São classificados como resíduos Classe I ou Perigosos os resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar algum risco à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento de mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada;
- Resíduos Classe II – Não Inertes: Pertencem a classe dos resíduos não inertes de Classe II os resíduos sólidos ou mistura de resíduos que não se enquadram nas especificações definidas para a Classe I (Perigosos) ou Classe III (Inertes). Apesar de não se enquadrarem na categoria de resíduos perigosos, os resíduos Classe II podem apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade e solubilidade em água; e
- Resíduos Classe III – Inertes: São classificados como Classe III ou resíduos inertes os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos que, submetidos ao teste de solubilização, não tenham como resultado nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões definidos pela NBR 10.004/87.

Resíduos Agrícolas

Também conhecidos como resíduos rurais, são aqueles produzidos fora dos domínios das áreas urba-

nas em um município. Podem resultar de atividades agrícolas, como embalagens de agrotóxicos e restos de culturas, ou da pecuária, como a criação de animais confinados.

Com relação às embalagens de agrotóxicos, é necessária a tripla lavagem destas embalagens antes que as mesmas sejam encaminhadas ao fabricante, por força de lei. Quando manipuladas, é necessário o uso de equipamentos de proteção individual como luvas e máscaras, para evitar danos à saúde dos operários. Quando da limpeza dos equipamentos agrícolas após o uso, deve-se fazê-lo em locais específicos para tal, de forma a não contaminar os mananciais superficiais e o solo.

Os restos de cultura que ficam sobre o campo após a colheita têm a função, na maioria dos casos, de fornecer nutrientes e minerais, pela decomposição da matéria orgânica e reabsorção pelo solo. Há que se destacar ainda a função de servir como barreira física ao desencadeamento de processos do meio físico, como erosões e assoreamentos, diminuição da velocidade das águas do escoamento superficial, além de proporcionar uma melhor infiltração das águas de chuva. Cuidados especiais deverão ser tomados para se evitar a queima da matéria orgânica seca que fica sobre o solo, pois a queima compromete a fertilidade pela perda de minerais e nutrientes presentes no solo.

A pecuária confinada, como a criação de gado (principalmente em países europeus) e de aves, gera uma grande quantidade de resíduos com elevada carga orgânica. No caso de aves, a produção de excrementos vem acompanhado da "cama", ou seja, palha de arroz ou outro tipo de material inerte, que fica sob as gaiolas para acomodar estes resíduos. Devido à elevada carga orgânica que estes resíduos geram, necessário se faz encaminhar o mesmo para uma destinação que não cause impactos ambientais, como contaminações e/ou poluições.

Resíduos Domésticos ou Domiciliares

São aqueles produzidos diariamente nas casas e apartamentos, e

que se constituem basicamente dos resíduos provenientes das atividades domésticas. São constituídos por restos de comidas, embalagens plásticas e de metais, papéis, ciscos de varrição, panos e matéria orgânica. São gerados em grandes quantidades diárias, por isso devem ser removidos periodicamente do interior das casas e apartamentos.

Resíduos Comerciais

São aqueles gerados em estabelecimentos comerciais e se aproximam bastante das características dos resíduos domiciliares. Estão relacionados diretamente com as atividades desenvolvidas no estabelecimento, e podem apresentar em sua constituição: papéis, restos de alimentos, embalagens e matéria orgânica, entre outros. Não apresentam coleta diferenciada com relação aos domésticos e são gerados normalmente nas zonas centrais ou comerciais das cidades.

Resíduos Públicos

São aqueles resíduos produzidos por atividades que se desenvolvem em logradouros públicos e cuja responsabilidade é do poder público. Entre estas atividades destacam-se a limpeza de praias, bocas-de-lobo, pintura de meios-fios, podas de árvore, roçadas em lotes urbanos, limpeza de logradouros públicos e varrição, entre outros. Seus principais constituintes podem ser assim caracterizados:

- Restos orgânicos vegetais: são aqueles provenientes da varrição de folhas, podas de árvores, restos de roçadas em canteiros e praças e que podem ser aproveitados como composto orgânico ou serrapilheira, desde que devidamente tratados e selecionados;
- Resíduos inorgânicos: provenientes dos vários serviços de limpeza urbana, não logram apresentar qualquer possibilidade de reuso ou reciclagem. São os materiais inertes e os inservíveis; e
- Lodos: são os resíduos provenientes das bocas-de-lobo, bueiros e canais em áreas urbanas. Devido à sua consistência e composição, devem ser encaminhados ao

aterro sanitário para disposição final.

Gestão dos resíduos sólidos

O gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos apresenta três etapas bastante características: a coleta, o transporte e o destino final. Falaremos brevemente sobre cada uma delas, dando enfoque sobre os resíduos sólidos urbanos.

Coleta

O usuário é responsável pela coleta interna, acondicionamento e armazenamento dos resíduos, que é função da quantidade, da composição dos resíduos gerados e da frequência de coleta. Cabe ao poder público a definição de padrões, tipos ou métodos de acondicionamento e sua fiscalização na fase externa, dinâmica, e com roteiro elaborado. A eficiência dos serviços de coleta depende da universalidade dos serviços prestados e da regularidade da mesma.

Transporte

A necessidade da remoção dos resíduos gerados para longe da fonte geradora faz com que seja necessário um serviço de transporte eficiente, na seqüência da coleta externa efetuada pela guarnição. A obtenção desta eficiência depende de fatores econômicos (dimensionamento da frota e de pessoal), técnicos (escolha do melhor itinerário, com menor percurso "morto") e higiênico (início da decomposição dos resíduos). A escolha do veículo de transporte está relacionada com a quantidade de resíduos gerados, com a forma de acondicionamento dos resíduos e com as condições de acesso aos pontos de coleta.

Destino Final

A última etapa da gestão dos resíduos sólidos urbanos pode ser caracterizada sob dois aspectos: o *destino final propriamente dito* (em lixões, aterros controlados ou aterros sanitários) e o *tratamento*, que compõe-se basicamente da incineração, compostagem e reciclagem.

A disposição dos resíduos diretamente em *lixões a céu aberto* é a pior

forma de disposição final, pois contamina o meio ambiente em vários aspectos e causa uma série de impactos ambientais. Não possui amparo legal e jurídico algum, sendo condenado pelo poder público e por órgãos ambientais em todo o país. Apresenta ainda o agravante de proporcionar a presença de seres humanos (especialmente crianças) e animais que dali retiram seu sustento, seja *in natura*, seja através de materiais recicláveis garimpados e vendidos. Não conta com nenhuma forma de proteção ambiental ou obra de engenharia, sendo os resíduos simplesmente lançados em uma área qualquer, geralmente fundos de vales, cavas de pedreiras abandonadas ou áreas degradadas.

Os *aterros controlados* caracterizam-se pelo revestimento do fundo da escavação, para evitar-se o contato dos resíduos sólidos depositados e dos líquidos percolados com o meio externo, além de apresentar compactação e cobertura diária (ou ao menos regular) das células de resíduos. São utilizados para comunidades que apresentam uma produção máxima de 30 ton/dia de resíduos em média.

Os *aterros sanitários* apresentam-se como a melhor forma de disposição para os resíduos sólidos urbanos, no tocante aos aspectos técnicos, econômicos e ambientais. São considerados obras de engenharia onde os resíduos são dispostos em áreas previamente selecionadas, licenciadas e preparadas, com revestimento de fundo, drenos de gases e líquidos percolados, além de sistemas de queima dos gases gerados e tratamento dos líquidos percolados. Embora tenham grande eficiência, começam a surgir problemas em algumas áreas urbanas, principalmente nas grandes metrópoles, em decorrência da falta ou carência de áreas para a implantação destes aterros, visto que seu período de vida útil deve atingir próximo de 20 anos.

Os *sistemas de tratamento* dos resíduos sólidos urbanos, em sua última etapa, apresenta como objetivo principal a redução da quantidade e periculosidade dos resíduos a serem aterrados. Além disso, justifi-

FATORES	CONSEQUÊNCIAS
1. Fatores econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de investimentos no setor • Falta de motivação econômica • Falta de planejamento estratégico • Desperdícios oriundos das descontinuidades administrativas
2. Fatores educacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Tradições e hábitos culturais incorretos arraigados na população • Ignorância com relação aos temas ambientais • Desconhecimento da legislação existente • Ausência de embasamento cultural e educacional
3. Falta de conhecimento do problema	<ul style="list-style-type: none"> • Desconhecimento das reais dimensões do problema • Desconhecimento das especificidades e complexidades envolvidas na gestão dos resíduos sólidos urbanos
4. Carência de recursos humanos especializados	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de pessoal habilitado e qualificado para a elaboração de planejamento real e exequível para o setor • Despreparo do pessoal envolvido diretamente nas etapas que compõem o fluxo dos resíduos sólidos • Ausência de pessoal habilitado para a confecção de legislação específica para o setor
5. Falhas na legislação	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de documentos legais relacionados à gestão dos resíduos sólidos urbanos e que deveriam estar explicitados com clareza e objetividade nos instrumentos • Ausência de legislação complementar
6. Falhas na fiscalização	<ul style="list-style-type: none"> • Não cumprimento das normas e diretrizes municipais • Ausência ou falhas na fiscalização realizadas pelo poder público e demais autoridades competentes

Quadro 2 – Principais fatores que causam impactos ambientais por falhas na gestão dos resíduos sólidos urbanos

Fonte: ANGELIS NETO (1999)

cam-se pela escassez de áreas em grandes centros urbanos, pela disputa de terras remanescentes, pela valorização dos componentes dos resíduos e pela necessidade de inertização dos resíduos de serviços de saúde. Assim, tem-se resumidamente as formas mais comuns de tratamento como também suas vantagens.

A *compostagem* consiste na decomposição induzida de matéria orgânica animal ou vegetal. Proporciona uma economia de área nos aterros, o aproveitamento agrícola da matéria orgânica gerada, a reciclagem de nutrientes para o solo, além de ser um processo ambientalmente seguro e proporcionar a eliminação de patógenos.

A *reciclagem* é a derivação, coleta, separação e processamento de materiais que iriam ao aterro, usados como matéria-prima através de indústrias de reciclagem ou coleta seletiva. Deve ser encarada como um conjunto de ações que visem simultaneamente os aspectos social, econômico e ambiental, com as vantagens de diminuir a quantidade de resíduos a ser aterrado, preserva os recursos naturais, economiza ener-

gia, diminui a poluição e ainda gera empregos.

A *incineração* é definida como uma tecnologia térmica, que atua acima de 900° centígrados, com o objetivo de reduzir a massa e o volume dos resíduos a cinzas, além de inertizá-los. Assim, suas principais vantagens são a redução do volume de resíduos a ser aterrado, a redução do impacto ambiental, a destoxificação dos resíduos e a recuperação da energia térmica para outros fins.

Medidas para recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos

Os problemas de gestão que ocorrem no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos nas fases de *coleta* (acondicionamento irregular e falhas na frequência de coleta), de *transporte* (utilização de veículos impróprios e itinerários inadequados de coleta) e de *destino final* (ausência de cobertura com material inerte, ausência de sistemas de drenagem e coleta de líquidos percolados, ausência de impermeabilização no contato resíduo x solo, utilização de técnicas inadequadas de disposição dos resíduos e ausência de es-

tudo criterioso para escolha do local de disposição) no caso de lixões a céu aberto, não encontram respaldo jurídico na grande maioria dos instrumentos legais disponíveis.

A correta gestão dos resíduos sólidos urbanos é um dos maiores desafios enfrentados pelos governos municipais, responsáveis pelas atividades nestas áreas. Se por um lado percebe-se a presença de problemas estruturais (como a falta de infraestrutura necessária, dificuldades de acesso a determinadas localidades e carência de informações reais e atuais sobre o problema) por outro nota-se a ausência de políticas para a área, que privilegiem soluções globais de médio e longo prazos. Como consequência o poder público fica impedido de prestar os serviços necessários e que atenda satisfatoriamente a população, evitando-se os impactos ambientais. Assim, apresenta-se no quadro 2 as principais causas destes impactos ambientais que causam degradações em áreas urbanas.

Em função dos fatores que causam impactos ambientais por falhas na gestão dos resíduos sólidos urbanos, surge a necessidade de dire-

INSTRUMENTOS	DIRETRIZES
1. Instrumentos econômicos	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivar a redução de resíduos sólidos pela minimização de desperdícios e produção de resíduos na fonte geradora • Incentivar o uso da tarifa do lixo • Aprimorar o sistema de coleta seletiva • Prever e controlar, com fiscalização rigorosa e multas, a instalação de atividades antrópicas geradoras de resíduos
2. Instrumentos educacionais	<ul style="list-style-type: none"> • Atuar com multidisciplinaridade, ou seja, desenvolver o tema da educação ambiental em todos os níveis de ensino, de forma ampla e em várias disciplinas • Formular políticas públicas com vista a desestimular a produção de resíduos • Prever o esclarecimento da população em geral com relação aos problemas de gestão dos resíduos sólidos urbanos • Investir em propaganda para que as mensagens referentes à gestão dos resíduos sólidos urbanos atinjam a toda a população
3. Instrumentos informativos	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar os índices e parâmetros de qualidade ambiental do município com relação à gestão dos resíduos sólidos urbanos • Acompanhar os processos e variáveis do meio físico, com a possibilidade de interferência nestas e nos vetores de crescimento urbano • Determinar áreas potencialmente indicadas, técnica e ambientalmente, para a localização do aterro sanitário municipal.

Quadro 3 – Instrumentos e diretrizes utilizadas para o controle e recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos

Fonte: ANGELIS NETO (1999).

trizes que visem não só a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos, mas também algumas propostas de forma a contribuir para evitar a ocorrência destes impactos. Assim, apresenta-se no quadro 3 a seguir os instrumentos econômicos, educacionais e informativos com este fim. Longe de se querer indicar todos os instrumentos potencialmente utilizáveis para o planejamento e recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos, destacam-se tão somente aqueles mais importantes.

Conclusão

A abordagem do tema sobre planejamento e recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos ensejou uma série de considerações que descrevessem os conhecimentos envolvidos nestes dois aspectos: se por um lado houve a necessidade de se conhecer os tipos de resíduos sólidos e as formas de gestão, além dos impactos decorrentes de suas falhas, por outro houve a necessidade de explorar alguns aspectos envolvidos com a degradação de áreas urbanas, relacionadas com a gestão incorreta dos resíduos sólidos. Neste contexto, procurou-se traçar um paralelo entre os problemas de gestão que

ocorrem com os resíduos e os potenciais instrumentos utilizáveis para o controle e desenvolvimento de impactos ambientais.

Os conhecimentos técnicos sobre os problemas ambientais são comuns a diversas áreas de conhecimento. Cabe ao futuro profissional especializar-se, dentro de sua área de formação, de como fazer uso destes conhecimentos em busca de soluções, técnica e economicamente viáveis, para a melhoria da qualidade ambiental. Os cursos da área de Ciências Sociais Aplicadas são um exemplo bem acabado de como estes futuros profissionais podem e devem agir: conhecedores do espaço que os cerca, num aspecto mais amplo do que comporta a palavra “espaço”, estes profissionais são responsáveis por, através de uma abordagem crítica, analítica e conclusiva, transformar os conhecimentos técnicos em práticas pedagógicas, engajadas num processo de transformação e inseridas no contexto social, econômico e cultural da sociedade do momento, sem descartar as consequências das transformações históricas sobre o meio. A análise do espaço, sob essa ótica, não deve ser estático, mas relacionado diretamente com o dinamismo que a história produz,

transformando e re-transformando o meio a partir da presença humana e os processos tecnológicos envolvidos nesta ocupação.

Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução RDC nº 33 de 25 de fevereiro de 2003. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília/DF.
- ANGELIS NETO, G. As deficiências nos instrumentos de gestão e os impactos ambientais causados por resíduos sólidos urbano: O caso de Maringá/PR Tese, 1999 (Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT – NBR 10004/87 – Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1987.
- GERBER, W. Impacto ambiental: resíduos sólidos e reciclagem. Pelotas: UCPEL, 1999.
- ROCCA, A.C.C (org.). Resíduos sólidos industriais. São Paulo: CETESB, 1993.

