

MODELOS DE GESTÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Antônio José Ferreira Gadelha

Graduado em Química Industrial, UEPB, Centro de Ciências e Tecnologia.
Av. das Baraúnas, 351, Campus Universitário, Bodocongó, CEP 58109-753 Campina Grande, PB – Brasil.
E-mail: antoniojfg@ufcg.edu.br

Clarice Oliveira da Rocha

Mestranda em engenharia Química – UFCG/CCT, R. Aprígio Veloso, Campina Grande- PB, Brasil.
E-mail: clarice_uepb@yahoo.com.br

George do Nascimento Ribeiro

M.Sc. Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/UATA, R. Cel. João leite, 517, CEP: 58.840-000 – Pombal - PB, Brasil.
E-mail: george@ccta.ufcg.edu.br

Diogo Fernandes Barros

Graduando do curso de Geografia, Universidade Estadual da Paraíba, UEPB-CEDUC.
Campina Grande, PB – Brasil. E-mail: diogo@yahoo.com.br

RESUMO: Resíduos são os resultados de processos de diversas atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e ainda da varrição pública. Os resíduos apresentam-se nos estados sólido, gasoso e líquido. Produzidos em todos os estágios das atividades humanas, os resíduos, em termos tanto de composição como de volume, variam em função das práticas de consumo e dos métodos de produção. As principais preocupações estão voltadas para as repercussões que podem ter sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente (solo, água, ar e paisagens). Os resíduos perigosos, produzidos, sobretudo pela indústria, são particularmente preocupantes, pois, quando incorretamente gerenciados, tornam-se uma grave ameaça ao meio ambiente. A compreensão da problemática do lixo e a busca de sua resolução pressupõem mais do que a adoção de tecnologias. Uma ação na origem do problema exige reflexão não sobre o lixo em si, no aspecto material, mas quanto ao seu significado simbólico, seu papel e sua contextualização cultural, e também sobre as relações históricas estabelecidas pela sociedade com os seus rejeitos. As mudanças ainda são lentas na diminuição do potencial poluidor do parque industrial brasileiro, principalmente no tocante às indústrias mais antigas, que continuam contribuindo com a maior parcela da carga poluidora gerada e elevado risco de acidentes ambientais, sendo, portanto, necessários altos investimentos de controle ambiental e custos de despoluição para controlar a emissão de poluentes, o lançamento de efluentes e o depósito irregular dos resíduos sólidos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos; Tratamento; Meio Ambiente.

MODELOS PARA LA GESTIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

RESUMEN: Los residuos son el resultado de los procesos de diversas actividades de la comunidad de origen: industrial, doméstica, hospitalaria, comercial, agrícola, de servicios y de los grandes públicos. Los residuos presentes en el estado sólido, líquido y gas. Producido en todas las etapas de las actividades humanas, los residuos, tanto en términos de composición y volumen, varían en función de las prácticas de consumo y métodos de producción. Las principales preocupaciones se enfrentan a las repercusiones que puede tener sobre la salud humana y el medio ambiente (suelo, agua, aire y paisaje). Los residuos peligrosos generados, especialmente por la industria, son especialmente preocupantes porque, si la gestión inadecuada, se convierten en una amenaza grave para el medio ambiente. Entender el problema de la basura y la búsqueda de su resolución requerirá más que la adopción de tecnologías. Una acción de la causa del problema no requiere de pensar en la basura en sí, el aspecto material, sino por su significado simbólico, su papel y su contexto cultural, y también en las relaciones históricas establecidas por la empresa con sus escombreras. Los cambios siguen siendo lentos en la reducción de la contaminación potencial de la industria brasileña, principalmente en relación con las industrias de más edad, que siguen aportando la mayor parte de la carga que genera la contaminación y alto

riesgo de accidentes medioambientales y, por tanto, de alta inversión necesaria para el control los costos ambientales y de limpieza para controlar las emisiones de contaminantes, la liberación de efluentes y la irregularidad de depósito de residuos sólidos.

PALABRAS CLAVE: Resíduos; Tratamiento; Medio Ambiente.

MODELS FOR MANAGEMENT AND TREATMENT OF SOLID WASTE

ABSTRACT: Waste is the result of processes of various activities of the community of origin: industrial, domestic, hospital, commercial, agricultural, service and the sweeping public. The residues present in the solid state, gas and liquid. Produced in all stages of human activities, waste, both in terms of composition and volume, vary depending on the consumption practices and production methods. The main concerns are facing the repercussions it can have on human health and the environment (soil, water, air and landscape). The hazardous waste generated, especially by industry, are particularly worrying because, if improperly managed, become a serious threat to the environment. Understanding the problem of garbage and the search for its resolution require more than the adoption of technologies. An action the cause of the problem requires not thinking about the garbage itself, the material aspect, but on its symbolic significance, its role and its cultural context, and also on the historical relations established by the company with its tailings. The changes are still slow in reducing the pollution potential of the Brazilian industry, mainly in relation to older industries, which continue contributing the largest share of the load generated pollution and high risk of environmental accidents, and therefore high investment needed to control and environmental costs of cleaning to control emission of pollutants, the release of effluents and irregular deposit of solid waste.

KEYWORDS: Waste; Treatment; Environment.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento de novas técnicas e processos de produção, aliado ao surgimento de novos materiais, tornou acessível à grande parte da população uma variedade de produtos industrializados. Em paralelo, ocorreram mudanças nos hábitos da sociedade moderna, onde a praticidade, o conforto e a comodidade tornaram-se pontos fundamentais para o bem-estar do indivíduo, dando sustentação ao surgimento de novos produtos industrializados. A mudança de hábitos transformou as embalagens descartáveis em um dos elementos essenciais para a venda de qualquer produto. Todavia, as transformações importaram no aumento da geração de resíduos *per capita*, além do aumento decorrente do próprio crescimento populacional. Tal situação tem dificultado o gerenciamento dos resíduos sólidos, frente aos elevados custos que estes acarretam ao orçamento municipal. Nos grandes centros urbanos, no caso específico dos resíduos sólidos de origem domiciliar, o problema é ainda mais grave devido à elevada quantidade de resíduos gerada e a falta de áreas adequadas disponíveis para sua disposição (CASTRO, 1996).

Os problemas ambientais 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 a população era bem reduzida comparando-se com a atual. Entretanto, começaram a sedentarizar-se, formando as tribos, vilas e cidades e é precisamente esta

característica milenar do homem, que traz consigo problemas de ordem ambiental, pois não havendo conhecimento e, por conseguinte, hábitos de higiene, os rios e lagos são poluídos com esgotos e outros resíduos (RUSSO, 2003).

Até a metade do século XX o lixo não significava um problema. A maior parte dele era formado de materiais orgânicos, como restos de frutas e verduras, assim como de animais, e tudo isso é degradável pela ação da natureza. A quantidade de lixo era bem menor e facilmente transformada pelo próprio meio ambiente em nutrientes para o solo. Muitas pessoas tinham o hábito de ter em suas casas uma horta e uma criação de animais domésticos, a quem elas davam seus restos de comida. O que restava era enterrado retornando ao solo. Portanto, tudo ia muito bem. O pouco que sobrava era recolhido e a natureza fazia sua parte. Entretanto, com o passar dos anos, o modo de vida dos habitantes do planeta foi mudando. A maioria mudou-se das áreas rurais para as cidades. As cidades foram crescendo, reduzindo o espaço de moradia e o tempo disponível dos cidadãos. O resultado é que passou a fazer parte da vida cotidiana a compra de alimentos e outros produtos embalados, prontos para o consumo. Parecia que era a solução perfeita. Mas tudo isso passou a significar também montanhas e montanhas de embalagens, sacos plásticos, caixas, isopor, sacolas, vidrarias, latas, etc. O lixo se tornou responsável por um dos mais graves problemas ambientais de nosso tempo. Seu volume é excessivo e vem aumentando progressivamente, atingindo quantidades impressionantes.

A Gestão de resíduos sólidos pode ser definida como uma disciplina associada ao controle, produção, armazenamento, recolhimento, transferência e transporte, processamento, tratamento e destino final dos resíduos sólidos, de acordo com os melhores princípios de preservação da saúde pública, economia, engenharia, conservação dos recursos, estética e outros princípios ambientais. Deste modo, a gestão de resíduos envolve uma inter-relação entre aspectos administrativos, financeiros, legais, de planejamento e de engenharia, cujas soluções são interdisciplinares, envolvendo ciências e tecnologias provenientes da engenharia, economia, sociologia, geografia, planejamento regional, saúde pública, demografia, comunicações e conservação.

FORMAS DE DESCARTE

Observando-se a legislação ambiental em vigor em nosso país, pode-se afirmar que o descarte de resíduos sólidos pode ser feito tendo como destinação final:

DESCARTE COM TRATAMENTO PRÉVIO

Quando os resíduos sólidos são descartados com tratamento, tem-se a possibilidade de estabelecer-se sua destinação final e o seu tratamento podem ser realizados através dos seguintes métodos:

a) Aterros Sanitários

O lixão representa o que há de mais primitivo em termos de disposição final de resíduos. Todo o lixão coletado é transportado para um local afastado e descarregado diretamente no solo, sem tratamento algum. Assim, todos os efeitos negativos para a população e para o meio ambiente, vistos anteriormente, se manifestarão. Infelizmente, é dessa forma que a maioria das cidades brasileiras ainda “trata” os seus resíduos sólidos.

O Aterro Sanitário é um tratamento baseado em técnicas sanitárias (impermeabilização do solo / compactação e cobertura diária das células de lixo / coleta e tratamento de gases / coleta e tratamento do chorume), entre outros procedimentos técnico-operacionais responsáveis em evitar os aspectos negativos da deposição final do lixo, ou seja, proliferação de ratos e moscas, exalação de mau cheiro, contaminação dos lençóis freáticos, surgimento de doenças e o transtorno do visual desolador por um local com toneladas de lixo amontoado. Entretanto, apesar das vantagens, este método enfrenta limitações por causa do crescimento das cidades, associado ao aumento da quantidade de lixo produzido.

O sistema de aterro sanitário precisa ser associado à coleta seletiva de lixo e à reciclagem, o que permitirá que sua vida útil seja bastante prolongada, além do aspecto altamente positivo de se implantar uma educação ambiental com resultados promissores na

comunidade, desenvolvendo coletivamente uma consciência ecológica, cujo resultado é sempre uma maior participação da população na defesa e preservação do meio ambiente. As áreas destinadas para implantação de aterros têm uma vida útil limitada e novas áreas são cada vez mais difíceis de serem encontradas próximas aos centros urbanos. Aperfeiçoam-se os critérios e requisitos analisados nas aprovações dos estudos de impacto ambiental pelo órgão de controle do meio ambiente; além do fato de que os gastos com a sua operação se elevam, com o seu distanciamento. Devido a suas desvantagens, a instalação de aterros sanitários deve ser planejada sempre associada implantação da coleta seletiva e de uma indústria de reciclagem, que ganha cada vez mais força.

b) Reciclagem Energética (Incineração ou Queima)

É um processo baseado na combustão (queima) do lixo que demanda custos bastante elevados e a necessidade de um super e rigoroso controle da emissão de gases poluentes gerados pela combustão. O sistema de incineração do lixo vem sendo abandonado, pois além das despesas extraordinárias com a sua implantação e monitoramento da poluição gerada, implica também em relegar para segundo plano a coleta seletiva e a reciclagem, que são processos altamente educativos. Não fossem essas desvantagens, a incineração seria um tratamento adequado para resíduos sólidos de alta periculosidade, como o lixo hospitalar, permitindo reduzir significativamente o volume do lixo tratado e não necessitar de grandes áreas quando comparada aos aterros sanitários; além da possibilidade do aproveitamento da energia gerada na combustão.

c) Reciclagem Orgânica (Compostagem)

A compostagem é uma forma de tratamento biológico da parcela orgânica do lixo, permitindo uma redução de volume dos resíduos e a transformação destes em compostos a serem utilizados na agricultura, como condicionante do solo. Trata-se de uma técnica importante em razão da composição do lixo urbano brasileiro. Pode enfrentar dificuldades de comercialização dos compostos em razão do comprometimento dos mesmos por contaminantes, tais como metais pesados existentes no lixo urbano, e possíveis aspectos negativos de cheiro no pátio de cura.

d) Reciclagem Industrial

A corrida desenfreada na produção de bens de consumo pelo ser humano associada à escassez de recursos não-renováveis e contaminação do meio ambiente, leva-o a ser o maior predador do universo. Este problema tem despertado no ser humano o pensar mais profundamente sobre o aproveitamento, a reciclagem e

reutilização de produtos / resíduos que simplesmente seriam considerados inservíveis. A reciclagem e a reutilização estão sendo vistas como duas importantes alternativas para a redução de quantidade de lixo no futuro, criando com isso bons hábitos de preservação do meio ambiente. O que nos leva a economizar matéria-prima e energia. Em países desenvolvidos, como o Japão, a reciclagem e a reutilização já vêm sendo incentivadas e realizadas há vários anos, com resultados positivos. No Brasil, já temos grupos que estão atentos aos problemas mencionados e buscando alternativas para resolvê-los. Indústrias nacionais e subsidiárias estrangeiras já iniciaram programas de substituição de embalagens descartáveis, dando lugar a materiais recicláveis.

Um exemplo de aplicação de uma alternativa, é o programa “3 R’s” – Que significa Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Reduzindo e Reutilizando se evitará que maior quantidade de produtos se transforme em resíduo sólido. Reciclando se prolonga a utilidade de recursos naturais, além de reduzir o volume de lixo.

e) Esterilização

O processo de esterilização a vapor e desinfecção por microondas promovem o tratamento dos resíduos patogênicos, sépticos e hospitalares.

DESCARTE SEM TRATAMENTO PRÉVIO

De acordo com a Resolução CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº 001/1986, considera-se impacto ambiental qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do ambiente e a qualidade dos recursos naturais.

Os resíduos sólidos, se dispostos inadequadamente, podem ocasionar diversos impactos ao ambiente. Estes constituem problema sanitário de importância, quando não recebem os cuidados convenientes, pois favorecem a proliferação de vetores (ratos, baratas, moscas, etc.) que têm sido responsabilizados pela transmissão de várias doenças. É de notar-se também a possibilidade de contaminação do homem pelo contato direto com os resíduos sólidos ou através da massa de água por estes poluída. Por serem fontes contínuas de microorganismos patogênicos, tornam-se uma ameaça real à sobrevivência do catador de resíduos sólidos.

A queima proposital que ocorre em algumas áreas de despejo com o intuito de diminuir o volume dos resíduos depositados também constitui uma fonte de poluição do ar, além de incômodo e de causar problemas de visibilidade criados pela fumaça e cinzas produzidas.

A disposição dos resíduos sem os devidos cuidados pode ainda ocasionar problemas poluição de águas superficiais e / ou subterrâneas presentes na área de despejo e adjacências. A poluição dos cursos de águas superficiais pode ocorrer pelo escoamento do chorume ou pelo lixo carregado pelas chuvas, quando este não se encontra bem compactado e coberto. Atingindo os lençóis de água subterrâneos, o chorume poluirá poços, podendo provocar epidemias, desencadear surtos epidêmicos ou provocar intoxicações, se houver a presença de organismos patogênicos e substâncias tóxicas em níveis acima dos níveis permissíveis.

Outro impacto causado pela disposição inadequada dos resíduos, embora não seja tão visível ou imediatamente perceptível, é a poluição do solo. A maior ou menor permanência das substâncias químicas originadas dos resíduos no solo depende de vários fatores, que vão desde as características físico-químicas do solo, assim como propriedades dos compostos.

Em muitas áreas de disposição do lixo acontece uma descaracterização paisagística, com recortes nas encostas e desmontes. Este tipo de atividade é realizado para ampliação da área e para retirada do solo que servirá para cobertura do lixo. A vegetação original, desta forma, é afetada, favorecendo o processo de erosão.

Pode-se ressaltar, ainda, o problema relacionado à desvalorização imobiliária das residências situadas na vizinhança das áreas de disposição de lixo. A desvalorização dos terrenos no entorno destas áreas, tanto para moradia como para o comércio, provoca o deslocamento dos catadores de lixo e de pessoas que, apesar de não sobreviverem do lixo, se sujeitam a morar no local por falta de melhores condições econômicas.

Enfim, os resíduos sólidos descartados, sem que sejam submetidos a tratamento adequado, poderão resultar em sérios danos ao meio ambiente, tais como a poluição:

Do solo: alterando suas características físico-químicas, representará uma séria ameaça à saúde pública tornando-se ambiente propício ao desenvolvimento de transmissores de doenças, além do visual degradante associado aos montes de lixo;

Da água: alterando as características do ambiente aquático, através da percolação do líquido gerado pela decomposição da matéria orgânica presente no lixo, associado com águas pluviais e nascentes existentes nos locais de descarga dos resíduos;

Do ar: provocando formação de gases naturais na massa de lixo, pela decomposição dos resíduos com e sem a presença de oxigênio no meio, originando riscos de migração de gás, explosões e até doenças respiratórias, se em contato direto com os mesmos.

CONCLUSÃO

REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO AMBIENTAL
GVAA – GRUPO VERDE DE AGRICULTURA ALTERNATIVA

Revisão de Literatura

É sabido para todos da problemática que os resíduos provocam ao meio ambiente. Levando-se em consideração que o meio ambiente é o nosso próprio habitat, ele atinge, ao contrário do que muitos pensam, a nós mesmos.

Existem diversas formas de gerenciamento e tratamento de resíduos sólidos, entre as quais foram apresentadas algumas, e com certeza surgirão outras e aprimoramentos das que já existem. Cabe a cada um de nós fazer alguma coisa para minimizar a produção, e se possível, encontrar uma forma de tratamento adequada, evitando-se assim os efeitos negativos desses resíduos nos locais de sua disposição. Cada segmento da sociedade deve colaborar de alguma forma para amenizar o impacto causado pelo acúmulo desse material.

O cidadão pode colaborar consumindo com responsabilidade e fazendo a coleta seletiva, e os governantes podem contribuir dando a atenção necessária e o destino correto a esses resíduos.

Formas de tratamento existem, dizer qual delas é a melhor é impossível, pois cada uma se encaixa dentro de uma realidade diferente, e cabe às pessoas envolvidas no processo fazerem a análise e indicar qual o método mais adequado àquela situação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FURTADO, Dermeval de Arújo; König, Annemarrie. Gestão Integrada de Recursos Hídricos. Campina Grande – PB. Gráfica Agenda, 2008. 115p. il.

LIMA, L. M. Q. Lixo: Tratamento e biorremediação. 9p. 3ª ed. Editora Hemus, São Paulo – SP, 2004.

RUSSO, M. A. T. Tratamento de resíduos sólidos. Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil, Coimbra, 2003.

SEGATTO, C. L. Formas de tratamento de resíduos sólidos. Monografia (Especialização), Faculdades Integradas de Jacarepaguá. Jacarepaguá – RJ, 2008.

SISINNO, C. L. S. Resíduos Sólidos, Ambiente e Saúde: Uma visão Multidisciplinar. Rio de Janeiro – RJ. Editora Fiocruz, 2000.

FERREIRA, F. C- “A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Portugal” - Instituto. Politécnico de Viana do Castelo - 1º Simpósio Internacional Sobre Tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos (1996).

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução CONAMA nº.1, de 23 de janeiro de 1986.

CASTRO, M. C. A. A. Avaliação da eficiência das operações unitárias de uma usina de reciclagem e compostagem na recuperação dos materiais recicláveis e na transformação da matéria orgânica em composto. 113p. Dissertação (mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos – USP, São Carlos, 1996.