

VII-038 - IMPORTÂNCIA DA GESTÃO INTEGRADA E SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO CONTROLE DO *Aedes aegypti* E DA FEBRE AMARELA URBANA NO BRASIL

Luiz Roberto Santos Moraes⁽¹⁾

PhD em Saúde Ambiental (LSHTM/University of London), Professor Titular em Saneamento (aposentado) e Participante Especial (voluntário) do Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento-MAASA da Escola Politécnica, do Programa de Pós-graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho-PPgSAT da Faculdade de Medicina da Bahia e da Residência Profissional em Arquitetura, Urbanismo e Engenharia-RAU+E da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal da Bahia.

Endereço⁽¹⁾: Rua Aristides Novis 2, DEA/EPUFBA, Federação - Salvador - Bahia - CEP 40.210-630 - Brasil - Tel: +55 (71) 3283-9783 - e-mail: moraes@ufba.br.

RESUMO

O manejo inadequado dos resíduos sólidos tem contribuído no Brasil para o armazenamento de água em vasilhames descartados no ambiente facilitando a reprodução do mosquito *Aedes aegypti*, transmissor da Febre Amarela urbana. O trabalho, baseado em revisão bibliográfica e no conhecimento e experiência do autor, apresenta o modelo conceitual e a importância da Gestão Integrada e Sustentável dos Resíduos Sólidos Urbanos (GISRSU) em tempos de proliferação do mosquito *Aedes aegypti*, visando contribuir para evitar ou reduzir o impacto negativo de uma possível epidemia de Febre Amarela urbana transmitida por esse inseto vetor no País.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Gestão Integrada e Sustentável, *Aedes aegypti*, Febre Amarela urbana.

INTRODUÇÃO

Em área urbana, a Febre Amarela é transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, que tanto dano causa aos brasileiros, ao transmitir a Zika, a Dengue e o Chikungunya. As dificuldades de controlar este vetor são bem conhecidas. O aumento do número de casos e de mortes por Febre Amarela registrado nos primeiros meses de 2017 em Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, São Paulo e Distrito Federal está preocupando e causando insegurança na sociedade devido à gravidade desta doença e do risco de sua urbanização. Na velocidade em que vem aumentando o número de casos de Febre Amarela silvestre em humanos, torna-se preocupante a possibilidade de haver uma epidemia urbana da doença, na medida em que mais de 90% das cidades do País encontram-se infestadas por este vetor. Caso haja transmissão pelo *Aedes aegypti* em áreas urbanas, além das mortes que fatalmente ocorreriam até se detectar o problema e realizar um amplo bloqueio vacinal, o real controle da situação exigiria um enorme esforço e imenso quantitativo de vacinas para se proteger as populações residentes nas áreas urbanas infestadas (ABRASCO *et al.*, 2017).

Os recentes casos de Febre Amarela no Brasil e sua transmissão em áreas urbanas pelo mosquito *Aedes aegypti* tem conduzido a comunidade científica a aprofundar estudos e pesquisas científicas, visando conhecer melhor tal relação, bem como mostrar à população e às autoridades, a necessidade do manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos como uma importante ação que tem como objetivos contribuir para a salubridade ambiental e para o controle ambiental e eliminação de criadouros do referido mosquito.

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (2015), os resíduos sólidos constituem importante problema sanitário quando não manejados adequadamente e as medidas adotadas para seu manejo adequado têm, sob o aspecto sanitário, objetivo comum a outras medidas de saneamento básico, como prevenir e controlar doenças a eles relacionadas. Estudo da Organização Pan-Americana da Saúde também considera que o manejo adequado dos resíduos sólidos resulta na redução de 90% das moscas, 65% dos ratos e 45% dos mosquitos (OPS, 1962), apresentando a relação entre *Aedes aegypti* e a Febre Amarela urbana.

Uma multiplicidade de determinantes favorece a proliferação do mosquito transmissor da Febre Amarela urbana, o *Aedes aegypti*, tais como: fatores climáticos, urbanização desorganizada, crescimento populacional e condições socioeconômicas (MENDONÇA; SOUSA; DUTRA, 2009).

Outros aspectos importantes que podem agravar a situação são: o acondicionamento inadequado dos resíduos sólidos e a falta ou precariedade de serviços públicos saneamento básico, incluindo a ausência ou a inadequada coleta de resíduos sólidos e o abastecimento intermitente de água (TAUIL, 2002; COELHO, 2008; CAREGNATO *et al.*, 2008). Assim, a população passa a ser obrigada a armazenar água em diferentes tipos de recipientes/reservatórios no interior de suas residências, porém sem realizar sua limpeza adequada e sem tapar de forma correta esses reservatórios, contribuindo para a proliferação do *Aedes aegypti* (FLAUZINO; SANTOS; OLIVEIRA, 2011).

Com relação aos resíduos sólidos, a população convive com a falta da coleta e acaba descartando os resíduos de maneira equivocada, nos próprios quintais ou nas ruas, impactando negativamente o ambiente e gerando riscos para a população (BRASIL, 2004).

O crescente consumo de produtos descartáveis, como garrafas PET, copos plásticos e sacolas, leva as pessoas a gerarem maiores quantidades de resíduos sólidos. Isso pode repercutir na questão da febre amarela urbana, pois esses produtos são potenciais criadouros do vetor, principalmente quando não acondicionados de maneira correta. A elevada fabricação e comercialização de automóveis, leva ao aumento da produção de pneus, quando após utilização são, na maioria das vezes, lançados em terrenos baldios e logradouros públicos, colaborando com o agravamento da doença (TAUIL, 2002).

Diante do exposto, percebe-se a relação entre a proliferação de *Aedes aegypti*, mosquito vetor da Febre Amarela urbana, e alguns fatores, dentre eles, o manejo adequado dos resíduos sólidos urbanos, aspecto a ser tratado neste trabalho.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo apresentar a importância da Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos Urbanos em tempos de proliferação do mosquito *Aedes aegypti* e possibilidade de epidemia de Febre Amarela urbana, já que, como referido acima, mais de 90% das cidades do País encontram-se infestadas por este vetor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração do presente trabalho utilizou-se de revisão bibliográfica, bem como o conhecimento e experiência do autor sobre o assunto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A situação dos resíduos sólidos urbanos nas cidades brasileiras e sua relação com a proliferação do *Aedes aegypti*

Qualquer recipiente que possa acumular água, mesmo que em pequena quantidade, pode virar um criadouro do mosquito *Aedes aegypti*. E nas regiões Norte, Sul e Centro-Oeste do País, os resíduos sólidos são o principal criadouro do *Aedes aegypti* (BRASIL, 2016).

Segundo dados do Levantamento de Índice Rápido de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), o Centro-Oeste do País concentra nos resíduos sólidos 43,8% dos criadouros do mosquito transmissor da dengue. Já na Região Norte, esse número chega a 52,4% dos criadouros. E o Sul concentra nos resíduos sólidos 50,1% dos criadouros. No Sudeste, os depósitos domiciliares, como calhas e pratos de vasos de planta, representam 55,7% dos criadouros do *Aedes aegypti*. O Nordeste concentra na água armazenada 75,3% dos criadouros. Por isso, manejar de forma adequada os resíduos sólidos e manter os depósitos de água tampados são medidas que evitam a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* (BRASIL, 2016).

Uso de uma escala de diferentes opções de manejo de resíduos sólidos urbanos

Torna-se importante, o desenvolvimento do conceito de gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos urbanos (GISRSU), que deve compreender quatro elementos fundamentais:

- a integração de todos os protagonistas no sistema municipal de resíduos sólidos;
- a integração de todos os elementos da cadeia dos resíduos sólidos;
- a integração dos aspectos técnicos, ambientais, sociais, institucionais e políticos para assegurar a sustentabilidade do sistema; e
- a relação da problemática dos resíduos sólidos com outros sistemas urbanos, tais como drenagem de águas pluviais, esgotamento sanitário, recursos hídricos e abastecimento de água, saúde pública (PMPA; CNUAH; IPES, 2000).

Para um entendimento mais aprofundado da ideia que sustenta a proposição desse conceito, pode-se analisar o significado e os desdobramentos das expressões *sistema integrado*, *sistema sustentável* e *serviço integrado*.

Um *sistema integrado* é aquele que:

- utiliza as distintas, porém complementares, atividades de manejo de resíduos sólidos, considerando as diferentes escalas da cidade (domicílio, bairro, cidade);
- envolve todos os atores da área, sejam governamentais ou não, formais ou informais, lucrativos ou não, entre outros;
- considera interações entre sistemas de manejo de resíduos sólidos e outros sistemas (ex.: drenagem pluvial urbana, esgotamento sanitário etc.).

Trata-se, portanto, de um sistema de ciclo fechado que, porém, é parte de um “sistema” maior e interage com outros, mantendo o equilíbrio sistêmico.

Um *sistema sustentável* é entendido como aquele que se adequa às condições locais em vários aspectos: técnico, social, econômico, financeiro, institucional e ambiental e é capaz de se autossustentar no tempo, sem comprometer os recursos de que necessita para operar, salvaguardando o atendimento às necessidades das gerações futuras, e também sem reduzir os benefícios que proporciona.

Por *serviço integrado* entende-se aquele que apresenta as seguintes características: uso de uma escala de diferentes opções de coleta e tratamento; compromisso e participação de todos os protagonistas urbanos; interações entre o sistema de manejo de resíduos sólidos e outros sistemas relevantes; e enfoque interdisciplinar.

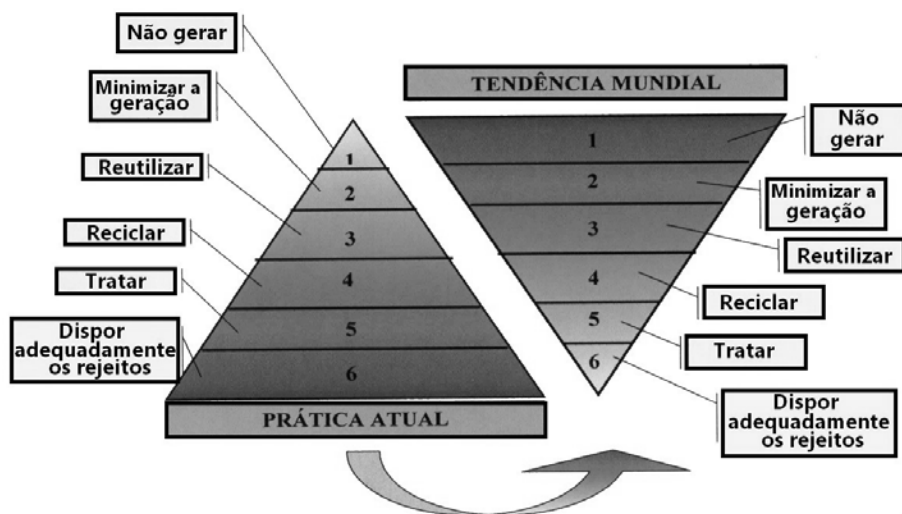
A gestão de resíduos sólidos urbanos é ampliada da coleta tradicional e dos sistemas de disposição para um sistema que inclua, entre outros, a não geração, a redução da geração e a recuperação de resíduos. A “hierarquia de gestão de resíduos sólidos”, que prioriza as diferentes opções de manejo, pode ser usada como guia geral: não geração de resíduos na fonte; redução de resíduos na fonte; reutilização; reciclagem; tratamento; e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A minimização é um novo procedimento que, ao focalizar como ponto principal a redução da quantidade ou da toxicidade do resíduo na fonte geradora, permite abordar, de forma simultânea, a prevenção dos riscos ambientais gerados pelos resíduos e a prevenção e o controle da poluição ambiental que os resíduos acarretam.

Reduzir os resíduos na fonte geradora significa pensar nos resíduos antes mesmo que sejam gerados, ou seja, buscar formas de não gerá-los e de combater o desperdício.

Sobre a nova visão sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos, Moraes (2000) observa que as alternativas de solução passam pela adoção de modelos integrados e sustentáveis, que considerem o momento da geração dos resíduos, passando pela maximização de seu reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e disposição final dos rejeitos. O autor faz referência à necessidade de mudança das práticas atuais de manejo, pautada na coleta, no transporte e na destinação final, para as que privilegiam a não geração, a minimização da geração, o reúso e a reciclagem desses resíduos (Figura 1).

Figura 1 – Mudança de paradigma da gestão dos resíduos sólidos urbanos



Fonte: Moraes; Borja, 2009.

Essa mudança de práticas significa ancorar as novas práticas em dois dos princípios da promoção da saúde: a intersetorialidade e a promoção de ações multiestratégicas. Parece evidente ser necessário mobilizar o conjunto da sociedade, articulando saberes e experiências, para que se possa produzir estratégias diversas, eficazes, eficientes e efetivas, que lidem com a complexidade intrínseca a esse processo de mudança.

Compromisso e participação de todos os protagonistas urbanos

O compromisso dos protagonistas urbanos nos processos de planejamento e implementação é vital para o estabelecimento de uma GISRSU. Isso porque, primeiro, tal compromisso amplia a consciência pública, tão necessária para melhorar a qualidade do ambiente urbano, em especial nas áreas onde reside a população pauperizada; segundo, porque a população, o serviço municipal e o setor privado podem ser complementares entre si e produzir, assim, um sistema eficiente e efetivo para a GISRSU; e terceiro, porque a participação da população e de cooperativas ou pequenas e microempresas podem gerar emprego e renda, além de contribuir para reduzir a pobreza.

Esse compromisso incorpora quatro dos princípios da promoção da saúde: o empoderamento, a governança, a participação social e a equidade. Nesse caso, ensina a distribuição do poder na sociedade e o exercício do “poder com o outro”, possibilita a interação entre governo e sociedade civil, fortalece o protagonismo cidadão na formulação, implementação, acompanhamento e avaliação da política pública em questão, de modo que as necessidades de indivíduos e comunidades sejam os parâmetros orientadores dessa política, contribuindo assim para seu controle e sua eficiência, com reflexos positivos sobre a qualidade de vida e a justiça social.

A Política Nacional e os Sistemas Integrados e Sustentáveis de Resíduos Sólidos

No Brasil, após quase duas décadas de discussão, foi promulgada a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cujos objetivos são, entre outros:

- a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento de resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- o estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- a adoção, o desenvolvimento e o aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- o incentivo ao uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- a gestão integrada de resíduos sólidos;

- a prioridade, nas aquisições governamentais, de produtos recicláveis e reciclados;
- a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010a).

Essa lei, ao estabelecer a classificação dos resíduos, define os “resíduos sólidos reversos”, que são os resíduos restituíveis, por meio da logística reversa, visando ao seu tratamento e reaproveitamento em novos produtos, na forma de insumos, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos. Em seus termos, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

- promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- estimular a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental (BRASIL, 2010a).

A logística reversa (LR) está diretamente envolvida com processos de redução, reúso e reciclagem, tentando minimizar, o quanto possível, a quantidade de rejeitos a ser disposta em aterros sanitários. A LR preza pelo trabalho de retorno da estrutura física dos produtos ou de suas embalagens, associada a um fluxo informacional permanente em que as empresas e consumidores estejam comprometidos em criar canais de seleção, reúso e reciclagem dos materiais após o seu consumo (FONTES; MORAES, 2015).

O êxito da logística reversa se dá por meio do gerenciamento dos resíduos sólidos, passando por uma infraestrutura de coleta seletiva e processos de reúso e reciclagem implantados, de sensibilização da sociedade na separação dos resíduos e de implementação da legislação que define as responsabilidades dos produtores.

A logística reversa ainda é pouco difundida no Brasil. Isso permite concluir que a maior parte dos materiais de pós-consumo vão para os aterros controlados, lixões ou para terrenos baldios sem quaisquer estruturas para tratamento, ou mesmo, para os aterros sanitários quando existentes.

A PNRS define logística reversa como

instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010a, p. 2).

A PNRS associada ao seu Decreto Regulamentador nº 7.404/2010 (BRASIL, 2010b) e às leis estaduais e municipais que estão sendo promulgadas em relação à GRSU, como a Lei nº 12.932/2014 do estado da Bahia (BAHIA, 2014), têm instituído a LR para determinados materiais. Todavia, é necessária a ampliação da LR para outros materiais pós-consumo, tais como as embalagens plásticas, em especial as PET, que, manejadas de forma adequada pela LR, ou seja, não descartadas no ambiente, são de tamanha importância para a redução de criadouros do mosquito *Aedes aegypti*. Torna-se necessário então, que as três esferas do Poder Público (federal, estadual e municipal) contribuam por meio de cooperação técnica, financeira, de desenvolvimento de tecnologias e aprimoramento da LR (FONTES; MORAES, 2015).

CONCLUSÕES

Dessa forma, o trabalho mostra que o manejo adequado de resíduos sólidos, por meio da implementação de um sistema integrado e sustentável de resíduos sólidos urbanos (SISRSU) deve prover uma estrutura básica que permita selecionar tecnologias apropriadas para a gestão e o desenvolvimento do manejo ambientalmente adequado dos resíduos sólidos urbanos, contribuindo para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o controle ambiental de vetores transmissores de doenças, e apoiado na promoção da saúde.

Assim, o desafio está colocado, tornando-se necessário, em um processo marcado pela participação social e pela educação ambiental, a contribuição de todos os protagonistas sociais interessados na questão para a implementação do modelo, inclusive as três esferas de governo, visando ao seu desenvolvimento e a sua avaliação, contribuindo para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos do Brasil (Lei nº 12.305/2010) e seus instrumentos, dentre eles, a Logística Reversa, e para o controle do *Aedes aegypti*, visando contribuir para evitar ou reduzir o impacto negativo de uma possível epidemia de Febre Amarela urbana transmitida por esse inseto vetor no País.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRASCO; CEBES, AbrES; Idisa; Rede Nacional de Médicas e Médicos Populares; SBB. **Carta Aberta sobre a Febre Amarela no Brasil**. Disponível em: <http://www.abrasco.org.br/site/noticias/movimentos-sociais/carta-aberta-febre-amarela-janeiro-17/25312/>. Acesso em: 26 jan. 2017.
2. BAHIA. **Lei nº 12.932, de 7 de janeiro de 2014**. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Diário Oficial [do] Estado da Bahia, Salvador, 8 jan. 2014.
3. BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 agosto de 2010a**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm. Acesso em: 17 nov. 2016.
4. BRASIL. **Decreto nº 7.404, 23 de dezembro de 2010b**. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/. Acesso em: 17 nov. 2016.
5. BRASIL. Ministério da Saúde. **Lixo é o principal criadouro do mosquito da dengue nas regiões Norte, Centro-Oeste e Sul**. Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/servicos/33806-lixo-e-o-principal-criadouro-do-mosquito-da-dengue-nas-regioes-norte-centro-oeste-e-sul.html>. Acesso em: 17 nov. 2016.
6. BRASIL. Ministério da Saúde. **Saúde no Brasil: contribuições para a Agenda de Prioridades de Pesquisa**. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.
7. CAREGNATO, F.F.; FETZER, L.O.; WEBER, M.A.; GUERRA, T. Educação Ambiental como estratégia de prevenção à dengue no bairro do Arquipélago, Porto Alegre, RS, Brasil. **Rev Bras Bioc.**, n.6, p.131-136, 2008.
8. COELHO, G.E. Dengue: desafios atuais. **Epidemiol Serv Saúde**, v.17, n.3, p:231-233, 2008.
9. FLAUZINO, R.F.; SANTOS, R.S.; OLIVEIRA, R.M. Indicadores socioambientais para vigilância da dengue em nível local. **Saúde Soc.** v.20, n.1, p.225-240, 2011.
10. FONTES, A.T.M.; MORAES, L.R.S. Desvendando a Logística Reversa de Embalagens PET no Brasil: Uma análise da legislação e da percepção de especialistas. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais**, v.3, n.1, p.27-38, 2015.
11. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 4.ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2015.
12. MENDONÇA, F.A.; SOUSA, A.V.; DUTRA, D.A. Saúde Pública, urbanização e dengue no Brasil. **Soc Nat.** v.21, n.3, p.257-269, 2009.
13. MORAES, L.R.S.; BORJA, P.C. Gestão integrada e sustentável e tecnologias apropriadas para manejo de resíduos sólidos urbanos: um outro paradigma. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 3., 2009, Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires: Aidis, Aidis AR, 2009. 1 CD-ROM.
14. MORAES, L. R. S. Gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos: um novo paradigma. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE NA BAHIA, II., 2000, Salvador. **Anais...** Salvador: UFBA, Uneb, UEFS, Uesb, Ucsal, Unifacs, Cefet-BA, Ministério Público da Bahia, Expogeo, 2000. Disponível em: www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd51/moraes.pdf. Acesso em: 17 dez. 2013.

15. Organización Panamericana de la Salud. **La eliminación de basuras y el control de insectos y roedores.** Washington DC: Organización Panamericana de la Salud, 1962 (Publicación Científica, 75).
16. Prefeitura Municipal de Porto Alegre; Centro de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos; Instituto de Promoción de la Economía Social (PMPA/CNUAH/IPES). **Gestión Integrada y Sostenible de Residuos Sólidos en Ciudades de América Latina y el Caribe.** Propuesta. Porto Alegre, Lima, 2000.
17. TAUIL, P.L. Aspectos críticos do controle do dengue no Brasil. **Cad Saúde Pública**, v.18, n.3, p.867-871, 2002.