

## **RISCOS APRESENTADOS PELOS ATERROS DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM ÁREAS DE REDE URBANA DENSA NO BRASIL.**

Manuel Rolando Berríos. IGCE-UNESP, Rio Claro, SP-BR  
[rolando@rc.unesp.br](mailto:rolando@rc.unesp.br)

### **1.- Saneamento Básico no Brasil.**

Constata-se como algo concreto o fato de que o Brasil se encontra numa fase de adequação e de melhoria notável quanto à disponibilidade e à qualidade dos equipamentos e dos serviços relativos ao saneamento básico, especialmente no meio urbano. Nos últimos dez anos, as estatísticas oficiais indicam que o abastecimento de água encanada, o esgotamento de águas servidas, a coleta e a disposição final dos resíduos sólidos e a drenagem de águas pluviais apresentam melhores indicadores que na década passada. Assim por exemplo, a rede geral de abastecimento de água aumentou de 80% a 84%; a coletora de esgoto subiu de 44,5% a 52% e a coleta de lixo cresceu de 81,5% para 89% dos domicílios atendidos.

São valores modestos se comparados com os registrados em outros países da América Latina, mas também são bem superiores aos exibidos em economias mais pobres. Porém, indicam melhorias nas condições do saneamento básico que incidem na saúde pública e na qualidade de vida da população. Elas obedecem a políticas públicas que estão sendo implementadas pelo governo federal, com o decisivo apoio dos estados e prefeituras municipais.

Porém, num país das dimensões continentais como se configura o Brasil, com seus mais de oito e meio milhões de quilômetros quadrados e com uma população superior a 190 milhões de habitantes, aos que se agrega uma variedade significativa de paisagens e meios geográficos diversos, integrados ao poder central em momentos históricos e em circunstâncias extremamente heterogêneas, confluem para que a as realidades social, econômica e ambiental sejam demasiado contrapontísticas, antitéticas e muito diferentes. Essas peculiaridades, –além de outras específicas-, contribuem para que o poder público enfrente sérias dificuldades na implementação de medidas efetivas para melhorar as condições deficitárias em que se encontra o setor do saneamento básico brasileiro.

Para se ter uma noção aproximada da contrastante realidade nacional, em termos de saneamento, diremos que, até uma década atrás, os estados com menos de 50% dos domicílios conectados à rede de abastecimento de água somavam

cinco, de um total de 27 (IBGE, 2001) Por sua vez, o Anuário da Revista Exame (2008-2009), registrava que 70,1% dos resíduos sólidos no país tinham como destinação final os vazadouros a céu aberto, (lixões), sendo que apenas 22,9% dos resíduos era confinado adequadamente em aterros sanitários ou tratados em usinas de compostagem e/ou de reciclagem, a grande maioria localizados nos municípios das Regiões Sudeste e Sul do Brasil, as mais desenvolvidas em termos sócio-econômicos. Um outro indicador de saneamento, os sistemas de drenagem urbana, sinala que em três das cinco Regiões do país, ele se apresenta inferior a 50%. Somente nas duas Regiões meridionais, a drenagem dominava nas cidades, desta forma, no Sudeste 72,4% e Sul 64,2%, (IBGE, 2001).

Essas condições pouco favoráveis contribuem diretamente na qualidade de vida e ambiental nas cidades brasileiras. Infelizmente, quanto à mortalidade infantil, ele apresenta uma taxa de 20%, (UNICEF, 2008), em posição mais desconfortável que os outros países do Cone Sul. A mesma fonte de informações acrescenta que a taxa das condições adequadas de saneamento nos centros urbanos, que reagrupa acesso à água potável, a coleta do esgoto sanitário e a retirada do lixo doméstico, situa-se no Brasil, nos 75%, taxa inferior à da Argentina e de México (91 e 79% respectivamente). Nesse âmbito do saneamento básico, persiste ainda uma significativa distância do que poderia ser considerado adequado ambiental e socialmente. Sem dúvida, como foi indicado, se avança no sentido de melhorar tais indicadores, porém, o avanço continua sendo lento ante a urgência e a importância de elevar as características ambientais de grande parte da população.

## **2.- O Setor Resíduos Sólidos.**

Uma das áreas do saneamento básico bastante favorecida com medidas oficiais de solução aos problemas, corresponde ao setor dos resíduos sólidos, no tocante à sua disposição final, especialmente nos estados do sul e sudeste. Três fatores explicam a melhora da questão: a) uma preocupação notória dos órgãos públicos, nos níveis estadual e municipal, por procurar vias de solução à coleta, transporte e destinação final do lixo; b) a crescente demanda da sociedade civil reivindicando a adequação dos problemas originados pelos resíduos sólidos, e c) o elevado valor econômico alcançado nas últimas décadas pelos materiais recicláveis, associado à crise no emprego que atrai trabalhadores não qualificados à cata de recicláveis (Berríos, 2008). Assim, na Região Sudeste, que compreende os estados de Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, exhibe os indicadores mais

promissórios quanto à evolução da coleta dos resíduos sólidos e no relativo à quantidade de municípios em que ela se realiza de forma habitual; conforme dados fornecidos pela ABRELPE (2009), entre os anos 2000 e 2008 o índice percentual evolutivo da coleta de resíduos sólidos urbanos, elevou-se de 90,09% para 96,23% nesse período. No entanto, na Região Nordeste, que é a menos desenvolvida do Brasil, a evolução do índice, ainda que foi superior ao Sudeste, continua sendo deficitária pois, baseado-nos em dados da mesma fonte, esse indicador subiu de 63,87% para 73,45%, em igual período.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos, de acordo com as normas ambientais definidas em lei, reconhece três tipologias de confinamento: 1) o aterro sanitário, que reúne todas as instalações de infra-estrutura e mecanismos de gestão para a proteção dos sistemas ambientais; 2) o aterro controlado, situado numa posição intermédia entre o tipo seguinte (e que não deixa de ser um eufemismo, pois só se assemelha a um 'lixão remediado', como alguns o denominam) e 3) o aterro não controlado, (ou lixão), que é a simples disposição dos resíduos a céu aberto, sem nenhuma medida de proteção ambiental. Na prática, a tipologia apresenta só o carácter indicativo, porque sua incorporação pelas prefeituras municipais não tem a força de lei, mesmo porque depois de quase 20 anos de lenta tramitação no Congresso Nacional, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, até o momento não foi aprovada, a pesar de que recentemente, em 10/03/10, foi aprovada pela Câmara dos Deputados, numa das instâncias de tramitação. Seria excelente que nos próximos anos possa ser promulgada, obrigando a todos os municípios a dar uma destinação correta aos seus resíduos, construindo seus aterros sanitários.

Nos outros aspectos da gestão dos resíduos sólidos urbanos se apreciam contradições semelhantes, no sentido de que existem estados e municípios com excelentes serviços de coleta e transporte, contando com regularidade na freqüência em que se levanta o material descartado, contando com frotas de veículos modernas e eficientes. Em compensação, Castello Branco e O'Neill (1993) informavam que outras unidades da Federação se encontravam no extremo oposto: pelo menos três estados das Regiões Norte e Nordeste registravam mais de 50% dos seus municípios que não dispunham nem sequer, de um sistema, ainda que simples, de coleta municipal, sendo o lixo lançado em corpos de água, em terrenos baldios, nas vias públicas ou era queimado.

Como foi anotada, a coleta seletiva de materiais para a reciclagem industrial vem experimentando um notório desenvolvimento, impulsionado pela crise no emprego e os bons preços alcançados por certos materiais. Assim, a recuperação de sucata de alumínio totalizou 38,3% do consumo nacional, localizando-se o Brasil, no terceiro lugar mundial, sendo superado só por Áustria e o Reino Unido. Porém, o país ocupa a primeira posição mundial quanto à reciclagem de latas de alumínio, com 96,5 % delas, (ABRELPE, 2009). A reciclagem de outros materiais, como o papel e papelão, o vidro e o plástico, se posicionam levemente abaixo media mundial do que se recicla nesses itens. Cabe notar que os índices de reciclagem de materiais são baixos, não contribuindo grandemente para aliviar a carga de resíduos recebidos pelos aterros.

### **3.- Instalação de Aterros Sanitários.**

Constitui-se num fato evidente a expansão do número de municípios que vêm dando destinação correta os seus resíduos sólidos, dispondo-os em aterros sanitários, conforme normas e padrões oficiais. Isto se aprecia notoriamente nos municípios dos estados das Regiões Sudeste e Sul que, como sabemos, são os mais desenvolvidos em termos econômicos e sociais do Brasil. Daqui que se dão as condições favoráveis para que se difunda tal prática, uma vez que os níveis de educação e de consciência sócio-ambiental da comunidade estão estreitamente bem correlacionados com os níveis de exigências de qualidade ambiental para seus espaços urbanos, -e inclusive, rurais-, situação que não se observa –ou se insinua muito sutilmente- nos estados das outras Regiões.

Atualmente a quantidade de municípios que dispõe seus resíduos em aterros sanitários nas duas Regiões melhor posicionadas, duplicou na última década. Ainda mais, em termos de quantidade, em toneladas por dia, os valores são muito mais expressivos; assim, por exemplo, a destinação final em aterros sanitários na Região Sudeste chegou a 68,8% do total, e no Sul a 67,4% das toneladas retiradas por dia, sendo a media nacional de 54,8% do total da massa de lixo gerada, cifra bruta que na atualidade totaliza 135.000 toneladas/dia.

Evidentemente que se é comparada a quantidade de resíduos sólidos urbanos destinada a aterros sanitários, em percentuais, os valores serão notoriamente maiores à quantidade municípios encaminhando seu resíduos a aterros sanitários. A diferença decorre de que, em geral, as maiores aglomerações urbanas do Brasil, - hoje existem, 17 com mais de um milhão de habitantes-, já contam com essas

instalações sanitárias, porém, pequenos e médios municípios, que totalizam a grande maioria, geram quantidades bem menores de lixo.

Nesta verdadeira corrida desatada para construir aterros sanitários para os resíduos urbanos, diversas autoridades municipais se têm precipitado e incorrido em certos erros e desinteligências, quanto à não observação das normas estabelecidas para a construção e instalação de eles, provocando impactos no meio, agravados recentemente pelas intensas chuvas caídas na maior parte do país. Isto se observa principalmente nos estados do sul e sudeste. As causas podem ser variadas, indo dos prazos peremptórios estabelecidos pelos órgãos estaduais de meio ambiente para que sejam construídos, até a falta de espaços aptos disponíveis nos territórios municipais para sua instalação, passando pela perene falta de recursos econômicos e de meios técnicos e de quadros técnicos profissionais capacitados. Tudo termina ocasionando riscos reais e potenciais que coloca em sério perigo a segurança das comunidades próximas e dos sistemas ambientais vizinhos, como se tem registrado durante o período da estação úmida, que começa a meados de outubro, devendo finalizar a meados de março; porém, nos últimos doze meses as chuvas foram constantes a partir do inverno anterior e ainda, até fins de março de 2010, as precipitações continuam intensas provocando transtornos diversos.

Muitas prefeituras municipais foram obrigadas a tomar medidas emergenciais para evitar desastres de conseqüências maiores uma vez que torrenciais chuvas provocaram impactos severos nos aterros, tanto no nível superficial, ao ficar inundadas suas áreas, ou por violentas enxurradas que erosionaram o material de cobertura, transportando os resíduos para áreas indesejadas, tanto na contaminação do lençol freático, pelas grandes quantidades de água percolada. Por tal motivo, a instalação e gestão dos aterros precisa ser revisada e adaptada para poder enfrentar situações extremas.

#### **4.- Áreas de Densa Rede Urbana**

Já a meados da década de 1970, Gottmann, (1978), reconhecia como uma das megalópoles da América Latina ao corredor urbano que une as aglomerações do Rio de Janeiro com a de São Paulo, espreado-se por quase 500 quilômetros. Hoje, a mancha urbana continua expandindo-se para interior da cidade de São Paulo, uns 100 quilômetros em direção oeste, criando uma densa rede urbana, congregando em torno de 30 milhões de habitantes, expansão ainda em processo dinâmico,

ainda que com ritmos de crescimento inferiores aos registrados, faz uma década de anos.

Dada tendência de emancipação de muitos distritos, –unidades menores municipais-, os desmembramentos territoriais chegam hoje a totalizar em torno de uma centena de municípios, com extensões territoriais pequenas, às vezes comportando unicamente as áreas construídas, (a maioria não alcança os 100 km<sup>2</sup>. de superfície), reunindo aproximadamente 40 milhões de habitantes, em grandes e médias cidades com populações superiores aos 250 mil indivíduos. O crescimento das cidades forma uma imensa mancha contínua de construções, com escassas áreas rurais não asfaltadas, as que permanecem como espaços de reserva para futuras expansões urbanas e para a instalação de equipamentos e dos serviços que necessariamente devem localizar nas periferias das cidades.

Os assentamentos urbanos, desde tempos do Império, foram se originando em fundos de vales ou em vertentes de encostas com baixa declividade, nos quais existia uma densa vegetação tropical e subtropical de folhas perenes, conhecida como Mata Atlântica, a que gradativamente foi sendo talada para dar passo a cultivos comerciais, como cana-de-açúcar e depois, café. Desde os anos de 1920-30 a pressão demográfica, derivada da saída da população rural às cidades, foi ocupando novas áreas aplainadas exploradas pela agricultura, pressionando a agricultura comercial a procurar novas terras em direção a Campinas, para o oeste, originando-se as primeiras conurbações nessa direção, bem como pelo vale do Paraíba, nexos entre São Paulo e o Rio. A partir da década de 1940, boa parte dos fundos de vales já apresentava ocupação bastante contínua, devendo-se buscar novos espaços para expansão das cidades nas encostas do relevo serrano, coberto pela Mata Atlântica, e em áreas ocupadas por corpos de água continentais, sejam eles fundos de vales, várzeas inundáveis na estação úmida, lagos e outros, sejam águas oceânicas, no caso dos manguezais, das áreas estuarinas ou lacunares e das desembocaduras de rios ou baías, como se observa na área metropolitana da Baixada Santista, no primeiro caso, ou na Grande Rio de Janeiro, junto à Baía de Guanabara, no segundo.

Hoje, a mancha urbana, como foi dito, expande-se por amplas áreas em sentido nordeste-sudoeste, com pouquíssimos espaços de reservas destinados a funções peri-urbanas, como são os locais de disposição final de resíduos. Contudo, desde antes da preocupação ambiental dos anos de 1960, diversas áreas foram sendo tombadas pelo poder público visando a conservação de recursos naturais,

incluindo-as como áreas de proteção de vegetação e fauna nativas, (SILVA e FORNASARI F<sup>o</sup>, 1992), como locais proteção de corpos de água, de encostas de marcado gradiente de inclinação, de dunas, de restingas, de mangues, etc. Mas, as tentativas do poder público de regulamentar o uso do solo foram fracassando sucessivamente como resultado da pressão exercida pela população demandando novas áreas para instalar-se, da ação da especulação imobiliária de variados agentes do setor, a ausência de planejamento urbano, ou o planejamento tardio, aliado ao notório descaso das autoridades para fiscalizar as ocupações irregulares e o desrespeito à legislação vigente, terminando nas ocupações caóticas, características de muitas das nossas grandes cidades.

Assim, ante a exigência de dar confinamento certo aos resíduos sólidos urbanos, as prefeituras se tem se deparado com sérias limitações para atender as demandas da lei e da população porque são poucas as alternativas disponíveis para cumprir com esses requerimentos: não se dispõe de áreas aptas nos seus territórios para instalar aterros sanitários, daqui a improvisação, a falta de planejamento e as ameaças de riscos de impacto pela disposição aleatória dos resíduos.

Nas situações mais difíceis de resolver, em que simplesmente não restam mais espaços não construídos nos territórios municipais, várias prefeituras de grandes cidades, como o Rio e São Paulo, são obrigadas a recorrer a outros municípios para estabelecer convênios para que eles recebam seus resíduos e desembolsar elevadas quantias de dinheiro para colocar seus resíduos fora do território municipal e evitar problemas maiores. Assim, São Paulo deve transportá-los ao município de Perus, no aterro Escensis, localizado à distância de 35 Kms. do centro médio da cidade; no caso do Rio de Janeiro se observa situação semelhante, com o aterro de Cramacho. Um dos casos mais emblemáticos corresponde ao município de São Vicente, no litoral, na Grande Baixada Santista, que por determinação judicial foi obrigado a dispor seu lixo em local adequado, devendo ser transportado até o aterro de Mauá, na Grande São Paulo, distante a mais de 100 Kms., com a agravante de que os caminhões que o transporta têm que remontar a Serra do Mar, com 800 m. de altura, além de pagar elevadas taxas pelo serviço pago a Mauá. Pode dar-se uma situação menos onerosa, como ocorre com o município de Santa Gertrudes, na Região Administrativa de Campinas que, por seu reduzido território, já não conta com espaços aptos disponíveis, sendo obrigado a contratar os serviços do aterro sanitário da vizinha cidade de Rio Claro, localizado a 10 Kms. de Santa Gertrudes.

Dada a carência de áreas com boas aptidões para construir aterros sanitários na Região Sudeste do Brasil, torna-se recomendável e prática a possibilidade de estabelecerem-se aterros regionais, pagando aos municípios receptores, o valor correspondente. Para isto seria mister a formação de consórcios intermunicipais, para o qual uma prefeitura teria que assumir a responsabilidade de construir aterros capazes de comportar a carga de resíduos dos demais municípios, iniciativa que por enquanto parece ser não ter encontrado acolhida favorável entre as Câmaras e os Prefeitos Municipais e até da sociedade, uma vez que empreendimentos de consórcio necessitam ser aprovados por lei e são raras a prefeituras dispostas a receber o lixo de outras cidades.

Algo se avançou no sentido de procurar solucionar a questão do tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos especiais, isto é, os do setor saúde e os industriais. A diferença do lixo doméstico, que cabe às prefeituras tomar conta de eles, os especiais são de responsabilidade dos geradores. A norma legal estabelece que eles devem procurar as alternativas corretas para seu transporte, eliminação, inertização e destino final. Afortunadamente, na área dos restos do setor saúde diversos empreendimentos tem surgido por iniciativa privada, mesmo porque se tem tornado num serviço lucrativo para novos empresários dessa área, prestando soluções interessantes neste sentido. Constata-se, assim que a grande maioria dos geradores de restos dos serviços de saúde maneja adequadamente, empregando técnicas modernas e eficientes.

### **5.- Riscos dos Locais de Confinamento de Resíduos**

Pelos fatores citados anteriormente, os aterros sanitários e os do tipo controlados se difundem nos municípios brasileiros, especialmente nos estados do sul. Espera-se que num futuro próximo eles sejam implantados pela grande maioria das prefeituras, conforme as normas técnicas visando eliminar qualquer risco ambiental e às comunidades.

Conforme informações oficiais emanadas periodicamente de órgãos ambientais diversos, como por exemplo, o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, elaborado anualmente pela Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, os aterros sanitários existentes são operados convenientemente de acordo as normas de manejo. Para conseguir entrar e permanecer na categoria de aterro sanitário, -o que garante alguns benefícios econômicos, é preciso que os aterros sejam construídos seguindo uma série de



padrões técnicos, gerenciados de acordo com as normas pré-estabelecidas e inspecionados anualmente.

A construção destes equipamentos, bem como a escolha dos locais onde eles serão dispostos e demais especificidades técnicas, tem que observar diversos requisitos mínimos apontando ao que deve ser o mais apropriado quanto às características que necessita reunir o local. Consini, da Silva e Gimenez F<sup>o</sup>. (2000), indicam que para construir um aterro sanitário se precisa preencher, entre outros requisitos, os seguintes: a) apresentar adequação ambiental, b) aptidão natural do terreno, c) vida útil apropriada, d) histórico de operação (volume, tipo de lixo etc.), e) distância razoável aos centros produtores, f) contar com infra-estrutura, mão-de-obra e equipamentos necessários, g) possibilidades da sua expansão, h) novas áreas alternativas e i) disponibilidade de recursos financeiros. Os autores citados salientam que a escolha do local requer estudar a “aptidão natural do terreno, avaliada em função de características como geologia, geotecnia, hidrogeologia, biota, tendências de uso e ocupação do solo nos entornos da área, conflitos de uso do solo existentes”. É justamente nestes quesitos técnicos que se tem errado, produzindo-se situações críticas, junto com eventos meteorológicos extremos.

Todos os procedimentos operativos para a correta implantação dos aterros sanitários estão definidos por normas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, (ABNT), começando pelos procedimentos para escolher o local em que serão instalados, (ABNT, 1984), logo os estudos de geologia até terminar com o fechamento deles, sendo uma das fases mais importantes a da avaliação das áreas para a instalação, que inclui a criteriosa seleção conforme parâmetros físicos, bióticos e socioeconômicos, visando eliminar, (ou minimizar, no pior dos casos), os riscos aos sistemas ambientais e à saúde pública.

Em termos concretos, as ocorrências de situações inesperadas, gerando riscos graves, e de fato, impactos severos ao meio ambiente e à segurança das comunidades, talvez sejam decorrentes do que Consini, da Silva e Gimenez F<sup>o</sup>., (2000, p. 266), reconhecem com muita propriedade quando as equipes técnicas começam com a fase de pré-seleção das áreas; eles afirmam que “Normalmente, pouca atividade de campo é desenvolvida nesta etapa (limitando-se a vistoria de reconhecimento), lançando-se mão, máximo possível, do acervo de informações já existente”. Assim, desde a eleição do local em que se implantará um aterro podem iniciar-se com ações erradas, uma vez que não são realizados os trabalhos de pesquisa e de reconhecimento do terreno, como seria o recomendável.

Os problemas registrados nos últimos meses úmidos, seguramente são resultados da não observância de procedimentos técnicos básicos que devem ser seguidos. Os autores já citados, (p.263), referindo-se à manutenção da condição de operabilidade dos aterros sanitários agregam que deve ser indispensável "...manter uma área destinada à descarga emergencial para épocas de chuva excessivas ou quando, por qualquer motivo, a frente de trabalho (no aterros) estiver impedida de ser operada ou acessada". Mas, o que se tem observado em diversos aterros é que as torrenciais chuvas provocaram problemas superficiais com a camada de terra que recobre os resíduos, bem como na poluição do lençol freático, ambas as situações atingem a populações próximas, e também distantes desses locais. Ao anterior se agrega o fato de deixar intransitável a circulação de veículos coletores, pelas grandes quantidades de lama e barro, misturado com os resíduos, chegando-se a prejudicar o serviço prestado pelo órgão de limpeza pública.

Cabe, em compensação, salientar que as chuvas nos dois últimos anos, se caracterizam por ter se manifestado extremamente intensas e concentradas, situação, no mínimo, atípica, pelo menos nas últimas cinco décadas em que se conta com registros confiáveis. Dentro dos climas úmidos que caracterizam, grosso modo, as regiões Sudeste e Sul, os índices de pluviosidade, até agora, mostram que são até três vezes superiores aos correspondentes aos respectivos meses de registro; ainda mais, elas foram excepcionalmente abundantes, inclusive, durante o último inverno, que se caracteriza por ser a estação seca. A isso se agrega que elas se precipitam com inusitada intensidade, provocando inundações e desmoronamentos de encostas, com perdas em vidas e em materiais. A mídia, constantemente informa que em períodos de três horas se auferiram, em muitos lugares, precipitações que corresponderiam cair no mês todo, colocando as redes de drenagem urbanas em colapso por ser incapazes de evacuar semelhante quantidade de água. E não apenas se manifestam concentradas e intensas, senão também combinadas com fortes ventanias e precipitação de granizo e fortes tormentas elétricas.

Não apenas os impactos das chuvas em aterros construídos com deficiências na concepção técnica estão sendo quase que habituais em muitas cidades, também diversos outros conflitos com os resíduos sólidos domiciliares se estão registrando nas mesmas cidades. Em efeito, as torrenciais chuvas são responsáveis do caos observado com o lixo domiciliar em bairros e, inclusive, nos centros das cidades. Ocorre que os resíduos dispostos em sacos de polietileno nas portas das residências

para serem transportados aos aterros, são levados em suspensão e alastrados pelas enxurradas para outras áreas urbanas, causando transtornos complicados porque dificultam o tráfego veicular, a circulação de pessoas e o entupimento da rede de drenagem, com mais resíduos, além dos que já se haviam acumulado pelas deficiências na limpeza dos logradouros públicos. As inundações bairros de São Paulo alcançaram mais 1,50 m., alcançando a água, velocidades semelhantes à de rios torrentosos.

Tanto os resíduos domésticos transportados pelas correntes das águas que inundam as ruas das cidades, bem como os materiais arrancados dos aterros sanitários pela força da água e que são levados pelas enxurradas até canalizações, córregos e rios urbanos, originam um outro problema adicional consistente na sedimentação e no acúmulo de lixo nesses corpos de água que, gradativamente perdem sua capacidade de drenagem, contribuindo ainda mais com a severidade das inundações. O caso mais documentado corresponde aos rios Tietê e Pinheiros que cortam a cidade de São Paulo, constantemente assoreados por quantidades impressionantes de resíduos, a pesar de seus leitos são dragados habitualmente.

Haveria que agregar que este quadro não usual no regime das precipitações não está sendo exclusivo dos estados setentrionais do Brasil. Noutros lugares, anormalidades têm acontecido. Em Buenos Aires, na terceira semana de março de 2010, em duas oportunidades, no lapso de uma hora choveu o equivalente a 80 mm. O mesmo aconteceu na Ilha de Madeira e por outras diversas partes do Planeta, causando danos imensos.

## **6.- Situação nas Regiões Meridionais do Brasil**

Na nossa realidade, cidades localizadas nas ribeiras de rios e córregos, como o Parnaíba do Sul, Tietê e afluentes, sofreram, (e ainda sofrem, pois até o presente momento, meados de março, não entrou decisivamente a estação seca), as chuvas não cessaram, provocando inundações e atingindo aterros sanitários de muitas cidades, danificando as suas operações, ou bem, interrompendo o serviço de coleta pública porque se inviabilizaram, por prazos diferentes, a entrada e saída de caminhões coletores na área de serviço dos aterros.

Efetivamente, as chuvas intensas e muito concentradas no tempo, atingem os aterros de diversas formas, causando riscos e impactos de grandes proporções; elas os podem danificar ou alterar suas estruturas das seguintes formas:

a) Podem repressar águas pluviais de uma micro área de drenagem a montante de um aterro, quando as células com resíduos atingem altura superior à do nível do solo; se não existir os suficientes canais de drenagem laterais das células, vão acumulando quantidades consideráveis de água, que chegado o momento em que os montículos não são capazes de resistir, rompem, formam avalanches e inundam as áreas a jusante e transportando o lixo para outros lugares.

b) Se a cobertura de terra que sepulta os resíduos não for a mais adequada, erosiona laminarmente ou se aprofunda originando ravinas ou boçorocas, levando em suspensão os materiais contidos no lixo. Essa mesma água que cai na parte superior das células, se empoça, infiltra, penetra pelas camadas de detritos, contribuindo na formação do chorume ou percolado.

c) Se os canais de drenagem laterais são suficientes para drenar o excesso de água que escorre da superfície, mas não foram construídos com material resistente, podem erosionar com a força do fluxo da água e formar canais profundos e fora de controle, podendo transportar a massa de resíduos das bordas e avançar para o núcleo das células com conseqüência ainda piores.

d) Muitos aterros se localizam a distâncias convenientes de cursos de água, que em tempos normais, não provocam impactos. Já quando os rios saem do seu leito, podem inundar áreas distantes, se o relevo o permitir, alagando os locais de confinamento de resíduos, inundando as instalações e impedindo suas operações.

e) As áreas de trabalho, quer dizer, os espaços onde se está depositando diariamente o lixo para logo sepultá-lo com camadas de terra, geralmente são deprimidas e descobertas, a céu aberto. Elas têm capacidade de reter quantidades significativas de água, podendo formar verdadeiras lagoas, dificultando ou impedindo os serviços. A isso se agrega o barro e lama que se forma.

f) Em lapsos de tempo variáveis após de chuvas intensas, a vazão do chorume aumenta e muito; se a rede de drenagem do percolado não é da envergadura suficiente, o excesso de percolado pode emanar por outros lados frágeis ou fissuras, causando grandes impactos em corpos de água da bacia em que estão inseridos.

g) Ainda que o local do aterro não seja alagado por a inundaçãõ dos rios que saem do seu curso ou pela água acumulada pelas chuvas intensas, se corre o perigo de que o nível freático se sature ou atinja níveis muito superficiais, periga ser inundado pelas águas subterrâneas, preenchendo as áreas de trabalho ou encharcando e inviabilizando as operações normais dos aterros.

Como resultado do anterior exposto, os aterros sanitários, que deveriam ser locais seguros para confinar os resíduos sólidos das cidades, nalgumas situações se estão transformando em instalações perigosas que requerem ser administradas de forma diferente às atuais, pois representam perigos a ser eliminados para não expor a população e sistemas ambientais a riscos.

### **7.- Considerações Finais.**

Pouco adianta construir aterros sanitários para os resíduos urbanos se não se passa por um processo correto para que eles operem eficientemente, processo que se inicia com a escolha da área em que serão instalados, até suas desativações. No Brasil, as autoridades se empenham por dar o destino conveniente ao lixo, mas falham em aspectos técnicos primordiais. Contribui para que se apresentem problemas variados, a falta de espaços aptos para esse objetivo. A rede urbana, com suas áreas construídas alcançou densidades tais, sendo difícil selecionar espaços convenientes para dar o confinamento certo ao lixo. A situação se torna mais complexa por deficiências na construção e manejo dos aterros, que nem sempre se ajusta ao que recomendam as normas técnica. E para completar o quadro negativo, as chuvas contribuem para que se apresentem mais problemas, uma vez que os grandes volumes caídos, bem como a torrencialidade com que se apresentam, são mais um fator para que os aterros sanitários apresentem riscos verdadeiros de eventualidades não esperadas.

## 8.- Referências Bibliográficas

- ABNT, (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). 1984. *Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos; NBR 8419*. São Paulo: ABNT.
- ABRELPE –ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS-. 2009. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. 2008*. São Paulo: ABRELPE.
- Berríos, M. R. 2008. 'Poverty and socioeconomical actual conditions: residual collection in Brazil'. In: *International Conference. Studying, Modeling & Sense Making of Planet Earth*. Mytilene, Grécia: D.G., University of Aegean.
- Castello Branco, M. L. e O'Neill, M. M. 1993. 'A distribuição espacial de serviços de infra-estrutura social no Brasil: O abastecimento de água e a coleta de lixo'. In. *IBGE: Geografia e Questão Ambiental*. Rio de Janeiro, IBGE.
- Consini A., Silva, A. da e Gimenez Fº, A. 2000. 'Disposição final do lixo'. In *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*, D'Almeida e Vilhena (coords.) 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE.
- Gottmann, J. 1978. 'Megalopolitan systems around the world'. In. L. S. Borne & Simmons, J. W. (eds.) *Systems of cities. Readings on structure, growth, and policy*. New York: Oxford University Press.
- IBGE. (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). 2001. *Pesquisa nacional de saneamento básico*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Revista Exame. 2009. *Anuário Exame. 2008-2009*. São Paulo. Editora Abril.
- Silva, W. da e Fornasari Fº, N. 1992. *Unidades de conservação ambiental e áreas correlatas no estado de São Paulo*. São Paulo: IPT.
- UNICEF. 2008. *The state of the world children*. New York/Ginebra: Unicef.