

Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos: Um panorama das regiões da Ásia e África

Adriana Maira Rocha Goulart
Centro Paula Souza – São Paulo – Brasil
drimaira@yahoo.com.br

Antonio Sérgio Brejão
Centro Paula Souza – São Paulo – Brasil
prof.sergiobrejao@uol.com.br

Rosemeire de Oliveira
Centro Paula Souza – São Paulo – Brasil
rosemeire_oliveira@hotmail.com

Sandra Ruri Fugita Gomes
Centro Paula Souza – São Paulo – Brasil
sandrafugita@hotmail.com

Dra. Elizabeth Pelosi Teixeira
Centro Paula Souza – São Paulo – Brasil
epelosi@uol.com.br

Dra. Silvia Pierre Irazusta
Centro Paula Souza – São Paulo – Brasil
silvia.pierre@hotmail.com

Resumo

O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU tem sido e continuará sendo um grande desafio para países do mundo inteiro, uma vez que o volume de resíduos produzidos pela sociedade vem aumentando ao longo dos anos. Este artigo apresenta um panorama da gestão de RSU em alguns países asiáticos (Camboja, Malásia, Nepal, Tibet, China e Índia) e africanos (Quênia, Senegal e Nigéria), cujo gerenciamento é diretamente afetado pela instabilidade política e condições sócio-econômicas. Para ambas as regiões a caracterização dos RSU é predominantemente orgânica e a prática da disposição inadequada é comum a todos os países analisados. No geral, comparando esses países, a China é o único país com legislação específica sobre a gestão de resíduos, muito provavelmente este fato está correlacionado com a sua situação de país emergente adquirida nas últimas décadas, devido ao aquecimento do seu mercado interno e externo, este último, determinante para as tomadas de decisão do poder público e das empresas em relação à sustentabilidade.

Palavras-chave: resíduos sólidos urbanos e gerenciamento.

Abstract

Management of Municipal Solid Waste - MSW has been and remains a major challenge for countries around the world, since the volume of waste produced by society has been increasing over the years. This article describes a comparison of MSW management in some Asian countries (Camboja, Malásia, Nepal, Tibet, China and Índia) and África (Kenya, Nigéria and Senegal), whose management is directly affected by political instability. For both regions the characterization of MSW is predominantly organic and practice of improper disposal is common to all countries analyzed. Overall, comparing these countries, China is the only country with specific legislation on waste management.

Key-Words: urban solid waste and management.

Introdução

Gestão de resíduos sólidos é um dos pontos prioritários no que se refere à questão ambiental e conservação dos recursos naturais, devendo-se considerar aspectos econômicos, técnicos e normativos ^[1]. Essa questão vem se desenvolvendo ao longo dos anos em resposta ao volume de resíduos produzidos pela sociedade, fornecendo a eliminação de acordo com as necessidades de cada município ^[2].

Para uma boa gestão deve-se observar não somente a disposição final, mas também a reciclagem e a educação ambiental da população ^[3]. No Brasil, a partir da década de 90 houve um reconhecimento do valor econômico agregado aos resíduos sólidos, bem como ampliação do mercado da reciclagem. Em São Paulo, por exemplo, houve uma redução de 30% na quantidade de resíduos sólidos destinados em aterros sanitários, por causa do aproveitamento dos recicláveis ^[5]. Na Europa e EUA, cerca de 70% dos resíduos sólidos são destinados em aterros sanitários, já no Japão esta proporção está em torno de 40%. A Europa é o continente com maior índice de reciclagem de plásticos, destacando-se a Alemanha ^[6]. Em Portugal, por outro lado, 60% da massa total dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é biodegradável, podendo ser tratado biologicamente ^[4].

O gerenciamento de RSU tem sido e continuará a ser um grande desafio que enfrentam os países no mundo inteiro, especialmente aqueles em desenvolvimento, tais como China e Índia, devido a rápida industrialização e aumento da população urbana. Estatísticas mostraram que em 2001, a população mundial concentrava-se em zona urbana, na proporção de 46% sendo que, em países desenvolvidos, essa taxa é de 75% e em países em desenvolvimento era de 40% ^[7]. Para Lobato e Lima ^[8], juntamente com o crescimento da população está o aumento do desenvolvimento econômico, e com isso o aumento da capacidade de consumo. Consequentemente a taxa na geração dos RSU aumentou demasiadamente, principalmente em países com recursos limitados, tecnologias de base para tratamento e disposição, deficiência em normas e legislação específica, entre outros problemas.

Segundo França e Ruaro ^[9] o Brasil não foge à regra mundial, já que a disposição inadequada dos resíduos sólidos predomina e, apenas 39% dos municípios brasileiros dão destinação correta para seus RSU.

De maneira geral, quando se refere aos RSU, ao se pesquisar artigos nos

bancos de dados Pubmed ^[10] no período de 2002 a 2010, foram encontrados apenas 389 artigos com este descritor, isto é, *urban solid waste*. Entre estes se destacaram 63 trabalhos que se referiam ao tema gerenciamento dos RSU. Analisando-se a quantidade de artigos publicados por ano, observou-se um aumento de publicações a partir do ano 2006, verificando-se que até este ano, não haviam sido publicados artigos referentes à caracterização dos resíduos, conforme ilustrado na Figura.1.

Para esta revisão foram escolhidos os 63 artigos referentes ao Gerenciamento de RSU, sendo verificado que 33 destes artigos se referiam de maneira genérica ao gerenciamento e 11 trataram especificamente sobre reciclagem, conforme indicado na Figura 2.

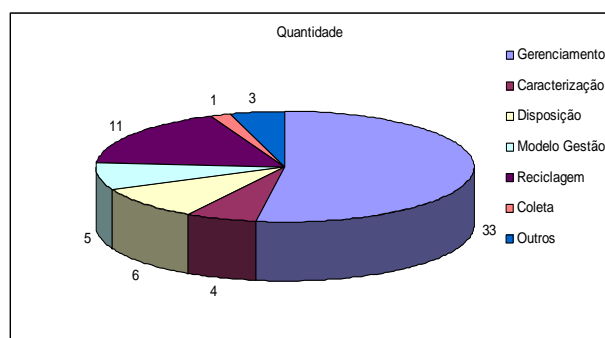
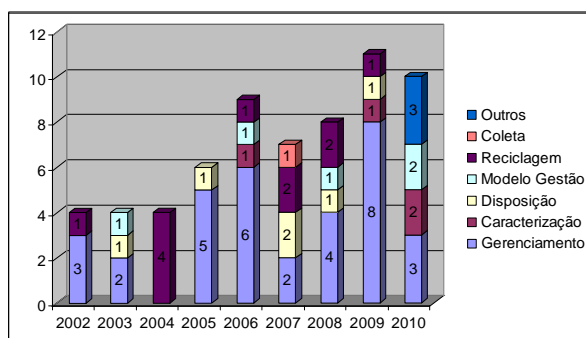


Figura 1. Quantidade de artigos por ano de publicação e assunto. Figura 2. Quantidade de artigos por assunto.

Dentre os 33 artigos que tratam do gerenciamento de RSU, observou-se que 16 se referem aos problemas encontrados em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento da Ásia e África, sendo encontrados 4 artigos que se referem à Índia e outros 4 à China, países com crescimento populacional e industrial bastante elevado e que, nos últimos anos deixaram o status de países subdesenvolvidos para integrarem, juntamente com o Brasil e a Rússia, o bloco econômico atualmente em ascensão, denominado BRIC (Brasil, Rússia, China e Índia) ^[11].

Dessa maneira, o presente artigo tem como objetivo verificar as principais dificuldades enfrentadas no gerenciamento de RSU em países subdesenvolvidos e verificar se o significativo crescimento econômico de China e Índia resultou em um melhor gerenciamento dos RSU em comparação com países subdesenvolvidos e em desenvolvimento da Ásia (Camboja, Malásia, Nepal e da região do Tibet) e da África (Quênia, Senegal e Nigéria), os quais apresentam similarmente altos níveis populacionais.

Gerenciamento dos RSU nos Países Asiáticos

Em comum, os fatores que mais inviabilizam o gerenciamento adequado dos RSU, além da grande instabilidade política que afeta os países, são a pouca experiência dos órgãos públicos, a falta de legislação e os baixos recursos financeiros.

De acordo com Seng, B. et al ^[12], o gerenciamento de RSU da cidade de Phnom Penh, no Camboja, sofreu profundas transformações devido aos problemas políticos e econômicos enfrentados pelo país, resultando em uma legislação que apenas separa os RSU em perigosos e não perigosos, sem

descrição detalhada e regulamentação específica. Atualmente o gerenciamento dos RSU da cidade é de responsabilidade de uma empresa privada, que desde 2002 foi contratada pelo Serviço Municipal de Gerenciamento de RSU.

Em 2008 foram gerados 0,361 milhões de toneladas de resíduos, sendo 62,9% de origem doméstica, resultando em taxa de geração de 0,487 kg/hab.dia. Os resíduos gerados são predominantemente orgânicos, sendo observado percentual de 63% nos resíduos gerados em 2003^[13]. Neste caso, a coleta e o transporte dos resíduos não são eficientes, sendo detectados problemas com o tamanho e a disposição dos contêineres distribuídos para a coleta, assim como, os horários e roteiros realizados pelos caminhões. Desde Julho de 2009 os resíduos são encaminhados para um novo aterro sanitário que embora tenha sido projetado como sistemas de controle de poluição não opera adequadamente devido a problemas financeiros.

A reciclagem de resíduos em Phnom Penh é bastante informal, sendo estimado que em 2003, 86 t/dia de resíduos foram reciclados, sendo 40,3% papel e 20,9% metal.

Na Malásia, a situação não é muito diferente, sendo que, registros referentes à cidade de Kuala Lumpur, por exemplo, relatam que a disposição dos RSU em áreas carentes como favelas e áreas de baixa renda é uma das principais preocupações^[14]. A geração dos RSU em áreas carentes varia de 5 a 6 kg/hab.dia em 46% da população e normalmente esses resíduos são armazenados nas próprias residências por um período de 1 a 2 dias. Parte dos moradores de áreas carentes faz reciclagem, sendo que 91% reciclam jornais, 80% latas, 79% alumínio, 30% plástico, 25% vidro e 8 % papel, sendo a maior parte desses materiais vendido, gerando renda para muitas famílias.

No Nepal, o Vale de Kathmandu abriga 10% da população do país e as práticas de gerenciamento de RSU incluem a disposição em aterro e lixões em terrenos abandonados e nas margens dos rios^[7].

Estudos realizados em 2002 e 2003 indicaram taxa de geração de resíduos de 350 t/dia^[15] e 291 t/d^[16], respectivamente. Na caracterização dos RSU verifica-se aumento na quantidade de plásticos e diminuição na parcela orgânica que corresponde a 70% dos resíduos.

Em 1981 o gerenciamento dos RSU era realizado por empresa fundada pela Agência Alemã de Cooperação Técnica e os resíduos eram reciclados ou dispostos no aterro de Gokarna. Na década seguinte, com as mudanças políticas no país, o aterro passou a ser operado de maneira inadequada e a responsabilidade do gerenciamento de RSU voltou a ser dos municípios. No período de 1990 a 1994 os resíduos foram dispostos em áreas públicas sem qualquer controle e também foram utilizados como material de preenchimento na construção de estradas sem considerar o risco de contaminação de solo e águas subterrâneas^[7].

Segundo Jiang, J. et al^[17] a geração de RSU nos centros urbanos denominados Lhasa, Shigatse, Nedong de Lhoka e Bayi de Nyingtri no Tibet varia de 50 t/dia a 450 t/d, resultando em taxa de geração de 0,86 kg/hab.dia e 1,514 kg/hab.dia, respectivamente. Aproximadamente 50% dos RSU é doméstica e 14% correspondem a resíduos de jardins, sendo verificado que em geral os RSU possuem elevada umidade e elevado poder calorífico.

No Tibet, uma das grandes preocupações é o aumento da geração de resíduos devido ao aumento do número de turistas, que foi de 78,5% entre os anos de 2006 e 2007. Estima-se que a geração de resíduos na cidade de

Lhasa será de 703 t/d em 2020 e que a produção do Tibet seja de 4.026 t/d nesse mesmo ano.

O gerenciamento dos RSU é realizado pelos municípios ou por empresa privada contratada pelo governo. A disposição dos resíduos é inadequada tendo em vista que na maioria das cidades são dispostos em lixões e apenas grandes cidades possuem aterros sanitários.

Os principais problemas do gerenciamento de RSU no Tibet estão relacionados com a distribuição dos contêineres de coleta e respectiva capacidade, a frequência de coleta, a falta de sistema de compactação nos caminhões e com a distribuição dos gastos com a disposição dos RSU, sendo necessária a implantação de novos aterros, incluindo respectivos sistemas de controle de poluição e operação adequada. Outras alternativas para a disposição dos RSU devem ser avaliadas como unidades de cogeração de energia, dado o elevado poder calorífico verificado nos resíduos ^[17].

Gerenciamento de RSU na China

Assim como outros países em desenvolvimento, a China possui graves problemas para a gestão dos RSU, principalmente no que diz respeito à eliminação segura e à reciclagem. Destacam-se ainda recursos limitados, tecnologias básicas e falta de regulamentos pertinentes ^[18]. Com aproximadamente 1,34 bilhões de habitantes, a China se tornou a maior geradora de resíduos sólidos no mundo, ultrapassando os EUA em 2004.

A quantidade de resíduos sólidos urbanos aumentou de 31,3 milhões de toneladas em 1980 para 212 milhões em 2006 ^[19]. A composição desse lixo é dominado pelo alto teor de matéria orgânica com alta umidade, não havendo perspectiva de diminuição dos resíduos orgânicos com o desenvolvimento do país devido à hábitos da população, que preferem alimentos frescos diferindo dos costumes dos países ocidentais e industrializados. O mesmo autor relata ainda que dos resíduos coletados no país, 91,4% foram depositados em aterros, 6,4% foram incinerados e 2,2% foram compostados.

Acompanhando praticamente o mesmo percentual de destinação de seu país, Pequim com 13 aterros sanitários e 4 incineradores, destinou 90% dos resíduos nos aterros, 8% para incineração e 2% para compostagem. Porém, estatísticas mostram que a taxa de resíduos gerados em Pequim ultrapassa a capacidade de destinação instalada no município, sobrecarregando as unidades de destinação final de resíduos ^[20].

Embora a grande maioria dos aterros conte com instalações precárias, onde, por exemplo, o aproveitamento de gás é na ordem de apenas 20% e 47% não possuem coleta e tratamento de chorume, eles são rentáveis, podendo aceitar resíduos mistos sem requisitos de separação. Desta forma, tornaram-se a destinação dominante no país. Já a capacidade de incineração na China vem aumentando a cada ano, já atingindo 40.000 toneladas por dia em 2006. O rápido aumento da incineração pode ser atribuído principalmente à redução do volume dos resíduos, investimentos no setor privado e a falta de território para instalação de aterros ^[18]. Por outro lado, a composição dos RSU da China não é favorável a esse tipo de destinação, pois o alto teor de umidade e o baixo potencial calórico não favorecem o processo de incineração eficiente ^[21].

Embora haja uma grande variação entre as cidades, os serviços de

coleta dos resíduos são feitos por meio do armazenamento e transporte a partir de pontos de coleta local para pontos de tratamento e disposição final, de responsabilidade municipal. Quanto à separação e reciclagem, pouco se investiu no país e para esse tipo de atividade predomina o setor informal, diferenciando dos países desenvolvidos que coletam o material reciclável juntamente com os RSU. Na China, os recicláveis e os RSU são tratados separadamente por diferentes entidades ^[19].

Na China, a “Lei de Resíduos Sólidos” é a principal legislação relacionada à gestão dos resíduos sólidos e controle da poluição. Esta lei, promulgada em 1996 e alterada em 2004, estabelece os princípios de gestão de resíduos, responsabilidades, supervisão e administração de resíduos, bem como as medidas de controle de poluição, e responsabilidades legais associadas.

Dentro do cenário do gerenciamento, o país conta com o Ministério da Construção, que supervisiona e administra a limpeza, coleta, armazenamento, transporte e destinação final dos RSU, além do Ministério de Proteção Ambiental, que administra e monitora o recolhimento, tratamento e disposição final de resíduos perigosos e poluição secundária gerada pela construção e operação de tratamento dos resíduos ^[18].

Verifica-se, do exposto, que a China é o único país asiático que possui uma legislação voltada ao gerenciamento de RSU.

Gerenciamento de RSU na Índia

A Índia é um país que ainda tem na agricultura sua base econômica, com uma população aproximada de 1,02 bilhões em 2004, divididos em 28 estados e sete territórios. Devido ao rápido crescimento industrial, a população urbana tem aumentado rapidamente. As cidades Classe I e Classe II aumentaram de 677 em 1991 para 700 em 2001 ^[22].

A gestão de RSU é um dos principais problemas ambientais e de saúde das cidades indianas. Estudos revelam que cerca de 90% dos RSU são depositados inadequadamente em lixões e aterros. ^{[23] [24]}.

A composição dos resíduos sólidos na Índia consiste basicamente de fração orgânica (40-60%), cinzas e terra fina (30-40%), recicláveis (3-6%) ^[23]. A quantidade anual de RSU gerados aumentou de 6 milhões toneladas em 1947 para 48 milhões de toneladas em 1997, a uma taxa de crescimento anual de 4,25%, com expectativa de aumento para 300 milhões de toneladas em 2047 ^[25].

O sistema predominante de coleta na maioria das cidades é através de recipientes colocados em vários pontos ao longo das ruas e estradas, o que às vezes leva a criação de pontos de coleta não autorizados. A média de coleta das cidades indianas é de cerca de 70%, e parte dos resíduos permanece não recolhido. Geralmente, os assentamentos superpovoados de baixa renda não têm serviços de coleta e disposição, sendo que muitas vezes os moradores não podem ou não querem pagar por esses serviços. Os sistemas de coleta e transporte dos RSU são realizados com o auxílio de caixas utilizadas como lixeiras e veículos, muitos destes não adequados para tal fim, como carros de boi, carretas e triciclos. Os RSU muitas vezes são deixados a céu aberto. Cidades como Madras, Mumbai, Allahabad, já possuem um sistema de coleta e

transporte mais eficiente. A cidade de Allahabad possui sistemas de contêineres que são deixados em pontos de coleta e periodicamente são levados para o ponto de despejo. De maneira geral as cidades indianas não possuem aterros, depositando seus resíduos em lixões ^[25].

Apesar de mais de 90% dos resíduos serem depositados em aterros de forma insatisfatória, algumas iniciativas foram implementadas em cidades indianas para um melhor tratamento de seus resíduos, como por exemplo, a compostagem aeróbica. Estruturas com capacidades variando de 150 a 300 t / dia foram criadas em cidades como Bangalore, Baroda, Mumbai, nos anos 1970. Uma usina de compostagem em larga escala foi criada em Mumbai 1992 para tratar 500 t / dia de resíduos sólidos. No entanto, somente 300 t / dia está sendo utilizado atualmente.

Na Índia a experiência com incineração não tem sido satisfatória. O primeiro incinerador em larga escala foi construído em Timarpur, Nova Deli, em 1987, com uma capacidade de 300 t/dia, mas já se encontrava fora de operação após seis meses e o governo local foi forçado a fechá-la devido ao seu mau desempenho. Outra unidade de incineração foi construída, em Trombay (perto de Mumbai) para a queima principalmente de papel. Em muitas cidades, pequenos incineradores são utilizados para queima de resíduos hospitalares. Outros métodos de tratamento de resíduos sólidos, como gaseificação, operam de maneira incipiente.

Com relação aos materiais recicláveis, cerca de 40-80% dos plásticos são reciclados, em comparação com 10-15% nos países desenvolvidos, devido a forte ação dos catadores. Em Nova Deli, existem mais de 100 mil catadores e a quantidade de resíduos sólidos coletados por catador é de 10-15 kg / dia. Cerca de 17% da coleta e triagem de resíduos em Nova Deli é feito por catadores, como parte do comércio informal de sucata ^[24].

Um grande desafio se apresenta com relação a um melhor gerenciamento de resíduos sólidos urbanos nas cidades indianas, desde um sistema regular de coleta casa a casa, passando por uma melhor conscientização e incentivos à comunidade em segregar os resíduos na fonte, até a estruturação de locais apropriados para a disposição e tratamento dos resíduos.

Gerenciamento dos RSU nos Países Africanos

Henry, R. K. et al ^[26], fornecem uma visão geral da gestão dos RSU pelas autoridades locais com base na população de baixa renda no Quênia. O fraco crescimento econômico resultou em um aumento do nível de pobreza que atualmente é de 56%. A migração das zonas rurais para as urbanas, resultou em assentamentos não planejados em áreas suburbanas acomodando cerca de 60% da população urbana em apenas 5% de área de terra urbana. Também é destacada a poluição e a vulnerabilidade nas águas superficiais e subterrâneas e a falta de serviços sociais básicos associados a um índice de pobreza onde parte da população vive com menos de 1 dólar/dia.

A gestão de RSU engloba funções de transferências, coleta, recuperação, reciclagem e tratamento de resíduos, e atualmente os resíduos são descartados em lixões a céu aberto sendo verificado algumas doenças na população próxima a estes lixões, bem como grande probabilidade de

acidentes aéreos provocados por pássaros que se alimentam nestes locais.

A falta de infraestrutura e falta de financiamento adequado atuam contra a otimização dos serviços de coleta dos resíduos urbanos e a economia rural precisa ser melhorada a fim de diminuir a migração para as áreas urbanas. No Senegal, Kapepula, et al [27] relatam que a população pobre reside próximo aos aterros. A má gestão nos aterros de RSU produzem graves consequências sanitárias, ecológicas e econômicas à toda população, especialmente para os habitantes mais pobres da região.

Na Nigéria, menos de 25% dos RSU são coletados e 75% destes ficam em locais inadequados que acabam contaminando a região, refletindo na saúde da população local. Especialmente na cidade de Ibadan há um estudo referente a minimização deste impacto onde foi considerado o pagamento pelo serviço de coleta dos RSU. A implicação é que a população desta localidade têm certas características sócio-econômicas, que influenciam no pagamento da coleta de seus resíduos sólidos. Mas, no contexto geral a disposição em pagar pelos serviços foi negativa, pois evidenciou-se que a população de maior renda, que é a minoria, está disposta a pagar ao contrário da população de baixa renda.

Estudos recomendam a intervenção do governo, tais como o incentivo à participação público-privada na gestão e eliminação dos resíduos, pois demonstraram um ambiente agressivo. Portanto, a descentralização da gestão dos resíduos bem como a privatização de alguns aspectos podem reduzir os problemas e melhorar a saúde da população [28].

Considerações Finais

O gerenciamento de RSU nos países avaliados é diretamente afetado pela sua instabilidade política, tendo em vista que essa atividade é de responsabilidade quase que exclusivamente governamental, seja para estabelecer legislação adequada ou para oferecer os serviços de coleta, tratamento e disposição final para a população. De acordo com Seng, B. et al [12], o Camboja teve muitos problemas em seu sistema de gerenciamento de RSU devido à constantes alterações políticas e atualmente, a responsabilidade por esse sistema é de uma empresa privada, contratada e fiscalizada pelo governo. Devido a problemas políticos, também o Nepal, onde na década de 80, o gerenciamento era realizado por empresa fundada pela Agência Alemã de Cooperação Técnica que realizava a reciclagem e disposição dos resíduos em aterro, sofreu, na década seguinte, com o retorno da responsabilidade do gerenciamento para o município e dessa maneira, devido à falta de legislação e recursos financeiros, a disposição dos resíduos voltou a ser inadequada [7].

O gerenciamento dos RSU realizado por empresas privadas pode ser uma boa opção quando se considera a melhoria na eficiência dos serviços prestados, principalmente no que diz respeito aos investimentos realizados, tendo em vista a indisponibilidade de recursos de países subdesenvolvidos. Entretanto, antes de optar por essa forma de gerenciamento, deve-se considerar a disponibilidade da população em pagar pela prestação desses serviços, pois como ocorreu em Ibadan na Nigéria.

Os sistemas de coleta e transporte de resíduos não são eficientes, tendo em vista a baixa capacidade dos contêineres disponibilizados nos pontos de

coleta e a falta de regularidade do sistema de transporte. Em cidades da Índia, cerca de 30% dos resíduos deixam de ser recolhidos e na Nigéria, menos de 25% dos RSU são coletados. A baixa capacidade dos contêineres dispostos nas ruas e estradas de coleta proporciona o surgimento de pontos clandestinos de lixo, como é o caso do Camboja, Tibet e Índia.

A forma inadequada de disposição dos RSU é prática comum a todos os países analisados, na Índia, mais de 90% dos resíduos são depositados de forma insatisfatória^[24], e na China, 91,4% do total de resíduos coletados foram depositados em aterros.^[19] Alguns países se utilizam de aterros sanitários desprovidos dos sistemas adequados de controle de poluição das águas subterrâneas e do solo. Ainda pior, é que a grande maioria dispõe os seus resíduos em lixões a céu aberto e até mesmo em margens de rios como é o caso do Nepal. A Figura 3 apresenta a situação da disposição final dos RSU nos países estudados.

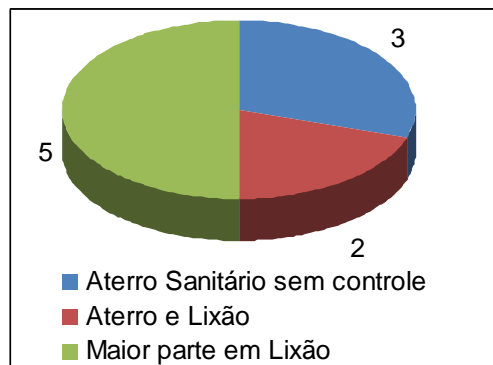


Figura 3. Quantidade de Países por Disposição dos RSU.

A caracterização dos RSU nos países analisados é predominantemente orgânica, o que pode resultar em resíduos com alto poder calorífico, entretanto, esse potencial energético não é considerado quando da determinação do sistema de tratamento e disposição final. A China utiliza incineradores para a redução do volume dos resíduos gerados, entretanto, devido ao baixo poder calorífico de seus resíduos esse sistema opera com baixa eficiência. Em contrapartida, o Tibet, cujos resíduos indicaram alto poder calorífico, não utiliza sistema de incineração com cogeração de energia e dessa maneira, deixa de utilizar uma possível matriz energética para fazer disposição inadequada em lixões.

De acordo com o levantamento dos artigos publicados sobre RSU, verificou-se que nos últimos anos a reciclagem passou a ser assunto de grande interesse, contudo, nos países pesquisados, essa prática ainda é bastante informal, sendo realizada por catadores e representando relativo ganho financeiro para a população, como observado na Malásia e não foram verificadas ações do poder público para melhorar a eficiência da reciclagem.

Comparando-se a situação do gerenciamento de RSU da China com os demais países verifica-se que este é o único que possui legislação relacionada à gestão de resíduos e controle de poluição. Apesar do elevado crescimento econômico, no entanto, ainda apresenta problemas de gerenciamento de RSU bastante similares a países subdesenvolvidos, especialmente quando se consideram as taxas de geração de resíduos.

No caso do gerenciamento de RSU na Índia, verifica-se que a reciclagem de plásticos é bastante difundida, mas como dito anteriormente, é realizada por catadores. Tanto a coleta quanto a disposição dos RSU se assemelham muito com os demais países analisados, não refletindo a diferença relacionada ao crescimento industrial.

Referências

- [1] Costi, P. et al. **An environmentally sustainable decision model for urban solid waste management**. Waste Management 24, p. 277–295, 2004.
- [2] Contreras, F. et al. **Drivers in current and future municipal solid waste management systems: cases in Yokohama and Boston**. Waste Management & Research 28, p. 76–93, 2010.
- [3] Suzuki, J. A. N. e Gomes, J. **Intermunicipal trusts with regional landfills for urban solid waste disposal: a prospect study for the municipalities in the state of Paraná, Brazil**. Eng Sanit Ambient, v.14 n.2, p. 155-158, 2009.
- [4] Gomes, A. P. et al. **Separate collection of the biodegradable fraction of MSW: An economic assessment**. Waste Management 28, p. 1711–1719, 2008.
- [5] Demajorovic, J. et al. **Os desafios da gestão compartilhada de resíduos sólidos face à lógica do mercado**. Diálogos em Ambiente e Sociedade no Brasil, p. 389-409, 2006.
- [6] Santos, A. S. F. et al. **Tendências e Desafios da Reciclagem de Embalagens Plásticas**. Polímeros: Ciência e Tecnologia, vol. 14, nº5, p. 307-312, 2004.
- [7] Pokhrel, D. & Viraraghavan, T. **Municipal solid waste management in Nepal: practices and challenges**, Waste Management 25 p. 555-562, 2005.
- [8] Lobato, K. C. D. e Lima, J. P. **Caracterização e avaliação de processos de seleção de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica de mapeamento**. Eng Sanit Ambient v.15 n.4 , p. 347-356, 2010.
- [9] França, R. G. e Ruaro, E. C. R. **Diagnosis of the final disposal of urban solid wastes in the region of the Association of the Cities at Alto Irani (AMAI), Santa Catarina State**. Ciência & Saúde Coletiva, 14(6), p. 2191-2197, 2009.
- [10] Pubmed. U.S National Library of Medicine, National Institutes of Health. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>. Acessado em 17 Maio 2011.
- [11] Ministério das Relações Exteriores. **BRICS - Agrupamento Brasil-Rússia-Índia-China-África do Sul**. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/temas/mecanismos-inter-regionais/agrupamento-bric>> Acesso em: 10 Junho 2011.
- [12] Seng, B. et al. **Municipal solid waste management in Phnom Penh, capital city of Cambodia**, Waste Management & Research 29 [5] 491-500, p. 491-500, 2010.
- [13] JICA (Japan International Cooperation Agency). **The study on solid waste management in the municipality of Phnom Penh in the kingdom of Cambodia, Final Report, Main Report**. Phnom Penh, Cambodia: JICA, 2008.
- [14] Murad, W. & Siwar, C. **Waste management and recycling of the urban poor: a case study in Kuala Lumpur city, Malasia**, Waste Management & Research 2007:25, p. 491-53-13, 2006.
- [15] SWMRMC. **Request for the proposal of solid waste management in Kathmandu Valley**. Solid Waste Management and Resource Mobilization Centre (SWMRMC), Kathmandu, Nepal, 2000.

- [16] Joshi, P.S. **Okarpauwa is not a solution**. In: Himal a biweekly magazine (in Nepalli), 2-16 November, Nepal, p. 220-225, 2003.
- [17] Jiang, J. et al, **The current municipal solid waste management situation in Tibet**, Waste Management 29, p. 1186-1191, 2009.
- [18] Chen, X. et al. **An overview of municipal solid waste management in China**. Waste Management 30, p. 716–724, 2010.
- [19] Zhang, D. Q. et al. **Municipal solid waste management in China: Status, problems and challenges**. Journal of Environmental Management 91, p. 1623 e1633, 2010.
- [20] Zhen-shan, L. et al. **Municipal solid waste management in Beijing City**. Waste Management 29, p. 2596–2599, 2009.
- [21] Hui, Y. et al. **Urban solid waste management in Chongqing: Challenges and opportunities**. Waste Management 26, p. 1052–1062, 2006.
- [23] Rathi, S. **Alternative approaches for better municipal solid waste management in Mumbai**, India Waste Management 26 p. 1192-1200, 2005.
- [25] Sharholly, M. et al. **Municipal solid waste characteristics and management in Allahabad**, India. Waste Management 27 p. 490-496, 2007.
- [22] Kumar, S. et al. **Assessment of the status of municipal solid waste management in metro cities, state capitals, class I cities, and class II towns in India: An insight**. Waste Management 29 p. 883-895, 2009.
- [24] Sharholly, M. et al. **Municipal solid waste management in Indian cities – A review**. Waste Management 28 p. 459-467, 2008.
- [26] Henry, R. K. et al. **Municipal solid waste management challenges in developing countries – Kenyan case study**. College of Environment and Resources, Jilin University, Changchun 130026, China – Elsevier, 2005.
- [27] Kapepula, K. et al. **A multiple criteria analysis for household solid waste management in the urban community of Dakar**. Elsevier, 2006.
- [28] Rahji, M.A.Y. & Oloruntoba, E. O. **Determinants of households' willingness-to-pay for private solid waste management services in Ibadan, Nigeria**. Waste Management 27 p. 961, 2009.