



Incineração: Uma Alternativa Segura para o Gerenciamento de Resíduos Sólidos

R. M. C. Coutinho^a, A. L. O. Coutinho^b, L. C. Carregari^c

a. Enfermeira. Aluna de Especialização em Gestão Ambiental UNIP Campinas. email: raquel@unip.br

b. Engenheiro mecânico. MBA em Gestão Empresarial. email: arcouti@uol.com.br

c. Biólogo. Especialista em Gestão Ambiental. email: lucas.carregari@yahoo.com.br

Resumo

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a população brasileira (cerca de 180 milhões de habitantes em 2004) produz algo como 85 milhões de toneladas de lixo por ano, ou 225 mil toneladas por dia, sendo esta quantidade apenas de lixo domiciliar, ou seja, aquele gerado nas residências ou locais de trabalho. Esta pesquisa tem como objetivo geral ampliar os conhecimentos por meio de revisão bibliográfica em bases de dados científicos a respeito do emprego de técnicas, métodos e ou processos que possam minimizar os efeitos que os resíduos sólidos possam oferecer risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente. Como objetivos específicos: descrever o emprego das principais tecnologias no gerenciamento de resíduos sólidos e relatar os principais danos que os resíduos sólidos apresentam para a saúde da população e do meio ambiente. Os métodos mais comuns no Brasil para o descarte dos resíduos sólidos não recicláveis são os aterros sanitários ou os famosos lixões. Estes últimos têm causado muitos problemas, tais como a emissão de odores e a contaminação das águas e dos solos. Destaca-se ainda, que grande parte dos elementos tóxicos presentes nos resíduos originais continuam ainda presentes no aterro, de forma não controlada e desconhecida, e isto tem como conseqüências a poluição do ar, do solo e dos corpos d'água, além de favorecer a proliferação de macro e micro vetores. Esta pesquisa tem como objetivo geral ampliar os conhecimentos por meio de revisão bibliográfica a respeito do emprego de técnicas, métodos e ou processos que possam minimizar os efeitos que os resíduos sólidos possam oferecer risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente. Os lixões estão felizmente proibidos, e os aterros sanitários tornaram-se inviáveis pelo seu custo e pela rejeição da população diretamente afetada, Já não é possível esquecer o lixo ou escondê-lo, é preciso transformá-lo em não lixo, e as possibilidades são muitas, mas não igualmente eficientes e viáveis. A única solução viável a prazo relativamente curto, com tecnologia testada e sem maiores impactos ambientais, é converter o lixo urbano em insumo industrial para a produção de energia elétrica, por meio de incineração. Sabemos que na União Européia, na América do Norte e algumas outras partes mais desenvolvidas do globo a incineração é muito bem difundida e utilizada em hospitais, aeroportos, indústrias e até municípios. Porém no Brasil, este tipo de destinação para os resíduos ainda é pouco explorada e um dos principais motivos é o custo baixo da destinação em aterros e ainda a falta de exigências legais que obriguem a destruição total do resíduo. Sem dúvida alguma após a sanção da Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, a incineração passa a ter um espaço maior, pois a lei prevê a hierarquia na gestão dos resíduos que contempla a recuperação dos mesmos.

Palavras-chave: *Incineração, Resíduos Sólidos, Legislação Ambiental, Lixo Industrial.*

1 Introdução

Sabemos principalmente numa economia globalizada, que as diretrizes econômicas destinam-se a incentivar o mercado (tanto o produtor como o consumidor), mas, por outro lado, diante das mudanças do novo milênio, organismos internacionais e locais já começam a pressionar a sociedade querendo uma redução dos índices de poluentes, sem a qual, segundo dizem (baseados em estudos), será impossível a vida na Terra dentro de alguns anos.

Segundo Chiuvite e Andrade (2001), as conseqüências da gestão inadequada dos resíduos acabam acarretando a degradação do solo, poluição de mananciais, do ar, e crescente incidência de enfermidades relacionadas a vetores que proliferam no lixo, tais como leptospirose, malária, dengue e outros, sem contar os prejuízos que ocorrem à atividade turística.

Para Russo (2003), os problemas causados pelos resíduos sólidos são tão velhos quanto à humanidade, apesar de nos primórdios não haver grandes problemas a resolver porque o homem era nômade, havia muito espaço e o número escasso. Entretanto começaram a sedentarizar-se, formando as tribos, vilas e cidades e é precisamente esta característica já milenar gregária do homem, que traz consigo problemas de ordem ambiental, pois não havendo conhecimentos e, por conseguinte, hábitos de higiene, os rios e lagos são poluídos com esgotos e resíduos.

No século XIV metade da população da Europa foi dizimada pela peste bubônica ou peste Negra, causada pela pulga dos ratos que proliferavam nos aglomerados populacionais, devido ao hábito dos habitantes deitarem o lixo para as ruas e ruelas, terrenos vagos, etc., sem se preocuparem com esse fato. Nestas condições de abundância de comida, afirma Russo (2003), os ratos constituíram-se num vetor contaminante de populações inteiras.

Segundo Bank (1999), a rede de produção de resíduos sólidos aumenta em função do crescimento da população e pela geração de renda per capita, particularmente em países desenvolvidos. A constatação de autores como Demajorovic (1995); Chung; Poon (1998) tem demonstrado, entretanto, que o problema com os resíduos sólidos é mundial, tanto nações desenvolvidas quanto países do terceiro mundo sofrem suas conseqüências.

Para Leripio (2004), somos a sociedade do lixo, cercados totalmente por ele, mas só recentemente acordamos para este triste aspecto de nossa realidade. Ele diz ainda que, nos últimos 20 anos, a população mundial cresceu menos que o volume de lixo por ela produzido. Enquanto de 1970 a 1990 a população do planeta aumentou em 18%, a quantidade de lixo sobre a Terra passou a ser 25% maior.

Verificamos que a preocupação entre sociedade e meio ambiente vem sendo levantada desde 1972 – ano da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo - sendo reiterada em 1989 pela Assembléia Geral das Nações Unidas, quando foi convocada a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, pela Resolução 44/228.

Nossa Constituição Federal, uma das mais avançadas legislações sobre meio ambiente do mundo, no art. 225, inciso V prevê que o Poder Público, para assegurar o direito a um meio ambiente equilibrado ecologicamente deverá “controlar a produção, comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

Segundo Silva et al (2007) os resíduos sólidos são materiais heterogêneos (inertes, minerais ou orgânicos) resultantes das atividades humanas e da natureza. Podem ser parcialmente reutilizados, gerando, entre outros aspectos, proteção à saúde pública e economia de recursos naturais.

Os resíduos sólidos constituem problemas sanitários, ambientais, econômicos e estéticos. O lixo doméstico produzido nos domicílios compreende papel, jornais velhos, embalagens de plástico e papelão, vidros, latas e resíduos orgânicos, como por exemplo, restos de alimentos, trapos, folhas de plantas ornamentais e outros.

Esta pesquisa tem como objetivo geral ampliar os conhecimentos por meio de revisão bibliográfica a respeito do emprego de técnicas, métodos e ou processos que possam minimizar os efeitos que os resíduos sólidos possam oferecer risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente. Como objetivos específicos: descrever o emprego das principais tecnologias no gerenciamento de resíduos sólidos e relatar os principais danos que os resíduos sólidos apresentam para a saúde da população e do meio ambiente.

2 Metodologia

Para o desenvolvimento deste estudo, utilizamos os bancos de dados SCIELO; MEDLINE e LILACS, selecionando artigos publicados, abordando as legislações ambientais, o descarte de resíduos sólidos e o uso de incineradores.

Os seguintes descritores em saúde foram utilizados em várias combinações: Incineração, Resíduos Sólidos, Legislação Ambiental, Lixo Industrial.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: de periódicos indexados nas bases de dados mencionadas, sendo: originais, de revisão, editoriais e diretrizes para melhor conhecimento da realidade deste tema, sem delimitação de tempo.

Delimitou-se como critério de exclusão artigos não disponíveis na íntegra por via eletrônica ou que não respondiam aos objetivos da pesquisa.

Após a leitura dos resumos e a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 16 artigos que respondiam aos questionamentos deste estudo.

3 Resultados e Discussão

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população brasileira (cerca de 180 milhões de habitantes em 2004) produz algo como 85 milhões de toneladas de lixo por ano, ou 225 mil toneladas por dia, sendo esta quantidade apenas de lixo domiciliar, ou seja, aquele gerado nas residências ou locais de trabalho. Ainda faltaria contabilizar o lixo industrial, hospitalar, entulhos, podas de árvores, etc (Brasil, 2000).

No Brasil, não se dispõem de dados precisos sobre a produção e qualidade da maior parte dos resíduos sólidos. O que se sabe, segundo Ferreira pela constatação da presença de resíduos de forma indiscriminada no ambiente, além daqueles dispostos em sistemas sob controle, é que as quantidades são elevadas e os problemas decorrentes, bastante graves.

Há, no Brasil, mais de 30 mil unidades de saúde, produzindo resíduos e, na maioria das cidades, a questão da destinação final dos resíduos urbanos não está resolvida. Predominam os vazadouros a céu aberto. Da mesma forma que para os resíduos sólidos em geral, as propostas de gerenciamento para os resíduos hospitalares tem-se fundamentado em padrões do Primeiro Mundo.

Para Ferreira (1995) a questão central que se coloca é sobre a periculosidade ou não dos resíduos hospitalares. Embora esta seja uma questão não-resolvida, os países desenvolvidos adotam uma política cautelosa e consideram tais resíduos como resíduos que exigem tratamento especial (perigosos, patogênicos, patológicos, entre outras denominações). A recomendação de incineração dos resíduos, ou de parte deles, é uma constante.

Os métodos mais comuns no Brasil para o descarte dos resíduos sólidos não recicláveis são os aterros sanitários ou os famosos lixões. Estes últimos têm causado muitos problemas, tais como a emissão de odores e a contaminação das águas e dos solos. Silva et al (2007) destacam ainda, que grande parte dos elementos tóxicos presentes nos resíduos originais continuam ainda presentes no aterro, de forma não controlada e desconhecida, e isto tem como consequência a poluição do ar, do solo e dos corpos d'água, além de favorecer a proliferação de macro e micro vetores.

Esta situação trouxe uma preocupação ecológica muito grande. O conceito de desenvolvimento sustentável, segundo Donaire (1999) como sendo o atendimento das necessidades do presente sem o comprometimento da capacidade das gerações futuras atenderem às suas tornou-se primordial, e é amplamente considerado pela sociedade. Uma empresa, por exemplo, que não apresenta preocupação com os aspectos ambientais pode ter como resposta um aumento dos custos, diminuição dos lucros, perda de posição no mercado e, até mesmo, privação da liberdade ou cessação de atividades.

De acordo com o Philippi Jr. (2005), o gerenciamento de resíduos sólidos consiste na prática de utilizar diversas alternativas para solucionar o problema dos resíduos, de tal forma que o conjunto tenha sustentabilidade econômica, ambiental e social. Sendo necessária, portanto, a articulação entre medidas de redução de geração na fonte e métodos de tratamento e disposição, visto que isoladamente essas ações não são capazes de solucionar os problemas de destinação de resíduos sólidos.

No dia 2 de agosto de 2010, entrou em vigor a Lei 12.305 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Os principais objetivos desta lei, são: (i) a proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; (ii) a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos; (iii) estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção de bens e serviços; (iv) o desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais; (v) o incentivo à indústria de reciclagem e a gestão integrada de resíduos sólidos (Brasil, 2010).

Estão sujeitas à observância desta lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Dentre as principais inovações trazidas pela nova lei, estão: a Logística Reversa e a Responsabilidade Compartilhada. Define-se 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.

A Responsabilidade Compartilhada, por sua vez, está definida pela lei como o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares de

serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Com a entrada em vigor da Lei Nacional de Resíduos Sólidos, novas tecnologias para resolver o problema do lixo urbano começam a chegar ao Brasil. Até 2014, o País precisa eliminar os lixões e melhorar as condições de aterros que nem sempre tratam o chorume e os gases da decomposição do lixo - hoje, 43% dos resíduos coletados no Brasil não recebem destinação adequada.

Cerca de 200 mil toneladas de lixo diárias são produzidas no Brasil, sem contar resíduos industriais e hospitalares.

Os lixões estão felizmente proibidos, e os aterros sanitários tornaram-se inviáveis pelo seu custo e pela rejeição da população diretamente afetada, Já não é possível esquecer o lixo ou escondê-lo, é preciso transformá-lo em não lixo, e as possibilidades são muitas, mas não igualmente eficientes e viáveis.

A coleta seletiva é incipiente, o que torna a reciclagem modesta exceção: apenas 9% do lixo urbano são reciclados.

Isso significa que mais de 90% das famílias brasileiras não separam o lixo para reciclagem, evidenciando que uma mudança de atitude da população depende de uma mudança cultural lenta e imprevisível. Portanto, a redução voluntária dos resíduos por meio de abolição de sacolas, por exemplo, assim como a separação para coleta seletiva, só são viáveis em longo prazo.

A única solução viável a prazo relativamente curto. Com tecnologia testada e sem maiores impactos ambientais, é converter o lixo urbano em insumo industrial para a produção de energia elétrica, por meio de incineração.

A incineração é o tratamento ideal para lixo contaminante ou tóxico, especialmente de hospitais, portos, aeroportos, lixo industrial perigoso e resíduo da agropecuária, pois elimina agentes biológicos, químicos e físicos, gerando energia. O aproveitamento do calor gerado oferece uma boa alternativa de renda adicional com o sistema.

Destruir de forma definitiva resíduos é por si só o melhor argumento a favor das tecnologias térmicas. Mas apenas a vantagem competitiva não é suficiente para que sistemas como co processamento em fornos de cimento e incineradores desafiem de forma mais incisiva a principal tecnologia concorrente, os aterros, ainda hegemônicos no Brasil, para onde cerca de 80% dos resíduos industriais são destinados.

E a questão aí não é técnica, mas econômica. Apesar de as tecnologias "piro maníacas", principalmente o co processamento, terem uso em rota de crescimento, o custo baixo da destinação em aterros e ainda a falta de exigências legais que obriguem a destruição total do resíduo são os limitantes importantes para a expansão do mercado. Isso é um entendimento de praticamente todos os competidores que, apesar disso, também acreditam no aumento da demanda no médio prazo. Não por acaso, há muitas empresas da área anunciando planos de expansões e de novas unidades, todas elas confiantes no breve incremento na carteira de clientes.

Um panorama mais favorável para o uso de incineradores em larga escala seria pensar em grandes unidades como na Europa, aonde chegam a existir, em países

como a Dinamarca, incineradores para resíduo industrial com capacidade para 220 mil toneladas/ano.

A União Européia estabelece medidas destinadas a prevenir ou reduzir a poluição do ar, da água e do solo causada pela incineração e a co-incineração de resíduos, assim como os riscos para a saúde humana daí resultantes. As medidas impõem, nomeadamente, a obtenção de uma licença para as instalações de incineração ou de co-incineração e limites para a emissão para a atmosfera de certas substâncias poluentes e para a sua descarga na água (União Européia, 2000).

No Brasil, o processo de queima de resíduos a céu aberto se tornou tão freqüente e perigoso que levou o Ministério do Interior a editar e publicar a portaria nº. 53, de 01 de março de 1979, onde no seu item de nº. 10 estabeleceram que os resíduos sólidos ou semi-sólidos de qualquer natureza não devem ser colocados ou incinerados a céu aberto, tolerando-se somente em casos especiais. Porém, a demanda de lixo crescendo geometricamente, acompanhada da proliferação de lixões, foi pressão suficiente para deixar entre as alternativas de tratamento de lixo a sua queima em incineradores, que foi adotado por hospitais e prefeituras de diversas regiões do país (Brasil, 1981; Brasil, 2002).

Os problemas se agravaram de uma maneira sem precedentes e assim iniciaram-se grandes processos políticos em busca de soluções. Os resíduos agora são classificados em categorias cada vez mais perigosas e sua quantidade calculada em milhares de toneladas. A ganância cegou os empresários e os governos e medidas paliativas foram aprovadas e aplicadas tornando o futuro ainda mais sombrio para as gerações vindouras. Um conjunto de artifícios é criado, e assim, aterros sanitários e industriais, juntamente com a incineração, co-processamento de coquetéis de resíduos perigosos, co-geração através de lixo doméstico são anunciados como a grande solução para a sustentabilidade do planeta. O fogo, mais do que nunca, é convocado para ajudar o homem em sua jornada.

Segundo Furtado (2010), os incineradores comerciais do Brasil estão operando a plena carga e quase não suportam a demanda de cerca de 50 mil toneladas/ano de resíduos perigosos. Concentrados em São Paulo, Rio, Bahia e Alagoas, a procura pelos serviços desses fornos rotativos e fixos para destruição de sólidos, líquidos e pastosos tem aumentado em proporção direta às exigências das leis ambientais.

Até há pouco tempo um recurso adotado mais por empresas estrangeiras com políticas corporativas de meio ambiente, a incineração passou a ser uma alternativa também para os resíduos das pequenas e médias empresas. E isso por um motivo simples: as multas estratosféricas da Lei de Crimes Ambientais são suficientes para “quebrar” uma companhia de faturamento mais tímido. Mas não só a questão legal aquece o mercado. A onda de aquisições de empresas nacionais por grupos estrangeiros, mais preocupados em eliminar passivos ambientais, também exerce forte influência (Furtado, 2010).

A tecnologia da incineração dos resíduos em termelétricas que geram energia elétrica, comum na Europa e Japão, é outra que deve entrar em operação nos próximos meses. Há estudos de viabilidade em andamento - de capitais como Belo Horizonte a municípios de porte médio, como São Sebastião, Barueri e São Bernardo do Campo (SP).

4 Conclusões

Sabemos que na União Européia, na América do Norte e algumas outras partes bem desenvolvidas do globo a incineração é muito bem difundida e utilizada em hospitais, aeroportos, indústrias e até municípios. Porém no Brasil, este tipo de

destinação para os resíduos ainda é pouco explorada e um dos principais motivos é o custo baixo da destinação em aterros e ainda a falta de exigências legais que obriguem a destruição total do resíduo.

Em agosto passado foi sancionada a lei que Instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ela torna todas as unidades da cadeia de produção responsáveis pelo descarte do lixo e resíduos que produzem e ainda impõe rigorosas regras para os chamados lixões.

Sem dúvida alguma após a sanção da Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos a incineração passa a ter um espaço maior, pois a lei prevê a hierarquia na gestão dos resíduos que contempla a recuperação dos mesmos. Já existem projetos em andamento para viabilizar a recuperação energética por meio da incineração de resíduos sólidos urbanos.

Será que a incineração pode ser uma alternativa para o descarte de resíduos?

A nossa percepção é a de que o Brasil poderia incinerar mais resíduo. E acredito ser uma questão de tempo para muitos rejeitos que hoje seguem para aterros passarem a ir para incineradores.

Em princípio, entendemos que a incineração é mesmo solução inevitável.

5 Referências

Brasil. Lei n. 6.938/81 – Lei da Política Nacional do Meio Ambiente. 1981.

Brasil. Lei n. 12.305/2010 – Lei que Institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. 2010.

Brasil. Resolução n. 316/2002 do Conama - regulamenta o processo da incineração e seus limites de emissão. Permite incinerar Resíduos Urbanos, Hospitalares, Industriais e Cadáveres. 2002.

Chung, S.; Poon, C. The attitudes of Guangzhou citizens on waste reduction and environmental issues. *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 22, n. 5, 1998. Disponível na internet <<http://www.sciencedirect.com>> Acesso em: 15/03/2011.

Demajorovic, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos. *As novas prioridades. Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v.35, n.3, 1995, p. 88-93.

Donaire, D. *Gestão Ambiental na Empresa*. 2a ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Ferreira, J. A. Solid Waste and Nosocomial Waste: An Ethical Discussion. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 11 (2): 314-320, Apr/Jun, 1995.

Furtado, M. Rigor Ambiental Aumenta Demanda por Incineradores. *Revista Química e Derivados*. QD 496. 2010
<http://www.quimicaederivados.com.br/revista/qd384/incineracao1.htm> Acesso em 14/03/2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em 14/03/2011.

Leripio, A. A. Gerenciamento de resíduos Industriais. 2004. Conferência ministrada na UFSCAR.

Philippi Jr. A.; Aguiar A. O. *Resíduos sólidos: Características e Gerenciamento*. In: Philippi Jr. Arlindo (Ed.). Saneamento, saúde e ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável. Barueri, SP: Manole, 2005 Coleção Ambiental; 2.

Russo, M. A. T. Tratamento de Resíduos Sólidos. Universidade de Coimbra – Faculdade de Ciências Tecnológicas – Departamento de Engenharia Civil. 2003.

Silva, N. P. da; Francisco, A. C. de; Kovalski, J. L.; Thomaz, M. S. Proposta de gestão de resíduos sólidos para cidades de pequeno e médio porte. Congresso Internacional de Administração, Ponta Grossa, Paraná. 2007.

Silva, T. B. C.; Andrade, T. C. S. de Gerenciamento de Resíduos - Aspectos Técnicos e Legais. Revista Meio Ambiente Industrial n.29 e 30, 2001.

União Européia. Directiva 2000/76/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de Dezembro de 2000, relativa à incineração de resíduos.

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l28072_pt.htm. Acesso em 14/03/2011.

World Bank (1999)

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTWDRS/0contentMDK:22295143~pagePK:478093piPK:477627~theSitePK:477624,00.html>

Acesso em 14/03/2011.